

**Kwantitatieve risicoanalyse BYK
Netherlands B.V. locatie Deventer**

21 november 2017

**Kwantitatieve risicoanalyse
BYK Netherlands B.V. locatie
Deventer**

Verantwoording

| | |
|------------------------|--|
| Titel | Kwantitatieve risicoanalyse BYK Netherlands B.V. locatie Deventer |
| Opdrachtgever | BYK Netherlands B.V. |
| Projectleider | Theo Wesseling |
| Auteur(s) | Frank Kriellaars |
| Projectnummer | 1229874 |
| Aantal pagina's | 30 (exclusief bijlagen) |
| Datum | 21 november 2017 |
| Handtekening | Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven. |

Colofon

Tauw B.V.
BU Industry
Rhijnspoor 209
Postbus 6
2900 AA Capelle aan den IJssel
Telefoon +31 10 28 86 10 0
Fax +31 10 28 86 16 6

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Kenmerk R004-1229874FKR-hgm-V06-NL

Inhoud

| | |
|--|-----------|
| Verantwoording en colofon | 5 |
| 1 Inleiding..... | 9 |
| 2 Beschrijving van de inrichting | 10 |
| 2.1 Beschrijving van de omgeving van de inrichting | 10 |
| 2.2 Procesbeschrijving | 10 |
| 3 Uitgangspunten en methodiek | 12 |
| 3.1 Gehanteerde documenten..... | 12 |
| 3.2 Methodiek..... | 12 |
| 4 Subselectie | 13 |
| 4.1 Subselectie..... | 13 |
| 4.1.1 Inventarisatie risicovolle stoffen | 14 |
| 4.1.2 Uitgangspunten subselectie | 15 |
| 4.2 Resultaten Subselectie..... | 16 |
| 5 Scenario's | 17 |
| 5.1 Scenario's..... | 17 |
| 5.1.1 Scenario's reactie- en procesvaten | 17 |
| 5.1.2 Scenario's bulkverladingen lossen | 19 |
| 5.1.3 Scenario's bulkverladingen laden..... | 20 |
| 5.1.4 Scenario's PGS 15 opslagen | 21 |
| 5.2 Omgevingsfactoren | 23 |
| 5.2.1 Populatiegegevens..... | 23 |
| 5.2.2 Meteorologische gegevens en oppervlakteruwheid | 24 |
| 5.2.3 Domino effecten | 24 |
| 6 Resultaten | 26 |
| 6.1 Plaatsgebonden risico | 26 |
| 6.2 Groepsrisico | 28 |
| 6.3 Maximale effectafstanden en scenario's met de grootste bijdrage | 29 |
| 6.3.1 Maximale effectafstanden | 29 |
| 6.3.2 Scenario's met de grootste bijdrage..... | 29 |

7 Conclusie 30

Bijlage(n)

1. Site lay-out BYK Netherlands locatie Deventer
2. Subselectie
3. Scenario's
4. Resultaten berekeningen
5. Overzicht aanwezige insluitsystemen
6. Berekening maximaal gasdebiet

1 Inleiding

BYK Netherlands B.V. (verder te noemen BYK Netherlands) aan de Danzigweg 23 te Deventer vraagt een nieuwe, de gehele inrichting omvattende revisievergunning aan ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht voor het onderdeel milieu. Deze kwantitatieve risicoanalyse (QRA) maakt onderdeel uit van deze aanvraag. In het kader van deze aanvraag heeft ook een toetsing aan de grenswaarde uit het Besluit Risico's Zware Ongevallen 2015 (BRZO'15) plaatsgevonden. Uit deze toetsing is gebleken dat BYK Netherlands niet onder het BRZO valt, wel valt BYK Netherlands, vanwege de aanwezigheid van meerdere gevarengoed magazijnen/opslagen onder het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI).

BYK Netherlands is voornemens een nieuwe productiehal te realiseren, vanwege deze plannen is er een nieuwe QRA uitgevoerd. De wijzigingen van de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie betreffen een hoger aantal verladings van brandbare vloeistoffen en de realisatie van een nieuwe hal voor de productie. Daarnaast zullen in gebouw 5 geen gevaarlijke stoffen meer opgeslagen worden, in de plaats hiervan wordt gebruik gemaakt van een of meer uitpandige brandwerende opslagcontainers (< 10 ton) conform PGS 15. In deze nieuwe hal zullen procesinstallaties aanwezig zijn met een grotere inhoud dan in de huidige situatie. Een aantal procesinstallaties die in de huidige situatie in gebruik zijn zullen in de toekomstige situatie verdwijnen. In de sub selectie (bijlage 2) is aangegeven of procesinstallaties in de huidige, de toekomstige of beide situaties aanwezig zijn. Tevens zal de laadplaats van vloeibare producten op termijn verplaatst worden. Op dit moment vinden deze verladings plaats ten zuiden van gebouw 1, deze activiteiten zal uiteindelijk worden verplaatst naar de bestaande losplaats.

In deze rapportage zijn de uitgangspunten en resultaten van de QRA van BYK Netherlands beschreven. Een korte beschrijving van de activiteiten bij BYK Netherlands is te vinden in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de uitgangspunten van de QRA. In de hoofdstukken 4 en 5 wordt ingegaan op de sub selectie en de bepaalde scenario's. Tot slot worden de resultaten en de conclusie beschreven in respectievelijk hoofdstuk 6 en 7.

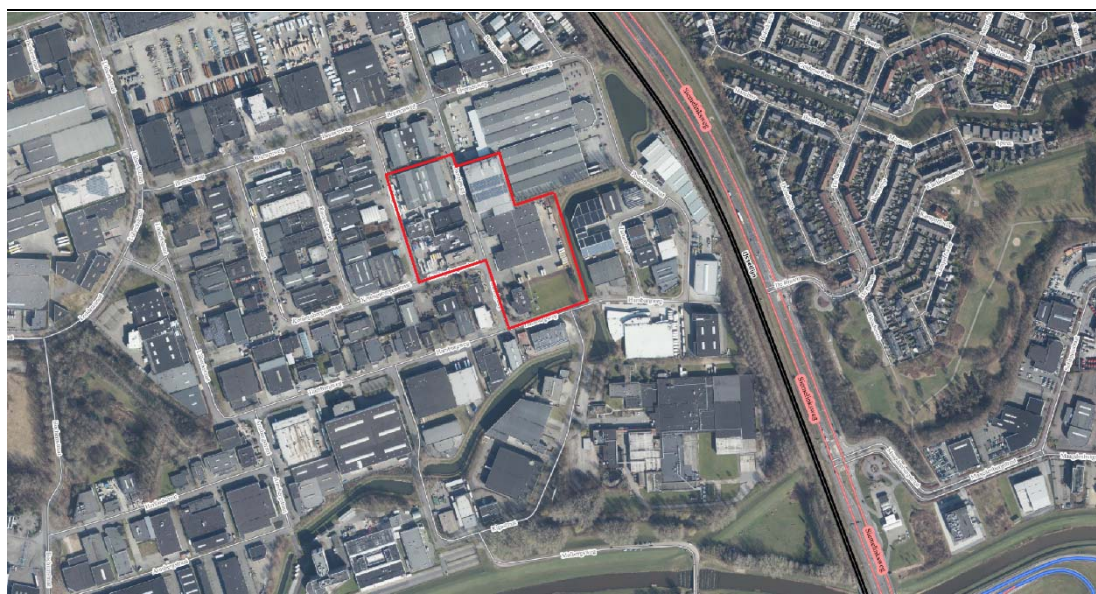
Tot dat de nieuwe laadplaatsen voor tankwagens gerealiseerd is, zal de huidige laadplaats, aan de zuidzijde van 1H1 in gebruik blijven, alsook de daaraan verbonden risico's.

2 Beschrijving van de inrichting

In dit hoofdstuk wordt de omgeving van de inrichting beschreven. Ook een korte beschrijving van de verschillende processen die binnen de inrichting plaatsvinden worden omschreven.

2.1 Beschrijving van de omgeving van de inrichting

BYK Netherlands is gevestigd aan de Danzigweg 23 te Deventer. De bedrijfshallen bevinden zich aan weerszijden van de Danzigweg. Rondom de panden van BYK Netherlands bevinden zich alleen industriepanden. Op een afstand van 110 meter is het woonwagencamp aan de Bruggestraat gelegen. Overige woonbebouwing bevindt zich op een afstand van 275 meter.



Figuur 2.1 Locatie BYK Netherlands Deventer (bron: globespotter)

2.2 Procesbeschrijving

BYK Netherlands B.V. is een dochteronderneming van BYK-Chemie GmbH in Wesel, een onderdeel van de Duitse multinational ALTANA AG. BYK Netherlands ontwikkelt, produceert en verkoopt o.a. was emulsies, was dispersies en gemicroniseerde wassen. Deze was additieven worden onder andere toegepast als oppervlakteverbeteraar in verf en drukinkt, maar ook bij de vervaardiging van bijvoorbeeld glasvezel, touw, papier en schoonmaakmiddelen.

Bij BYK Netherlands wordt een aantal proceswijzen gebruikt, schematisch als volgt weergegeven:

- Emulgeren en dispergeren: vullen van de productieketel, verwarmen, mengen, injecteren van (hulp)stoffen eventueel onder druk, koelen en verpakken

- Mengen: vullen van de productieketel, mengen, koelen en verpakken
- Synthese: vullen van de productieketel, malen, reageren, mengen en verpakken
- Microniseren: het verkleinen van was granulaat tot micrometer (μm) grootte deeltjes en verpakken

Een deel van de grond- en hulpstoffen wordt in vaste vorm aangevoerd. De producten worden grotendeels afgevoerd als vloeistof. Circa 40 tot 45 % van de producten zijn oplossingen op waterbasis en 40 tot 45 % van de producten betreffen organische oplosmiddelen en oliën. De overige 10 tot 20 % van de producten zijn pure gemicroniseerde wassen. De productielijn van BYK Netherlands heeft zich de laatste jaren meer gericht op water als oplosmiddel, al is dit vooralsnog niet voor alle producten mogelijk. De vloeibare productie is discontinu, waarbij dezelfde installatie voor verschillende producten wordt gebruikt. Tussendoor moeten de installaties (vooral de aanwezige reactoren) daarom regelmatig worden gereinigd. De productielijn voor poedervormige producten kent een semi-continu en een discontinu deel. Het mengen is vergelijkbaar met de vloeibare productielijn. Het microniseren is een semi-continu proces.

De verschillende processen en de opslag zijn in verschillende gebouwen ondergebracht. In gebouw 1 vindt de vloeibare productie plaats, gebouw 2 wordt gebruikt voor de opslag van gevaarlijke stoffen conform PGS 15 en voor de expeditie van gereed product naar de klanten. In gebouw 3 bevinden zich kantoren en het R&D laboratorium. Gebouw 4 is een pompkamer ten behoeve van de volautomatische sprinklerinstallatie. Gebouw 5 wordt gebruikt voor de opslag van grondstoffen en door de technische dienst, de poedervormige productie vindt plaats in gebouw 6. Tussen gebouw 1 en 5 bevinden zich ondergrondse tanks ten behoeve van de vloeibare grondstoffen. De, verlading van stukgoed vindt hier eveneens plaats. In bijlage 1 vindt u een overzicht van de locaties van de verschillende gebouwen en activiteiten.

BYK Netherlands is voornemens een nieuwe productiehal te realiseren. Deze productiehal wordt onder andere gerealiseerd om een nieuw product te kunnen produceren, alsook de oplosmiddelhoudende productie en waterige productie te scheiden. In deze nieuwe hal zullen procesinstallaties aanwezig zijn met een grotere inhoud dan in de huidige situatie. Een aantal procesinstallaties die in de huidige situatie in gebruik zijn zullen in de toekomstige situatie verdwijnen. In de subselectie (bijlage 2) is aangegeven of procesinstallaties in de huidige, de toekomstige of beide situaties aanwezig zijn.

3 Uitgangspunten en methodiek

In dit hoofdstuk worden de gebruikte methodiek en uitgangspunten beschreven. In paragraaf 3.1 is een overzicht van de gehanteerde documenten opgenomen. De gehanteerde methodiek is beschreven in paragraaf 3.2.

3.1 Gehanteerde documenten

De QRA is opgesteld met gebruikmaking van onderstaande informatie:

- Handleiding Risicoberekening Bevi versie 3.3 (hierna: Hari)
- Definitief rapport Kwantitatieve Risico Analyse, AVIV met referentie Rap122290Versie27062012
- Opgevraagde informatie bij BYK Netherlands

3.2 Methodiek

Voor de QRA is gebruik gemaakt van de rekenmethodiek Bevi bestaande uit de Hari en het rekenprogramma Safeti-NL versie 6.54. In de Hari is beschreven hoe een QRA uitgevoerd dient te worden voor installaties met gevaarlijke stoffen, verlading van gevaarlijke stoffen en PGS 15 opslagen.

Bij deze methodiek worden eerst de scenario's geselecteerd die significant bijdragen aan het externe risico, dit gebeurt middels de subselectie. Van de geselecteerde installaties worden scenario's vastgesteld, waaraan faalkansen zijn gekoppeld. Hierna worden met behulp van het rekenmodel Safeti-NL het plaatsgebonden risico (PR), het groepsrisico (GR) en de maximale effectafstanden berekend. Het plaatsgebonden risico geeft de overlijdenskans van een individu in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep met N of meer personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. De maximale effectafstand is de grootste afstand tussen de locatie van een incident met gevaarlijke stoffen en de locatie waar nog een kans bestaat op dodelijke slachtoffers. De 1 % letaliteitskans wordt gezien als de maximale effectafstand. Deze berekende parameters worden vervolgens getoetst aan de eisen uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

4 Subselectie

De subselectiemethode wordt uitgevoerd op stoffen die onder normale bedrijfsomstandigheden giftig, brandbaar of explosief zijn. Deze methode moet gezien worden als een voorselectie op de uit te voeren berekeningen. De toegepaste subselectiemethode wordt beschreven in de Hari.

Voor de aanwezige insluitsystemen is door BYK Netherlands een overzicht aangeleverd met de aanwezige stoffen (zie bijlage 5). Bij BYK Netherlands worden producten op basis van oplosmiddelen en producten op basis van water geproduceerd. Producten op basis van water zijn niet brandbaar en/of toxisch en hoeven niet in de QRA en de subselectie meegenomen te worden. Voor de overige insluitsystemen is per insluitsysteem beoordeeld of er sprake is van een stof die onder normale bedrijfsomstandigheden giftig, brandbaar of explosief is. Alleen insluitsystemen waar onder normale bedrijfsomstandigheden sprake is van een giftige, brandbare of explosieve inhoud zijn in de subselectie meegenomen. De resultaten van de subselectie zijn te vinden in bijlage 2.

Door de combinatie van grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen en de (relatief) hoge faalfrequenties voor de verladingsrisico's kunnen verladingen van bulkhoeveelheden een significante bijdrage aan het externe risico leveren. Daarom dient de bulkverlading (en de transporteenheden) in principe altijd geselecteerd te worden voor een QRA. Bij een PGS 15 opslag is het voornaamste risico het ontstaan van toxische verbrandingsproducten tijdens een brand in de betreffende opslag. Omdat de bijdrage van deze opslag significant zijn voor de externe risico's, dient deze opslagplaats altijd te worden opgenomen in een QRA. Dit betekent dat de bij BYK Netherlands uitgevoerde bulkverladingsactiviteiten en aanwezige PGS 15 opslag sowieso in de QRA meegenomen dienen te worden. De bulkverladingsactiviteiten en PGS 15 opslag maken daarom geen onderdeel uit van de subselectie.

4.1 Subselectie

De subselectie heeft tot doel de insluitsystemen binnen de inrichting aan te wijzen die het meest bepalend zijn voor het externe risico en dus in de QRA moeten worden meegenomen.

Een insluitsysteem wordt in de Hari omschreven als een of meerdere toestellen, waarvan de eventuele onderdelen blijvend met elkaar in open verbinding staan en bestemd om één of meerdere stoffen te omsluiten. Voor de subselectie is bepalend dat een Loss of Containment in één insluitsysteem niet leidt tot het vrijkomen van significante hoeveelheden gevaarlijk stof uit andere insluitsystemen.

Voor het vaststellen van de insluitsystemen die het meest bijdragen aan de externe veiligheid, worden het aanwijsgetal en selectiegetal per insluitsysteem berekend. Uitgangspunt is dat het

aanwijsgetal voor elk insluitsysteem wordt bepaald bij een maximale hoeveelheid aan aanwezige chemicaliën.

Bij BYK Netherlands zijn een groot aantal leidingen aanwezig. In de subselectie wordt geen rekening gehouden met de lengte of diameter van een leiding, van invloed op de subselectie is daardoor de inhoud en niet de lengte en/of diameter van een inleiding. In de subselectie is dan ook in eerste instantie alleen de leiding met de grootste inhoud meegenomen. De overige parameters die wel van invloed zijn op het aanwijsgetal (temperatuur, druk, aanwezige stof) zijn worst case aangenomen zodat een zo hoog mogelijk aanwijsgetal verkregen wordt. Indien het hoogst mogelijke aanwijsgetal niet leidt tot een aanwijzing van de leiding kan geconcludeerd worden dat geen enkele leiding in de QRA meegenomen dient te worden. Indien leidingen wel in de QRA meegenomen dienen te worden zullen alle leidingen in de subselectie opgenomen worden.

4.1.1 Inventarisatie risicovolle stoffen

De subselectie en daarmee de QRA wordt uitgevoerd voor stoffen, die onder normale bedrijfsomstandigheden brandbaar, explosief of toxisch zijn. Conform de Hari, is een brandbare stof een stof die een procestemperatuur heeft die gelijk is aan of hoger is dan het vlamptpunt. Een stof wordt als toxisch gezien, indien de LC₅₀ (rat, inh, 1 uur)-waarde van de stof lager is dan 20.000 mg/m³. De grenswaarde voor toxische stoffen wordt bepaald door de letale concentratie LC₅₀ (rat, inh., 1u) en de fasetoestand bij 25 °C.

Onder explosieve stoffen wordt verstaan:

1. Stoffen en preparaten die ontploffingsgevaar leveren door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken (waarschuwingzin R2 (thans EUH002))
2. Pyrotechnische stoffen: een stof of mengsel van stoffen die of dat tot doel heeft warmte, licht, geluid, gas of rook of een combinatie van dergelijke verschijnselen te produceren door middel van niet-ontploffende, zichzelf onderhoudende exotherme chemische reacties
3. Ontploffbare of pyrotechnische stoffen en preparaten die in voorwerpen zijn vervat
4. Stoffen en preparaten die ernstig ontploffingsgevaar opleveren door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken (waarschuwingzin R3 (thans EUH003))

Zoals in paragraaf 2.2 aangegeven wisselt de inhoud van de verschillende insluitsystemen bij BYK Netherlands voortdurend. In de subselectie zijn daarom alle insluitsystemen waar zich mogelijk gevaarlijke stoffen in bevinden meegenomen. Het productieproces bij BYK Netherlands telt ongeveer tweehonderd eindproducten, in de berekeningen bij de subselectie is daarom uitgegaan van de meest schadelijke stof die zich mogelijk in het insluitsysteem bevindt.

4.1.2 Uitgangspunten subselectie

Bij het uitvoeren van de subselectie zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Conform de Hari zijn er twee methoden om de subselectie uit te voeren; middels de effectbenadering en middels het berekenen van selectiegetallen. Indien een inrichting over meerdere insluitsystemen beschikt, kan gekozen worden voor de subselectie op basis van het berekenen van selectiegetallen. Aangezien BYK Netherlands over meerdere insluitsystemen beschikt, is ervoor gekozen om de subselectie uit te voeren op basis van selectiegetallen
- Conform de Hari moeten runaway reacties altijd worden meegenomen in de QRA. Bij geen van de aanwezige stoffen kan een runaway reactie plaatsvinden
- Stoffen waarbij het vlampunt van de stof hoger is dan de procestemperatuur worden als niet als brandbaar gezien in de QRA, Als gevolg daarvan worden deze stoffen niet meegenomen in de subselectie
- Voor mengsels is voor de eigenschappen uitgegaan van de stof met het laagste vlampunt dat in het mengsel aanwezig is
- De massa in een insluitsysteem is bepaald op basis van het opgegeven volume van het insluitsysteem, de vullinggraad en de dichtheid waar Safeti-NL mee rekent bij de heersende procesomstandigheden
- De procestemperatuur van een insluitsysteem bij kamertemperatuur is 28 °C indien de opslag binnen gelegen is. De procestemperaturen zijn opgenomen in de subselectietabel in bijlage 3
- De dampspanning is berekend aan de hand van de Antoine vergelijking voor de betreffende stof, waarbij rekening is gehouden met de procestemperatuur van het insluitsysteem. De gehanteerde modelstof is bij een dusdanige temperatuur gemodelleerd zodat de dampspanning gelijk is aan de aanwezige stof bij de maximale procestemperatuur
- In de subselectie is de grootst aanwezige leiding binnen BYK Netherlands meegenomen. Aangezien deze leiding niet aangewezen is om mee te nemen in de QRA zullen kleinere leidingen ook niet aangewezen worden
- Aangezien de subselectiemethodiek zich niet leent voor de (bulk)verlading, wordt de verlading van ADR 3 stoffen meegenomen in de QRA
- De opslag van grondstoffen, tussenproducten en producten vindt plaats bij 10 °C, indien de opslag buiten gelegen is, tenzij anders door BYK Netherlands is aangegeven. De opslagtemperaturen zijn opgenomen in de subselectietabel in bijlage 3
- De opslag van grondstoffen, tussenproducten en producten vindt plaats bij 28 °C, indien de opslag binnen gelegen is, tenzij anders door BYK Netherlands is aangegeven. De opslagtemperaturen zijn opgenomen in de subselectietabel in bijlage 3
- Van de opgeslagen producten in de ondergrondse tanks zijn alleen de stoffen met een vlampunt boven de opslagtemperatuur meegenomen. Dit omdat stoffen met een vlampunt hoger dan de opslagtemperatuur niet als brandbaar worden gezien in de QRA

4.2 Resultaten Subselectie

Insluitsystemen met een aanwijsgetal groter dan 1 dienen in de QRA meegenomen te worden. Indien minder dan vijf insluitsystemen een aanwijsgetal groter dan 1 hebben dienen de vijf insluitsystemen met het grootste aanwijsgetal in de QRA opgenomen te worden.

Op basis van de gegevens beschreven eerder in dit hoofdstuk is de subselectie uitgevoerd voor de verschillende installaties binnen de inrichting van BYK Netherlands. In bijlage 2 is de subselectie opgenomen. Hieruit blijkt dat geen van de aanwezige insluitsystemen een aanwijsgetal groter dan 1 heeft, daardoor dienen de vijf insluitsystemen met het grootste aanwijsgetal in de QRA meegenomen te worden. Vanwege de aanleg van een nieuwe productiehhal zijn de vijf mee te nemen insluitsystemen in de toekomstige situatie andere insluitsystemen dan de vijf insluitsystemen in de huidige situatie. In onderstaande tabel zijn de installaties die geselecteerd zijn voor de QRA weergegeven, hierbij is tevens aangegeven of ze in de QRA voor de huidige of de toekomstige situatie meegenomen dienen te worden.

Tabel 4.1 Geselecteerde installaties subselectie huidige en toekomstige situatie

| Insluitsysteem | Huidig/toekomst | Stof | Inhoud | Procestemperatuur | Vlampunt | Druk |
|-------------------|-----------------|-----------|-------------------|-------------------|----------|------|
| Ketel 15 (Hal 10) | Toekomst | Xyleen | 18 m ³ | 125 | 25 | - |
| Ketel 10 (Hal 10) | Toekomst | Xyleen | 18 m ³ | 120 | 25 | - |
| Ketel 14 (Hal 10) | Toekomst | Xyleen | 18 m ³ | 120 | 25 | - |
| Ketel 16 (Hal 10) | Toekomst | Xyleen | 18 m ³ | 120 | 25 | - |
| Ketel 11 (Hal 10) | Toekomst | ExxsolD30 | 18 m ³ | 120 | 24 | 5 |
| Ketel 0220 (1H2) | Huidig | Xyleen | 8 m ³ | 125 | 25 | - |
| Ketel 0101 (1H2) | Huidig | Xyleen | 6 m ³ | 120 | 25 | - |
| Ketel 0102 (1H2) | Huidig | Xyleen | 6 m ³ | 120 | 25 | - |
| Ketel 0106 (1H2) | Huidig | Xyleen | 6 m ³ | 120 | 25 | - |
| Ketel 2401 (1H4) | Huidig | ExxsolD30 | 6 m ³ | 120 | 24 | 5 |

5 Scenario's

Voor het kwantificeren van de risico's zijn modelberekeningen uitgevoerd. De scenario's zijn met het door de overheid voorgeschreven programma Safeti-NL doorgerekend. In bijlage 3 zijn alle uitgewerkte scenario's weergegeven.

In onderstaande paragrafen worden de uitgangpunten en rekenparameters nader omschreven die in de modelberekeningen zijn toegepast. Een vertaling van deze rekenparameters naar de resultaten is in hoofdstuk 6 nader uitgewerkt.

5.1 Scenario's

Voor alle scenario's is ervan uitgegaan dat de insluitsystemen continu in bedrijf zijn, dit is een worst-case benadering aangezien de insluitsystemen tussen de productie van twee verschillende producten in regelmatig buiten bedrijf zijn.

5.1.1 Scenario's reactie- en procesvaten

Door middel van de subselectie is bepaald welke reactie- en procesvaten in de QRA meegenomen dienen te worden. Voor reactie- en procesvaten zijn de volgende scenario's van toepassing:

- Instantaan vrijkomen gehele inhoud $5,0 \times 10^{-6}$ per jaar
- Vrijkomen hele inhoud in 10 min $5,0 \times 10^{-6}$ per jaar
- Vrijkomen door gat van 10 mm $1,0 \times 10^{-4}$ per jaar

Conform paragraaf 3.3.5 van module B van de Hari moet bij uitstroming in een gebouw gerekend worden met de wijze waarop de stof bij ventilatie naar buiten komt en met de invloed van het gebouw op de verspreiding. Wanneer het ventilatiedebiet van het gebouw kleiner is dan het (dampvormig) uitstroomdebiet, moet aangenomen dat het gebouw niet intact blijft.

Voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is middels de algemene gaswet bepaald hoeveel dampvormig uitstroomdebiet maximaal kan ontstaan bij het falen van het grootste insluitsysteem. Hierbij is aangenomen dat alle vrijgekomen vloeistof compleet verdampt. Vervolgens is bekeken hoe lang het duurt voordat deze maximale hoeveelheid via de normale ventilatie afgevoerd kan worden. Deze berekeningen zijn opgenomen in bijlage 8. Uit deze berekeningen blijkt dat de maximale hoeveelheid damp in de huidige situatie in ongeveer 25 minuten afgevoerd kan worden en dat dit in de toekomstige situatie ongeveer 31 minuten duurt.

Hoeveel damp er daadwerkelijk ontstaat in de tijd is afhankelijk van de verdampingsnelheid. Deze verdampingsnelheid is gebaseerd op verschillende factoren zoals de oppervlakte van de plas, de omgevings- en stoftemperatuur, de omgevingsdruk en de aanwezige luchtcirculatie.

Een aantal van deze parameters varieert ook in de tijd, wat een exacte bepaling onmogelijk maakt. Aangenomen wordt dat nooit de hele hoeveelheid vrijgekomen vloeistof binnen één uur verdampt, daardoor kan gesteld worden dat het (dampvormig) uitstroomdebiet kleiner is dan het ventilatiedebiet. Omdat het (dampvormig) uitstroomdebiet kleiner is dan het ventilatiedebiet is, conform paragraaf 3.3.5 van module B van de Hari, gerekend met het intact blijven van het gebouw.

In de ruimten waar de procesketels zich bevinden is in de huidige situatie een sprinklerinstallatie aanwezig, deze brandbeveiligingsinstallatie is gecertificeerd door een inspectie instelling volgens de uitgangspunten van het uitgangspuntendocument (UPD). Tevens is de ruimte middels brandwerende wanden (WBDBO 60 minuten) afgescheiden van de andere ruimten. Ook de nieuwe productiehal zal uitgevoerd worden met een gecertificeerde brandbeveiligingsinstallatie en een afscheiding naar andere ruimten middels brandwerende wanden, dit alles wordt vastgelegd in een nog op te stellen UPD.

De drie bovengenoemde scenario's hebben alle drie als effect een plasbrand. Een plasbrand is met name schadelijk vanwege de warmtestraling naar de omgeving, deze effecten worden bestreden door de brandbeveiligingsinstallatie en de brandwerende wanden. Vanwege deze bestrijding zullen de effecten van de warmtestraling niet tot buiten het gebouw, en daarmee de inrichting reiken. De bovengenoemde scenario's zijn dan ook niet in de QRA meegenomen. Een bijkomend effect bij een brand is het vrijkomen van onverbrande toxische restproducten. Deze effecten zijn gemodelleerd door de ruimte te zien als PGS 15 opslag waarbij de opgeslagen hoeveelheid gelijk is aan het grootste insluitsysteem. De uitgangspunten van deze berekeningen zijn opgenomen in paragraaf 5.1.4.

In zowel de huidige als de toekomstige situatie komt een drukketel naar voren als een van de te beschouwen insluitsystemen. Beschouwd is of het falen van deze ketels kan leiden tot het falen van het gebouw. Het falen van het gebouw zou kunnen gebeuren bij een zogenaamde Bleve (Boiling liquid expanding vapor explosion). Voor een Bleve dient de drukketel aangestraald te worden waardoor de druk in de drukketel toeneemt. Op het moment dat de drukketel onder een te hoge druk komt te staan en faalt komt er een explosieve gaswolk vrij die ontploft. De ruimte waar de drukketel in staat is voorzien van een brandblusinstallatie die ingrijpt zodra er aanstraling van de drukketel plaats kan vinden. Daarnaast is de drukketel voorzien van een veerveiligheid die in werking treedt wanneer de druk in de ketel te hoog wordt. Voor het ontstaan van een Bleve dienen beide beveiligingen te falen, het ontstaan van een Bleve wordt daarom niet waarschijnlijk geacht. Voor de QRA is aangenomen dat het falen van een van de insluitsystemen niet leidt tot het falen van het gebouw.

5.1.2 Scenario's bulkverladingen lossen

De tankwagens met gevaarlijke stoffen moeten meegenomen worden in de QRA.

Bulkverladingen vinden op één locatie plaats binnen de inrichting. In deze paragraaf worden de scenario's voor het lossen van tankwagens ADR klasse 3 stoffen beschreven.

Bij een tankauto met een atmosferische tank zijn onderstaande scenario's van belang:

- Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud 1,0 x 10⁻⁵ per jaar
- Vrijkomen gehele inhoud uit de grootste opening 5,0 x 10⁻⁷ per jaar

Verder spelen bij de verlading van de stoffen de volgende scenario's een rol:

- Breuk van de losslang 4,0 x 10⁻⁶ per uur
- Lek van de losslang 4,0 x 10⁻⁵ per uur
- Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand 5,8 x 10⁻⁹ per uur

In onderstaande tabel worden de uitgangspunten voor de scenario's voor de verladingen nader beschreven. De uitbreiding leidt tot een verandering in het aantal verladingen. De scenario's zijn gemodelleerd met het vesselmodel, behalve het scenario instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand. Dit scenario is gemodelleerd met het pool fire model. Omdat er op de locatie van de losactiviteiten geen opvangvoorziening aanwezig is, is er geen bund in het model opgenomen. De voor de plasbrand gemodelleerde pooldiameter is afkomstig uit het scenario instantaan vrijkomen van de gehele inhoud.

Het aantal verladingen is bepaald door de gemiddelde verlading te delen door de jaardoorzet. Worst case is voor alle verladingen gerekend met de maximale aanwezige hoeveelheid die in een tankwagen aanwezig kan zijn.

Tabel 5.1 Uitgangspunten scenario's lossen tankwagens

| | Huidige situatie | Toekomstige situatie |
|---|---|---|
| Voorbeeldstof | n-Hexaan | n-Hexaan |
| Locatie | Laad/losplaats aan de zuidzijde van gebouw 5 hal 3 | Laad/losplaats aan de zuidzijde van gebouw 5 hal 3 |
| Jaar doorzet [ton] | 6.500 | 10.000 |
| Aantal verladingen per jaar | 1.300 | 2.000 |
| Aantal uur aanwezig binnen inrichting [uur] | 1 | 1 |
| Aantal uur per verlading [uur] | 0,75 | 0,75 |
| Aantal uur per jaar verladingen [uur] | 1031,25* | 1586,25* |
| Aantal uur per jaar aanwezigheid [uur] | 1375* | 2115* |
| Laadgewicht gemiddeld [ton] | 5 | 5 |
| Inhoud tankwagen maximaal [ton] | 22 | 22 |

| | Huidige situatie | Toekomstige situatie |
|------------------------|--------------------|----------------------|
| Aanwezig inbloksysteem | Ingrijpen operator | Ingrijpen operator |
| Diameter leiding [mm] | 100 | 100 |
| Debiet [ton/uur] | 3,75 | 3,75 |
| Vullingsgraad [%] | 100 | 100 |
| Pool diameter [m] | 89,25 | 89,25 |
| Temperatuur [°C] | 10 | 10 |

* 75 (huidig) of 115 (toekomstig) maal per jaar worden viskeuze ADR3 stoffen verladen. De losduur bij deze stoffen is 1,5 uur en de aanwezigheid binnen de inrichting 2 uur. De totale tijden op jaarbasis zijn voor deze extra tijdssuur gecorrigeerd.

Conform de Hari mag voor het ingrijpen van een operator een faalkans per aanspraak aangehouden worden van 0,1. De uitstroombuur wordt door het ingrijpen verkort tot 2 minuten. Deze faalkans en reactietijd zijn meegenomen voor de scenario's van de loslang. De gehanteerde scenario's met bijbehorende faalfrequenties zijn weergegeven in bijlage 3. Alle verladingen met brandbare vloeistoffen bij BYK Netherlands vinden plaats in de dagperiode. De verladingen in de nachtperiode bevatten geen brandbare vloeistoffen.

5.1.3 Scenario's bulkverladingen laden

De tankwagens met gevaarlijke stoffen moeten meegenomen worden in de QRA.

Bulkverladingen vinden op een plaats binnen de inrichting plaats. In deze paragraaf worden de scenario's voor het laden van tankwagens ADR klasse 3 stoffen beschreven. Er worden alleen brandbare vloeistoffen geladen met een vlammpunt van 21-55 °C, de voormalige K2 stoffen zoals nog wel benoemd in de Hari.

Bij een tankauto met een atmosferische tank zijn onderstaande scenario's van belang:

- Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud $1,0 \times 10^{-5}$ per jaar
- Vrijkomen gehele inhoud uit de grootste opening $5,0 \times 10^{-7}$ per jaar

Verder spelen bij de verlading van de stoffen de volgende scenario's een rol:

- Breuk van de laadarm $3,0 \times 10^{-8}$ per uur
- Lek van de laadarm $3,0 \times 10^{-7}$ per uur
- Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand $5,8 \times 10^{-9}$ per uur

Er vinden geen veranderingen plaats in het aantal maal dat het laden van een tankwagen met ADR klasse 3 stoffen plaatsvindt. Omdat er op de locatie van de laadactiviteiten geen opvangvoorziening aanwezig is, is er geen bund in het model opgenomen. De voor de plasbrand gemodelleerde pooldiameter is afkomstig uit het scenario instantaan vrijkomen van de gehele inhoud. De gehanteerde scenario's met bijbehorende faalfrequenties zijn weergegeven in bijlage 3.

Tabel 5.2 Uitgangspunten scenario's laden tankwagens

| Voorbeeldstof | n-Nonaan |
|---|--|
| Locatie | Laad/losplaats aan de zuidzijde van gebouw 5 hal 3 |
| Jaardoorzet [ton] | 1.000 |
| Aantal verladingen per jaar | 111 |
| Aantal uur aanwezig binnen inrichting [uur] | 1,25 (75 minuten) |
| Aantal uur per verlading [uur] | 0,83 (50 minuten) |
| Aantal uur per jaar verladingen [uur] | 92 |
| Aantal uur per jaar aanwezigheid [uur] | 137,5 |
| Laadgewicht [kg] | 8.400 |
| Aanwezig inbloksysteem | Ingrijpen operator |
| Diameter leiding [mm] | 50 |
| Debiet [m ³ / uur] | 8,92 |
| Vullingsgraad [%] | 30 |
| Pool diameter [m] | 54,29 |
| Temperatuur [°C] | 10 |

Volgens de Hari is de kans op vertraagde ontsteking voor K2 gelijk aan 0. In Safeti-NL wordt de vertraagde ontsteking voor deze stoffen ten onrechte meegenomen als de brandbare wolk de terreingrens passeert (vrije veld methodiek). Zoals voorgeschreven door het RIVM in de FAQ's Safeti-NL versie 6.54 is de frequentie van het scenario vermenigvuldigd met de kans op directe ontsteking. Voor onverwarmde K2 vloeistoffen is de kans op directe ontsteking 0,01. Daarnaast is bij de 'probability of immediate ignition' voor 'specify directly' gekozen en de waarde 1 ingevuld.

5.1.4 Scenario's PGS 15 opslagen

De opslag van gevaarlijke stoffen in emballage, in opslagvoorzieningen uitgevoerd conform de PGS 15, kan een risico vormen voor de omgeving. Dit risico komt voort uit het ontstaan van een brand in de opslag waarbij toxische stoffen (zoals stikstofdioxide, zwaveldioxide en waterstofchloride) vrijkomen in de buitenlucht. Een risico op het ontstaan van een brand en de ontwikkeling tot een brand van voldoende omvang, wordt niet groot genoeg geacht bij opslagen met een opslagcapaciteit onder 10 ton. De opslagen onder 10 ton zijn daarom niet in het model meegenomen. De te modelleren scenario's voor de PGS 15 opslagen worden door Safeti-NL (versie 6.54) bepaald op basis van de informatie zoals vermeld in tabel 5.4. Voorheen was in gebouw 5 een PGS 15 opslagvoorziening aanwezig, deze opslagvoorziening is vervangen door een of meer uitpandige brandwerende opslagcontainers (< 10 ton) uitpandige brandwerende opslagcontainers (< 10 ton) uitpandige brandwerende opslagcontainers (< 10 ton) conform PGS 15 met elk een opslagcapaciteit kleiner dan 10 ton. Aangezien deze opslag kleiner dan 10 ton is hoeft deze niet in de QRA meegenomen te worden.

Tabel 5.3 Relevante PGS 15 opslagvoorzieningen BYK Netherlands

| Locaties | Opslag-capaciteit (ton) | Oppervlakte (m ²) | Hoogte (m) | % ADR klasse 3 | Opslag in kunststof verpakkingen? | Beschermings-niveau |
|--|-------------------------|-------------------------------|------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Gebouw 2 Hal 1 | 300 | 1.728 | 5,8 | 25 % | Ja | 1.1a: automatisch sprinkler systeem |
| Gebouw 2 Hal 2 | 250 | 780 | 5,8 | 51 % | Ja | 1.5: gasblussysteem ¹⁾ |
| Gebouw 2 Hal 3 | 530 | 1.580 | 5,8 | 75 % | Ja | 1.5: gasblussysteem ¹⁾ |
| Procesketel huidige situatie ²⁾ | 7 | 138 | 5,8 | 100 % | Ja | 1.1a: automatisch sprinkler systeem |
| Procesketel toekomstige situatie ²⁾ | 14.4 | 250 | 5,8 | 100 % | Ja | 1.1a: automatisch sprinkler systeem |

- 1) De actuele situatie betreft een sprinklerinstallatie met schuimbijmenging (AFFF), toekomstige situatie is een gecertificeerd brandblussysteem, s ééof een combinatie van brandblussystemen welke een beschermingsniveau 1 realiseren conform PGS 15.
- 2) Het betreft hier geen PGS 15 opslagen. Deze ruimten zijn als PGS 15 opslag gemodelleerd om de effecten van onverbrande toxische restproducten bij een plasbrand in kaart te brengen

Voor de opslag in gebouw 2 en de ruimte waarin de procesketels staan geldt dat er sprake is van zelfsluitende deuren.

Alle opslagen die meegenomen worden in het model maken onderdeel uit van een groter gebouw, voor alle gebouwen geldt dat het oppervlakte groter is dan het maximale in Safeti-NL in te voeren oppervlakte van 2.500 m². Voor alle opslagen geldt tevens dat er brandbare vloeistoffen in de opslag aanwezig zijn. De aanwezigheid van brandbare vloeistoffen verhoogt de brandsnelheid. Hoe meer brandbare vloeistoffen aanwezig zijn hoe groter de kans is dat de brand gelimiteerd wordt door de aanwezige zuurstof in plaats van het oppervlakte van de brand, dit is van invloed op de hoeveelheid onverbrand toxisch restproduct dat in de lucht terecht komt. De fractie ADR3 stoffen aanwezig in de opslag is een invoerparameter in Safeti-NL, de precieze berekeningen worden door het programma uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van deze berekeningen is terug te vinden in de Hari.

In het model wordt het maximaal aanwezige percentage stikstof, zwavel, chloor, fluor en broom in de opslagvoorziening aanwezig meegenomen. Het stikstofpercentage in de opslagvoorzieningen is berekend door van alle aanwezige stoffen het gewicht van de aanwezige stikstof uit te rekenen. Aan de hand van het uitgerekende gewicht van de aanwezige stikstof en het gewicht van de totale opslag is het stikstofpercentage bepaald. De hoeveelheid zwavel, chloor, fluor en broom is nagenoeg nul, als worst case benadering is voor deze stoffen uitgegaan van een aanwezigheid van 0,10 %. De onderliggende documenten voor het bepalen van de hoeveelheden stikstof bevatten bedrijfsgevoelige informatie. Deze documenten zijn bij BYK Netherlands op locatie in te zien. In tabel 5.5 zijn de gehanteerde percentages weergegeven.

In het productieproces worden de stoffen uit de opslagvoorzieningen gebruikt. Voor de ruimten met de procesketels is aangesloten bij het hoogst aanwezige percentage stikstof aanwezig in een van de opslagvoorzieningen.

Tabel 5.4 Maximaal aanwezige percentages in de PGS 15 opslagen (> 10 ton)

| Opslagvoorziening | Ton in opslag | Ton stikstof | N% | S% | Cl% | F% | Br% |
|------------------------------------|---------------|--------------|------|------|------|------|------|
| Gebouw 2 Hal 1 | 300 | 0,75 | 0,25 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Gebouw 2 Hal 2 | 250 | 3,63 | 1,45 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Gebouw 2 Hal 3 | 530 | 2,55 | 0,50 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Procesketel huidig ¹⁾ | 7 | - | 1,45 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Procesketel toekomst ¹⁾ | 14,4 | - | 1,45 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |

1) Voor de procesketels is als worst case benadering uitgegaan van de hoogst aanwezige percentages

5.2 Omgevingsfactoren

De relevante omgevingsdata voor de berekeningen van de externe risico's betreffen de bevolkingsdichtheid rondom de inrichting en de weergegevens van de omgeving en de ruwheidlengte van het receptorgebied.

5.2.1 Populatiegegevens

Vanaf de verschillende risicobronnen tot de 1 % letaliteitsafstand dient de omgeving geïnventariseerd worden. De nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking dient aan te sluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Voor de inventarisatie van de bevolking binnen de PR 10^{-8} contour is een nauwkeurigere inventarisatie van de populatie uitgevoerd op basis van het bestemmingsplan. Hierbij is gerekend met:

- Persoon per 100 m² bvo voor de industrie (waarvan 100 % aanwezig in de dagperiode en 10 % in de nachtperiode)
- Voor de overige bebouwing binnen het invloedsgebied is, op basis van gebiedstypen en bijbehorende kengetallen op basis van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, uitgegaan van 40 personen per hectare voor de industrie met een gemiddelde bezettingsgraad (laagbouw) (waarvan 100 % aanwezig in de dagperiode en 10 % in de nachtperiode)

In de nabijheid van BYK Netherlands zijn alleen percelen bestemd met de bestemming bedrijventerrein. In het bestemmingsplan is opgenomen dat maximaal 30% van het brutovloeroppervlakte als kantoor gebruikt mag worden. Alle omliggende bedrijven zijn daarom als zijnde industrie in de populatie meegenomen.

In tabel 5.6 is een overzicht gegeven van de gebruikte gegevens. Aangenomen is dat het 44 % van de tijd dag is en 56 % van de tijd nacht. Alle aanwezige personen zijn als buiten gemodelleerd.

Tabel 5.5 Overzicht populatiegegevens

| Adres | Overdag | Nacht |
|------------------------|------------------|-----------------|
| Danzigweg 14-16 | 7 ¹ | 1 ¹ |
| Paderbornstraat 2 | 159 ¹ | 16 ¹ |
| Bremenweg 8 e.a. | 4 ¹ | 0 ¹ |
| Rostockstraat 15 | 52 ¹ | 5 ¹ |
| Rostockstraat 13 | 1 ¹ | 0 ¹ |
| Elbingstraat 8 | 6 ¹ | 1 ¹ |
| Koningsbergenstraat 12 | 7 ¹ | 1 ¹ |
| Koningsbergenstraat 14 | 6 ¹ | 1 ¹ |
| Tartusstraat 1 | 25 ¹ | 2 ¹ |
| Industrie | 546 | 55 |

1 Bepaald op basis van 1 pers per 100 m² bvo

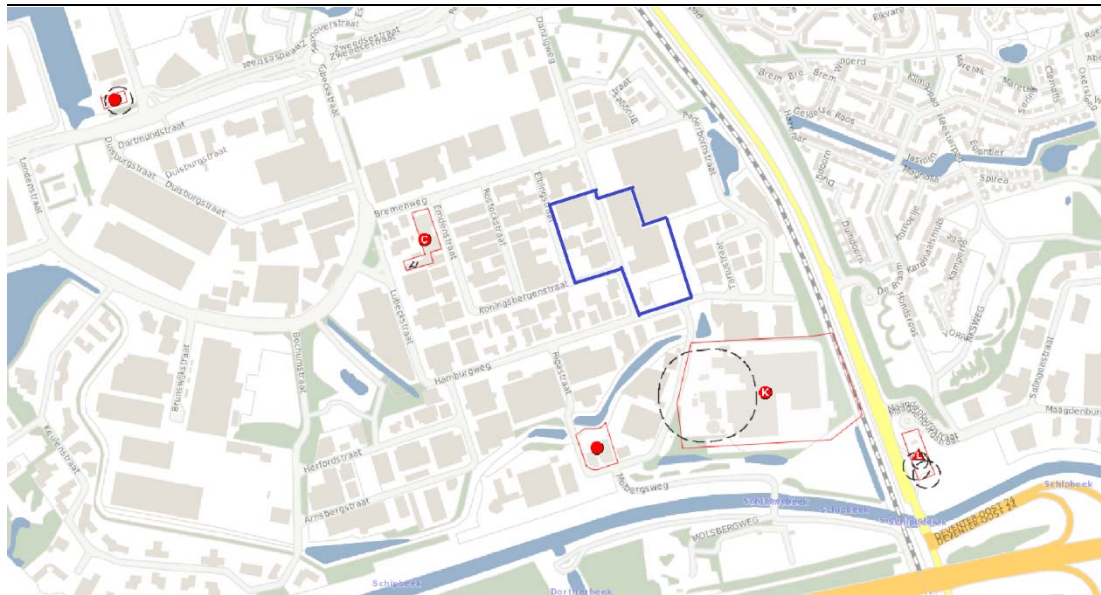
5.2.2 Meteorologische gegevens en oppervlakteruwheid

Voor het uitvoeren van de verspreidingsberekeningen moeten meteorologische gegevens en oppervlakteruwheid worden ingevoerd. Als uitgangspunt zijn de weergegevens van het dichtst nabijgelegen weerstation (Twente) gekozen. De toxische effectafstanden zijn berekend op basis van de weerklassen D met een windsnelheid van 5 m/s en F met een windsnelheid van 1,5 m/s.

De ruwheidlengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. Voor de oppervlakteruwheid is een ruwheidlengte van 1,0 m met de omschrijving 'Regular large obstacle coverage' toegepast als representatieve waarde voor industrieterreinen.

5.2.3 Domino effecten

Aan de hand van de risicokaart (www.risicokaart.nl) is beoordeeld of er in de omgeving van BYK Netherlands inrichtingen aanwezig zijn welke domino effecten kunnen hebben op BYK Netherlands. BYK Netherlands is niet gelegen binnen het invloedsgebied, een PR 10⁻⁶ contour of een 1 % letaliteitsafstand van een andere inrichting of windmolen. Gesteld kan worden dat de installaties bij BYK Netherlands niet kunnen falen als gevolg van een ongewoon voorval bij een andere inrichting. De scenario's die bij BYK Netherlands op kunnen treden leiden niet tot domino effecten bij omliggende bedrijven. Er is dan ook geen sprake van domino effecten.



Figuur 5.1 Risicovolle inrichtingen in de omgeving van BYK Netherlands (bron www.risicokaart.nl)

6 Resultaten

De resultaten van de kwantitatieve risicoanalyse kan in de volgende onderdelen worden samengevat:

- Het plaatsgebonden risico
- Het groepsrisico
- De maximale effectafstanden en scenario's met de grootste bijdrage

In de onderstaande paragrafen worden de rekenresultaten kort omschreven.

6.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans op die plaats door één dodelijk ongeval getroffen te worden ten gevolge van een risicovolle gebeurtenis (ongevalscenario). Hiertoe wordt uitgegaan van personen die zich onbeschermd in de buitenlucht bevinden, waar zij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) worden blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een risicovolle gebeurtenis.

Het PR wordt weergegeven als PR-contouren. Bijvoorbeeld de 10^{-6} PR-contour geeft het gebied weer rondom de incidentbron waarbinnen eens per miljoen jaar minimaal één persoon zal overlijden als gevolg van een incident. Ter plaatse van de 10^{-6} PR-contour is de kans op overlijden exact één persoon per miljoen jaar.

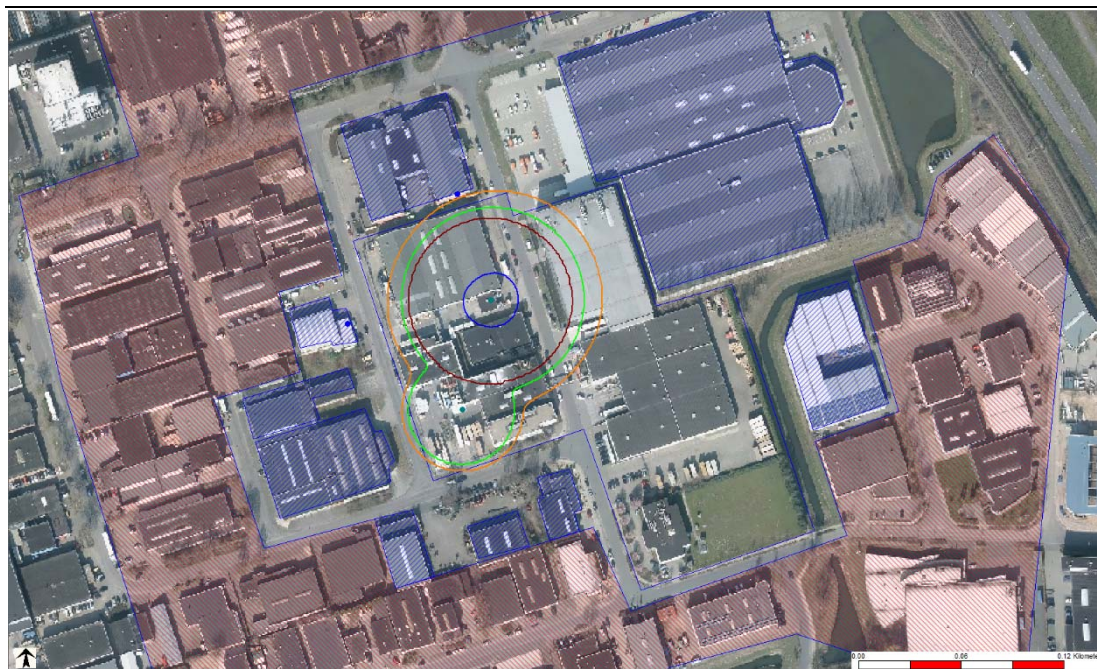
BYK Netherlands is een bestaande inrichting waarvoor conform het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Bevi), dat sinds 27 mei 2004 van kracht is, als grenswaarde voor het plaatsgebonden risico de 10^{-6} PR-contour geldt. Dit betekent dat binnen deze contour geen zogenaamde kwetsbare objecten mogen voorkomen evenals nieuwe beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn onder andere locaties waar veel mensen zich bevinden zoals woonwijken, kantoren, scholen, ziekenhuizen, hotels en bedrijven die met deze objecten zijn gerelateerd en complexen met meer dan vijf winkels en een gezamenlijk bruto vloeroppervlak groter dan 1.000 m² en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2.000 m² per winkel, voor zover er in de complexen een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd.

Nieuwe beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen en bedrijfswoningen en restaurants, kantoren, hotels en complexen voor zover deze niet onder de kwetsbare objecten vallen en objecten van grote maatschappelijke waarde. Dit zijn bijvoorbeeld elektriciteitscentrales. Van deze lijst zijn uitgezonderd naburige industriële bedrijven die zelf risico's veroorzaken, incidentele dienst- of bedrijfswoningen en de verkeersstroom over de openbare weg. Door de kans op overlijden voor alle ongevalscenario's te sommeren wordt een totaalbeeld van het plaatsgebonden overlijdensrisico als functie van de plaats verkregen.

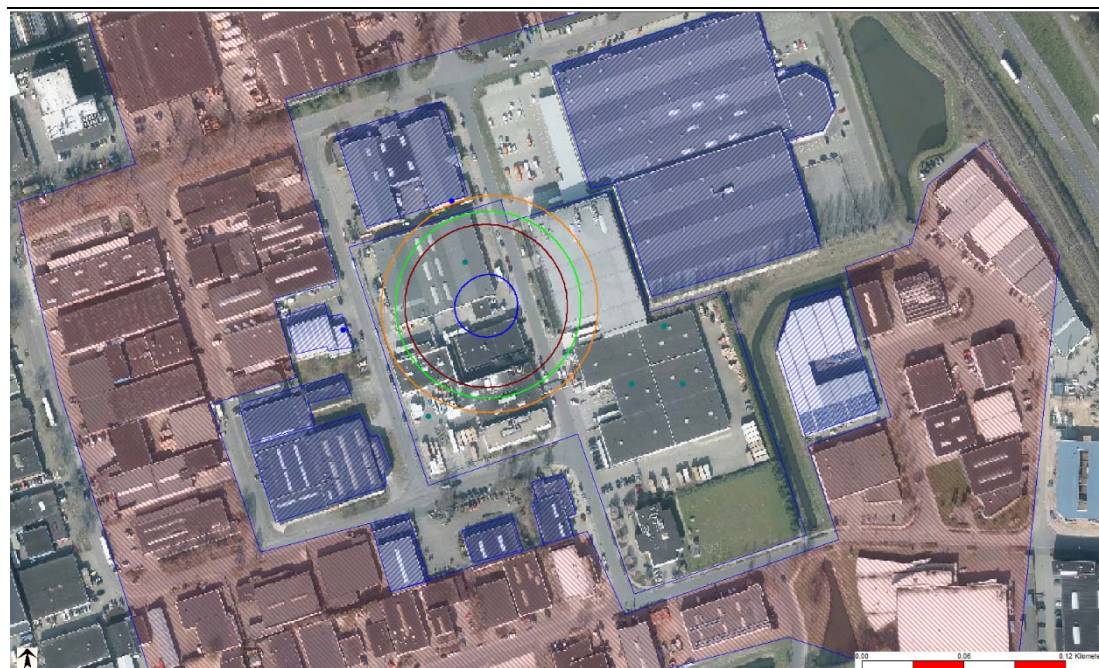
Door plaatsen met een gelijk risico met elkaar te verbinden worden iso-risicocontouren verkregen. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

In figuur 6.1 en 6.2 zijn de PR-contouren weergegeven van de doorgerekende scenario's voor zowel de huidige situatie als de toekomstige situatie op basis van de aangeleverde gegevens. De uitbreiding heeft een minimaal effect op de ligging van de PR-contouren, wel verandert de contour van de verlading door de verplaatsing van de laadactiviteiten en de toename van het aantal verladingen. Aangezien het een situatie betreft met een bestaande milieuvergunning en een bestaand bestemmingsplan, mogen zich binnen de 10^{-6} contour geen kwetsbare objecten bevinden. Deze contour is voor beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde en geen grenswaarde. Ten opzichte van de huidige situatie neemt de 10^{-6} contour in de toekomstige situatie toe.

De PR 10^{-6} contour is gelegen binnen de contour die in het huidige bestemmingsplan is opgenomen.



Figuur 6.1 Plaatsgebonden risicocontouren BYK Netherlands huidige situatie



Figuur 6.2 Plaatsgebonden risicocontouren BYK Netherlands toekomstige situatie

6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de jaargemiddelde kans dat een groep van bepaalde omvang dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid verdeling in de omgeving van de inrichting en wordt gepresenteerd in de zogenaamde $F(N)$ -curve. Op de verticale as van deze curve is de kans weergegeven dat meer dan N dodelijke slachtoffers vallen als gevolg van de doorgerekende scenario's. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as is de groepsgrootte in aantal dodelijke slachtoffers weergegeven. Het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde $F < 10^{-3} / N^2$.

De personen die binnen de 1 % letaliteitsgrens aanwezig zijn, bepalen het groepsrisico. De maximale effectafstand van BYK Netherlands in de huidige situatie en situatie met uitbreiding bedraagt circa 67 meter. Als gevolg van de uitbreiding wijzigt de maximale effectafstand niet. Binnen de maximale effectafstand van BYK Netherlands zijn alleen industriële activiteiten gelegen. In figuur 6.2 wordt het groepsrisico van BYK Netherlands voor de huidige situatie weergegeven. In figuur 6.3 wordt het groepsrisico van BYK Netherlands voor de toekomstige situatie weergegeven. In de huidige en de toekomstige situatie blijft het groepsrisico onder de 10 personen waardoor er formeel geen sprake is van een groepsrisico.

6.3 Maximale effectafstanden en scenario's met de grootste bijdrage

6.3.1 Maximale effectafstanden

De maximale effectafstanden worden door Safeti-NL berekend. Hieruit volgt dat de maximale effectafstand in de toekomstige situatie tot de 1 % letaliteitsafstand voor weerklasse D 5,0 63 meter bedraagt als gevolg van een plasbrand bij het lossen van gevaarlijke vloeistoffen.

Aangezien de verladingen alleen overdag plaatsvinden zijn er voor deze scenario's geen effectafstanden berekend voor de weerklasse F1.5. Uit de berekeningen blijkt tevens dat enkel de PGS 15 opslag gebouw 2 hal 2 een effectafstand heeft bij weerklasse F1.5, deze effectafstand bedraagt 57 meter. De maximale effectafstand voor weerklasse F1.5 bedraagt dan ook 57 meter.

6.3.2 Scenario's met de grootste bijdrage

Voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is bepaald welke scenario's de grootste bijdrage leveren. Hiertoe zijn op een tweetal locaties risk ranking points uitgezet. De locaties en benamingen zijn opgenomen in onderstaande figuur. De locaties van de risk ranking points zijn zodanig gekozen dat het externe risico voor de omliggende buurbedrijven zo goed mogelijk in kaart gebracht kan worden.



Figuur 6.5 Locatie en naamgeving risk ranking points (blauwe punten met daarbij benaming).
In blauw is de inrichtingsgrens weergegeven

In navolgende tabel zijn de scenario's met de grootste bijdrage aan het plaatsgebonden risico in de toekomstige situatie weergegeven.

Tabel 6.1 Scenario's die de grootste bijdrage leveren aan het plaatsgebonden risico voor de verschillende locaties in de toekomstige situatie

| Locatie | Scenario | Percentage bijdrage [%] |
|------------------------------|---|--------------------------------|
| <i>Plaatsgebonden risico</i> | | |
| RRP1 | Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand (lossen tankauto) | 100,00 |
| RRP2 | geen effecten | |

7 Conclusie

De risico's voor de externe veiligheid als gevolg van BYK Netherlands zijn in kaart gebracht door het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse conform de rekenmethodiek Bevi bestaande uit de handleiding risicoberekeningen Bevi en Safeti-NL.

Aangezien BYK Netherlands beschikt over meerdere insluitsystemen met gevaarlijke stoffen, zijn de insluitsystemen die significant bijdragen aan de externe veiligheid meegenomen voor de berekening van het plaatsgebonden risico en groepsrisico.

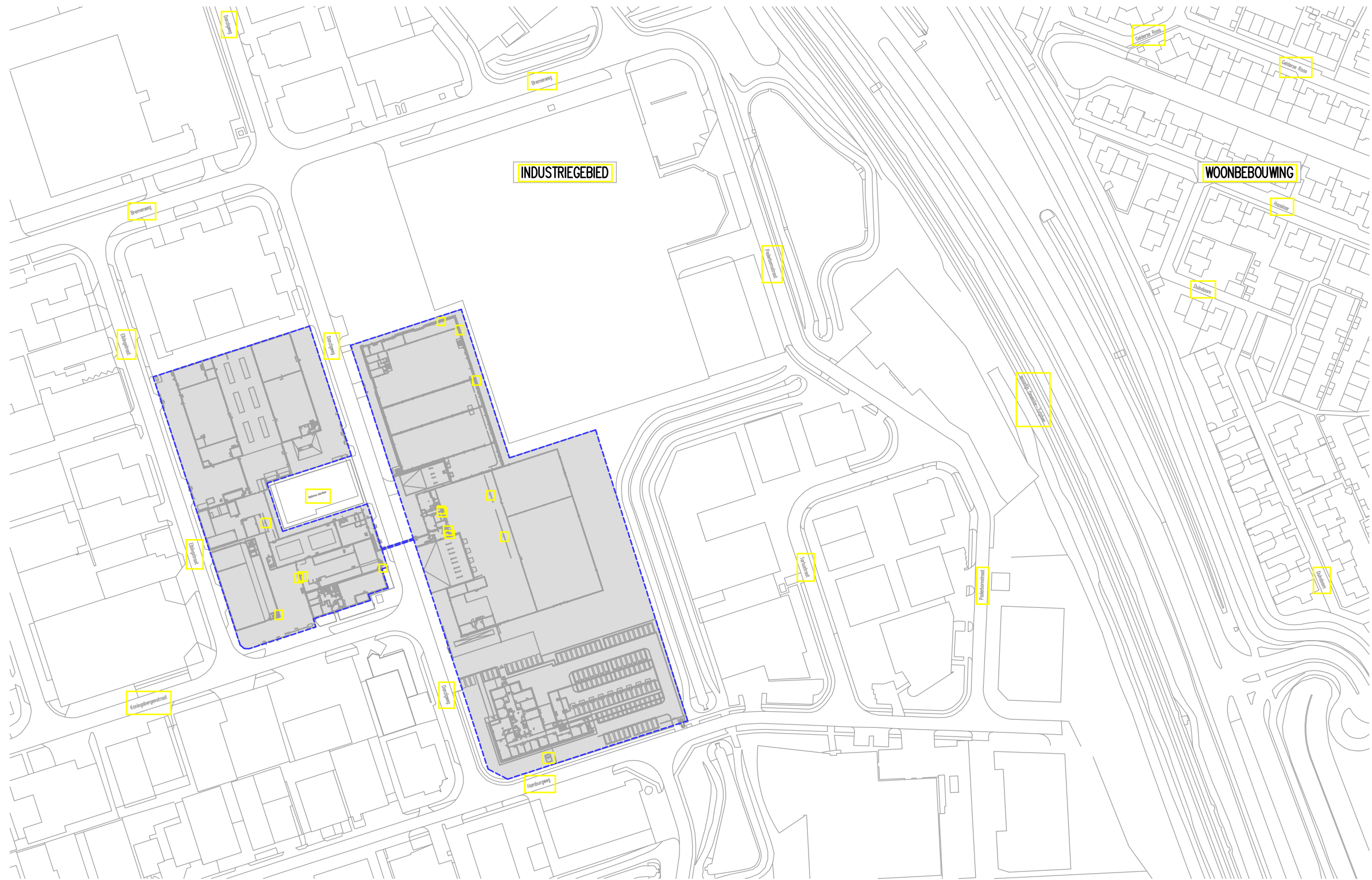
Uit de QRA kan worden geconcludeerd dat het plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar buiten de inrichting is gelegen, maar niet over kwetsbare objecten ligt. Dit betekent dat voor wat betreft het plaatsgebonden risico voldaan wordt aan de in het Bevi gestelde grenswaarde. De PR 10^{-6} contour is in de toekomstige situatie licht toegenomen ten opzichten van de huidige situatie. De PR 10^{-6} contour is gelegen binnen de contour die in het huidige bestemmingsplan is opgenomen.

In de huidige en de toekomstige situatie blijft het groepsrisico onder de 10 personen waardoor er formeel geen sprake is van een groepsrisico.

Bijlage

1

Site lay-out BYK Netherlands locatie Deventer



Stand: 10-05-2017

--- : GRENS INRICHTING

| | | | |
|---|--|---|-------------------|
| | | BYK-Cera bv NL-7418 EN Deventer, Danzigweg 23 | |
| Formaat: A1 | Locatie: BYK-Cera Deventer | | |
| Schaal: 1:1000 <small>1:1000 1cm = 1m / 1:500 1cm = 5m / 1:200 1cm = 20m</small> | Omschrijving: Situatie en ligging BYK-Cera Deventer | | |
| Vervangen door: --- | | Tekeningnummer: 3440-17-02-001 | |
| Schaal: 1:1000 | Getek.: NFR | Datum: 14-08-15 | Rev.: - |
| Gecontr.: Goedgek. | Wijziging: | | Datum: |
| Naam: | | Rev.: | |

| Rev. | Wijziging | Datum | Naam |
|------|-----------|-------|------|
| - | | | |

Bijlage

2

Subselectie

| | | | | |
|--------------|-------------------|---------------|--------------------|----------------|
| PROJECT | : BYK-Cera | STATUS | : Concept | |
| PROJECT NR. | : 1229874 | REVISIE | : - | |
| DOCUMENT NR. | : 001 | REVISIE DATUM | : - | |
| DATUM | : 28-07-2015 | OPSTELLER | : Frank Kriellaars | INITIALEN: FKR |
| BETREFT | : Subselectie QRA | GECONTROLEERD | : Joost de klerk | INITIALEN: JDK |

| Pos. nr. | Huidig | Toekomstig | Insluitsysteem | Extra info apparaatnr. | Beschrijving van de inhoud | Inhoud [m ³] | Dichtheid [kg/liter] | Kookpunt [C] | Vlampunt [C] | LC50 rat, inh, 1 u [mg/m3] | Afstand insluit [m] | proces temperatuur [C] | procesdruk [barg] | Pvap [Pa] | Vullingsgraad [Fractie] | Q [kg] | proces/opslag binnen/buiten | | | G _F [kg] | G _F [kg] | G _E [kg] | A [-] | A [-] | A [-] | S _F [-] | S _F [-] | S _E [-] | | | |
|----------|--------|------------|----------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|-----------|-------------------------|--------|-----------------------------|--------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | O1 [-] | O2 [-] | O3 [-] | | | | | | | | | | | | |
| 48 | X | | Ketel 15 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 125 | 0 | 68.719 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,6782 | | 10000 | | | | | | | 0,09766 | | 0,10 | |
| 43 | X | | Ketel 10 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 120 | 0 | 59.292 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,5852 | | 10000 | | | | | | | | 0,08426 | | 0,08 |
| 47 | X | | Ketel 14 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 120 | 0 | 59.292 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,5852 | | 10000 | | | | | | | | 0,08426 | | 0,08 |
| 49 | X | | Ketel 16 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 120 | 0 | 59.292 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,5852 | | 10000 | | | | | | | | 0,08426 | | 0,08 |
| 44 | X | | Ketel 11 | 1 Hal 10 | exxsol D30/lijfolie | 18 | 0,800 | 130 | 24 | 0 | 100 | 120 | 5 | 50.000 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,4935 | | 10000 | | | | | | | | 0,07106 | | 0,07 |
| 27 | X | | 220 | Reactor | Xyleen | 8,75 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 120 | 0 | 59.292 | 1 | 7000 | 1 | 0,1 | 0,5852 | | 10000 | | | | | | | | 0,04096 | | 0,04 |
| 31 | X | | 101 | Smeltketel | Xyleen | 6 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 120 | 0 | 59.292 | 1 | 4800 | 1 | 0,1 | 0,5852 | | 10000 | | | | | | | | 0,02809 | | 0,03 |
| 39 | X | | Ketel 6 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 95 | 0 | 26.403 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,2606 | | 10000 | | | | | | | | 0,03752 | | 0,04 |
| 32 | X | | 102 | Smeltketel | Xyleen | 8 | 0,638 | 138 | 25 | 0 | 100 | 125 | 0 | 68.719 | 1 | 5100 | 1 | 0,1 | 0,6782 | | 10000 | | | | | | | | 0,03459 | | 0,03 |
| 33 | X | | 106 | Smeltketel | Xyleen | 6 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 120 | 0 | 59.292 | 1 | 4800 | 1 | 0,1 | 0,5852 | | 10000 | | | | | | | | 0,02809 | | 0,03 |
| 28 | X | | 2401 | Reactor | exxsol D30/lijfolie | 6 | 0,800 | 130 | 24 | 0 | 100 | 120 | 5 | 50.000 | 1 | 4800 | 1 | 0,1 | 0,4935 | | 10000 | | | | | | | | 0,02369 | | 0,02 |
| 34 | X | | Ketel 1 | 1 Hal 10 | terpentina | 18 | 0,800 | 140 | 39 | 0 | 100 | 50 | 0 | 1.500 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,01440 | | 0,01 |
| 46 | X | | Ketel 13 | 1 Hal 10 | diisobutyketone | 18 | 0,800 | 168 | 49 | 0 | 100 | 115 | 0 | 10.000 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,01440 | | 0,01 |
| 50 | X | | Ketel 17 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 28 | 0 | 831 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,01440 | | 0,01 |
| 51 | X | | Ketel 18 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 28 | 0 | 831 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,01440 | | 0,01 |
| 52 | X | | Ketel 19 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 28 | 0 | 831 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,01440 | | 0,01 |
| 53 | X | | Ketel 20 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 28 | 0 | 831 | 1 | 14400 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,01440 | | 0,01 |
| 14 | X | | 109 | Maal | Xyleen | 6 | 0,800 | 130 | 25 | 0 | 100 | 95 | 0 | 26.403 | 1 | 4800 | 1 | 0,1 | 0,2606 | | 10000 | | | | | | | | 0,01251 | | 0,01 |
| 37 | X | | Ketel 4 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 120 | 0 | 59.292 | 1 | 14400 | 0,1 | 0,1 | 0,5852 | | 10000 | | | | | | | | 0,00843 | | 0,01 |
| 38 | X | | Ketel 5 | 1 Hal 10 | Xyleen | 18 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 120 | 0 | 59.292 | 1 | 14400 | 0,1 | 0,1 | 0,5852 | | 10000 | | | | | | | | 0,00843 | | 0,01 |
| 9 | X | | 2904 | BYK30 | terpentine | 10,5 | 0,786 | 140 | 39 | 0 | 100 | 50 | 0 | 1.500 | 1 | 8250 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,00825 | | 0,01 |
| 24 | X | | 225 | Mengketel | Xyleen | 10 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 28 | 0 | 831 | 1 | 8000 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,00800 | | 0,01 |
| 18 | X | | 213 | Maal | Xyleen | 8,75 | 0,800 | 138 | 25 | 0 | 100 | 28 | 0 | 831 | 1 | 7000 | 1 | 0,1 | 0,1 | | 10000 | | | | | | | | 0,00700 | | 0,01 |

Bijlage

3

Scenario's

| | | | | |
|--------------|--------------|---------------|------------------------------------|----------------|
| PROJECT | : BYK-Cera | STATUS | : Definitief | |
| PROJECT NR. | : 1229874 | REVISIE | : - | |
| DOCUMENT NR. | : 002 | REVISIE DATUM | : - | |
| DATUM | : 09-05-2017 | OPSTELLER | : Frank Kriellaars | INITIALEN: FKR |
| BETREFT | : Scenario's | GECONTROLEERD | : Viola van Pelt - van Staalduinen | INITIALEN: VPS |

| Scenario nr. | Onderdeel | Tanknummer | Beschrijving | Gemiddelde stof | Inhoud | Inhoud | Verladings- / bedrijfsuren per jaar [uur] | Faalfrequentie waarde | Faalfrequentie eenheid | Diameter transportleiding [mm] | Lengte transportl. [m] | Faalkans ontst. % | Faalfrequentie waarde | Faalfrequentie eenheid | Modetype | Temperatuur [OC] | druk barg | x coördinaat | y coördinaat | tank hoogte [m] | hoogte omwalling [m] | oppervlak omwalling [m2] |
|---|---|------------|-------------------------------|-----------------|--------------|-------------|---|-----------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|-----------|------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------------|--------------------------|
| | | | | | Inhoud [ton] | object [kg] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bulkverlading laden | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Huidige situatie tankwaggen n-Hexaan (verladingsuren gecorrigeerd voor v | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | instantaan vrijkomen gehele inhoud | | | | 22,00 | nvt | 1,375 | 1,00E-05 | per jaar | nvt | nvt | 100% | 1,57E-06 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 32 | vrijkomen gehele inhoud grootste aansluiting | | | | 22,00 | nvt | 1,375 | 5,00E-07 | per jaar | 50 | nvt | 100% | 7,85E-06 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 33 | breuk laadslang ingrijpen operator | | | | nvt | 125,00 | 1,031 | 4,00E-06 | per uur | 50 | 10 | 100% | 3,71E-03 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 34 | breuk laadslang zonder ingrijpen operator | | | | nvt | 2812,50 | 1,031 | 4,00E-06 | per uur | 50 | 10 | 100% | 4,13E-04 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 35 | lek laadslang ingrijpen operator | | | | nvt | 12,50 | 1,031 | 4,00E-05 | per uur | 50 | nvt | 100% | 3,71E-02 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 36 | lek laadslang zonder ingrijpen operator | | | | 22,00 | nvt | 1,031 | 4,00E-05 | per uur | 50 | nvt | 100% | 4,13E-03 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 37 | instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand | Losplaats | verlading lossen grondstoffen | n-Hexaan | 22,00 | nvt | 1,031 | 5,80E-09 | per uur | nvt | nvt | 100% | 5,98E-06 | per jaar | plasbrand | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| Toekomstige situatie tankwaggen n-Hexaan (verladingsuren gecorrigeerd v | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | instantaan vrijkomen gehele inhoud | | | | 22,00 | nvt | 2,115 | 1,00E-05 | per jaar | nvt | nvt | 100% | 2,41E-06 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 39 | vrijkomen gehele inhoud grootste aansluiting | | | | 22,00 | nvt | 2,115 | 5,00E-07 | per jaar | 50 | nvt | 100% | 1,21E-07 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 40 | breuk laadslang ingrijpen operator | | | | nvt | 125,00 | 1,586 | 4,00E-06 | per uur | 50 | 10 | 100% | 5,71E-03 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 41 | breuk laadslang zonder ingrijpen operator | | | | nvt | 2812,50 | 1,586 | 4,00E-06 | per uur | 50 | 10 | 100% | 6,35E-04 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 42 | lek laadslang ingrijpen operator | | | | nvt | 12,50 | 1,586 | 4,00E-05 | per uur | 50 | nvt | 100% | 5,71E-02 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 43 | lek laadslang zonder ingrijpen operator | | | | 22,00 | nvt | 1,586 | 4,00E-05 | per uur | 50 | nvt | 100% | 6,35E-03 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| 44 | instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand | Losplaats | verlading lossen grondstoffen | n-Hexaan | 22,00 | nvt | 1,586 | 5,80E-09 | per uur | nvt | nvt | 100% | 9,20E-06 | per jaar | plasbrand | 10 | saturated liquid | 210667,00 | 473004,00 | 2 | nvt | nvt |
| Bulkverlading lossen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| laden tankwaggen n-Nonaan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | instantaan vrijkomen gehele inhoud | | | | 9,00 | nvt | 139 | 1,00E-05 | per jaar | nvt | nvt | 100% | 1,58E-07 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210611,00 | 472993,00 | 2 | nvt | nvt |
| 46 | vrijkomen gehele inhoud grootste aansluiting | | | | 9,00 | nvt | 139 | 5,00E-07 | per jaar | 50 | nvt | 100% | 7,92E-09 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210611,00 | 472993,00 | 2 | nvt | nvt |
| 47 | breuk laadslang ingrijpen operator | | | | nvt | 360,00 | 92 | 3,00E-08 | per uur | 50 | 10 | 100% | 2,49E-06 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210611,00 | 472993,00 | 2 | nvt | nvt |
| 48 | breuk laadslang zonder ingrijpen operator | | | | nvt | 8100,00 | 92 | 3,00E-08 | per uur | 50 | 10 | 100% | 2,76E-07 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210611,00 | 472993,00 | 2 | nvt | nvt |
| 49 | lek laadslang ingrijpen operator | | | | nvt | 3,60 | 92 | 3,00E-07 | per uur | 50 | nvt | 100% | 2,49E-05 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210611,00 | 472993,00 | 2 | nvt | nvt |
| 50 | lek laadslang zonder ingrijpen operator | | | | 9,00 | nvt | 92 | 3,00E-07 | per uur | 50 | nvt | 100% | 2,76E-06 | per jaar | vessel | 10 | saturated liquid | 210611,00 | 472993,00 | 2 | nvt | nvt |
| 51 | instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand | Laadplaats | verlading laden grondstoffen | n-Nonaan | 9,00 | nvt | 92 | 5,80E-09 | per uur | nvt | nvt | 100% | 5,34E-07 | per jaar | plasbrand | 10 | saturated liquid | 210611,00 | 472993,00 | 2 | nvt | nvt |

Bijlage

4

Resultaten berekeningen

| Scenario Input Description | | | | | | | | [Maximum Values if weather occurs multiple times] | | Discharge Results | | Toxic Results | | | | Flammable Results | | | | Radiation results | | | Explosion Results | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|---|---------|---|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|---------|---------|---------|--|
| Nr | Scenario Name | Scenario Type | Substance | Inventory (kg) | X Location (m) | Y Location (m) | Event Frequency (/year) | Hole Size Pipe Diameter (mm) | Weather | Release Rate (kg or (s) | Release Duration (s) | Largest Distance to 1% lethality (m) | Largest Distance to VRW (m) | Largest Distance to AGW (m) | Largest Distance to LBW (m) | Probability of direct ignition (fraction) | Largest Distance to 1% lethality (m) | Largest Distance to 1% lethality (m) | Corrosion Event (1% lethality) | Largest Distance (m) to | Largest Distance (m) to | Largest Distance (m) to | Largest Distance (m) to | Largest Distance (m) to | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SS kW/m2 | 10 kW/m2 | 3 kW/m2 | 0.3 bar | 0.1 bar | |
| 1 | Doors Open- 300 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210655 | 473030 | 0,0006336 | | | B 3 0,010101 1800 D 1,5 0,010101 1800 D 5 0,010101 1800 D 9 0,010101 1800 E 5 0,010101 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Doors Open- 600 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210655 | 473030 | 0,0002464 | | | F 1,5 0,010101 1800 B 3 0,020203 1800 D 1,5 0,020203 1800 D 5 0,020203 1800 D 9 0,020203 1800 E 5 0,020203 1800 F 1,5 0,020203 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Doors Closed- 20 m2/1W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 0,0003881 | | | B 3 0,001035 1800 D 1,5 0,001035 1800 D 5 0,001035 1800 D 9 0,001035 1800 E 5 0,001035 1800 F 1,5 0,001035 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Doors Closed- 50 m2/1W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 0,0003795 | | | B 3 0,002587 1800 D 1,5 0,002587 1800 D 5 0,002587 1800 D 9 0,002587 1800 E 5 0,002587 1800 F 1,5 0,002587 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Doors Closed- 100 m2/2W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 8,624E-05 | | | B 3 0,005174 1800 D 1,5 0,005174 1800 D 5 0,005174 1800 D 9 0,005174 1800 E 5 0,005174 1800 F 1,5 0,005174 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Doors Closed- 300 m2/2W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 8,624E-06 | | | B 3 0,015522 1800 D 1,5 0,015522 1800 D 5 0,015522 1800 D 9 0,015522 1800 E 5 0,015522 1800 F 1,5 0,015522 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Doors Open- 20 m2/18W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 7,92E-06 | | | B 3 0,001035 1800 D 1,5 0,001035 1800 D 5 0,001035 1800 D 9 0,001035 1800 E 5 0,001035 1800 F 1,5 0,001035 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Doors Open- 50 m2/18W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 7,744E-06 | | | B 3 0,002587 1800 D 1,5 0,002587 1800 D 5 0,002587 1800 D 9 0,002587 1800 E 5 0,002587 1800 F 1,5 0,002587 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Doors Open- 100 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 1,76E-06 | | | B 3 0,005174 1800 D 1,5 0,005174 1800 D 5 0,005174 1800 D 9 0,005174 1800 E 5 0,005174 1800 F 1,5 0,005174 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Doors Open- 300 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 8,8E-08 | | | B 3 0,015522 1800 D 1,5 0,015522 1800 D 5 0,015522 1800 D 9 0,015522 1800 E 5 0,015522 1800 F 1,5 0,015522 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Doors Open- 900 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210753 | 472958 | 8,8E-08 | | | B 3 0,046567 1800 D 1,5 0,046567 1800 D 5 0,046567 1800 D 9 0,046567 1800 E 5 0,046567 1800 F 1,5 0,046567 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Doors Closed- 20 m2/3W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210772 | 472992 | 0,0008712 | | | B 3 0,002493 300 D 1,5 0,002493 300 D 5 0,002493 300 D 9 0,002493 300 E 5 0,002493 300 F 1,5 0,002493 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Doors Closed- 300 m2/2W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210772 | 472992 | 4,378E-06 | | | B 3 0,017859 1800 D 1,5 0,017859 1800 D 5 0,017859 1800 D 9 0,017859 1800 E 5 0,017859 1800 F 1,5 0,017859 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Doors Open- 780 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210772 | 472992 | 0,0000044 | | | B 3 0,097231 1800 D 1,5 0,097231 1800 D 5 0,097231 1800 D 9 0,097231 1800 E 5 0,097231 1800 F 1,5 0,097231 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Doors Closed- 20 m2/3W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210783 | 472958 | 0,0008712 | | | B 3 0,002189 300 D 1,5 0,002189 300 D 5 0,002189 300 D 9 0,002189 300 E 5 0,002189 300 F 1,5 0,002189 300 | | | | | 57,86354 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Doors Closed- 300 m2/2W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210783 | 472958 | 4,378E-06 | | | B 3 0,024222 1800 D 1,5 0,024222 1800 D 5 0,024222 1800 D 9 0,024222 1800 E 5 0,024222 1800 F 1,5 0,024222 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Doors Open- 900 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210783 | 472958 | 0,0000044 | | | B 3 0,098489 1800 D 1,5 0,098489 1800 D 5 0,098489 1800 D 9 0,098489 1800 E 5 0,098489 1800 F 1,5 0,098489 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Doors Closed- 20 m2/1W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210633 | 472939 | 0,0003881 | | | B 3 0,001399 1800 D 1,5 0,001399 1800 D 5 0,001399 1800 D 9 0,001399 1800 E 5 0,001399 1800 F 1,5 0,001399 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Doors Closed- 50 m2/1W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210633 | 472939 | 0,0003795 | | | B 3 0,003498 1800 D 1,5 0,003498 1800 D 5 0,003498 1800 D 9 0,003498 1800 E 5 0,003498 1800 F 1,5 0,003498 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Doors Closed- 100 m2/2W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210633 | 472939 | 8,624E-05 | | | B 3 0,005724 1800 D 1,5 0,005724 1800 D 5 0,005724 1800 D 9 0,005724 1800 E 5 0,005724 1800 F 1,5 0,005724 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Doors Closed- 250 m2/2W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210633 | 472939 | 8,624E-06 | | | B 3 0,005724 1800 D 1,5 0,005724 1800 D 5 0,005724 1800 D 9 0,005724 1800 E 5 0,005724 1800 F 1,5 0,005724 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Doors Open- 20 m2/18W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210633 | 472939 | 7,92E-06 | | | B 3 0,001399 1800 D 1,5 0,001399 1800 D 5 0,001399 1800 D 9 0,001399 1800 E 5 0,001399 1800 F 1,5 0,001399 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Doors Open- 50 m2/18W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210633 | 472939 | 7,744E-06 | | | B 3 0,003498 1800 D 1,5 0,003498 1800 D 5 0,003498 1800 D 9 0,003498 1800 E 5 0,003498 1800 F 1,5 0,003498 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Doors Open- 100 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210633 | 472939 | 1,76E-06 | | | B 3 0,006996 1800 D 1,5 0,006996 1800 D 5 0,006996 1800 D 9 0,006996 1800 E 5 0,006996 1800 F 1,5 0,006996 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Doors Open- 250 m2/11W | Warehouse Scenario | Warehouse Reference | | 210633 | 472939 | 1,76E-07 | | | B 3 0,017491 1800 D 1,5 0,017491 1800 D 5 0,017491 1800 D 9 0,017491 1800 E 5 0,017491 1800 F 1,5 0,017491 1800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Instantaan | Catastrophic rupture | N-HEXANE | 22000 | 210667 | 473004 | 2,41E-06 | | | B 3 22000 0,001 D 1,5 22000 0,001 | | | | | | 0,065 0,065 | 28,67518 25,58482 | IRIBPT IRIBPT | | 58,49971 54,15982 | 141,9703 127,5134 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------------------|----------------------|----------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 27 | GrootsteAansluiting | Leak | N-HEXANE | 22000 | 210667 | 473004 | 1,21E-07 | D 5 | 22000 | 0,001 | 0,065 | 31,50421 | IRIBPT | 61,93246 | 152,3963 | |
| | | | | | | | | D 9 | 22000 | 0,001 | 0,065 | 34,51182 | IRIBPT | 66,2502 | 160,5271 | |
| | | | | | | | | B 3 | 5,226516 | 1800 | 0,065 | 26,34135 | CRHJP | 21,06578 | 35,8027 | 85,9293 |
| | | | | | | | | D 1,5 | 5,226516 | 1800 | 0,065 | 24,22874 | CRHJP | 19,40833 | 33,89472 | 79,11301 |
| | | | | | | | | D 5 | 5,226516 | 1800 | 0,065 | 26,37668 | CRHJP | 19,92049 | 38,22269 | 90,73947 |
| 28 | BreukSlangNoodstopOI10 minute release | N-HEXANE | 125 | 210667 | 473004 | 0,00571 | D 9 | 5,226516 | 1800 | 0,065 | 27,4932 | CRHJP | 20,96791 | 33,29078 | 92,18841 | |
| | | | | | | | B 3 | 1,041667 | 120 | 0,065 | 16,13679 | CRHJP | 12,64667 | 21,71786 | 33,04299 | |
| | | | | | | | D 1,5 | 1,041667 | 120 | 0,065 | 15,61214 | CRHJP | 12,49145 | 19,74839 | 32,12313 | |
| | | | | | | | D 5 | 1,041667 | 120 | 0,065 | 16,88216 | CRHJP | 11,72677 | 22,90123 | 33,58105 | |
| | | | | | | | D 9 | 1,041667 | 120 | 0,065 | 18,2337 | CRHJP | 12,53376 | 24,59019 | 34,02365 | |
| 29 | BreukSlangNoodstopNI10 minute release | N-HEXANE | 2812,5 | 210667 | 473004 | 0,000635 | B 3 | 1,5625 | 1800 | 0,065 | 18,16547 | CRHJP | 14,5245 | 28,04132 | 59,54748 | |
| | | | | | | | D 1,5 | 1,5625 | 1800 | 0,065 | 17,61952 | CRHJP | 14,11678 | 24,95816 | 55,36252 | |
| | | | | | | | D 5 | 1,5625 | 1800 | 0,065 | 19,06962 | CRHJP | 13,51691 | 31,06988 | 61,71102 | |
| | | | | | | | D 9 | 1,5625 | 1800 | 0,065 | 20,29962 | CRHJP | 13,58743 | 35,3245 | 63,50645 | |
| | | | | | | | B 3 | 0,104167 | 120 | 0,065 | 7,780897 | CRHJP | 6,962509 | 10,96174 | 15,80576 | |
| 30 | LekkageSlangNoodstop10 minute release | N-HEXANE | 12,5 | 210667 | 473004 | 0,0571 | D 1,5 | 0,104167 | 120 | 0,065 | 7,371016 | CRHJP | 6,098921 | 10,39627 | 15,6503 | |
| | | | | | | | D 5 | 0,104167 | 120 | 0,065 | 8,554126 | CRHJP | 6,43297 | 12,04054 | 16,30308 | |
| | | | | | | | D 9 | 0,104167 | 120 | 0,065 | 9,12232 | CRHJP | 9,128756 | 12,82424 | 16,50152 | |
| | | | | | | | B 3 | 0,052265 | 1800 | 0,065 | 6,202484 | CRHJP | 6,524303 | 16,16529 | 24,21888 | |
| | | | | | | | D 1,5 | 0,052265 | 1800 | 0,065 | 5,947278 | CRHJP | 7,524056 | 15,38111 | 24,32984 | |
| 31 | LekkageSlangNoodstopLeak | N-HEXANE | 5000 | 210667 | 473004 | 0,00635 | D 5 | 0,052265 | 1800 | 0,065 | 6,828367 | CRHJP | 9,949442 | 17,22201 | 24,56457 | |
| | | | | | | | D 9 | 0,052265 | 1800 | 0,065 | 7,322845 | CRHJP | 11,68592 | 18,02319 | 24,12469 | |
| | | | | | | | B 3 | 58,85806 | SAIPO | | 58,85806 | SAIPO | 58,15396 | 141,6211 | | |
| | | | | | | | D 1,5 | 62,55395 | SAIPO | | 62,55395 | SAIPO | 53,78946 | 126,8006 | | |
| | | | | | | | D 9 | 66,5453 | SAIPO | | 66,5453 | SAIPO | 65,36556 | 160,0223 | | |
| 33 | Instantaan | Catastrophic rupture | n-NONANE | 9000 | 210667 | 473004 | 1,58E-09 | B 3 | 9000 | 0,001 | 1 | 3,923612 | 25,37947 | IRIBP | 26,0745 | 53,8834 |
| | | | | | | | | D 1,5 | 9000 | 0,001 | 1 | 3,900786 | 23,12671 | IRIBP | 22,9174 | 49,7248 |
| | | | | | | | | D 5 | 9000 | 0,001 | 1 | 4,119561 | 29,36189 | IRIBP | 28,78422 | 55,8921 |
| | | | | | | | | D 9 | 9000 | 0,001 | 1 | 4,401682 | 32,71252 | IRIBP | 32,14579 | 58,33484 |
| | | | | | | | | B 3 | 5,841682 | 1540,652 | 1 | 25,26562 | CRHJP | 10,86028 | 23,1098 | 38,50933 |
| 34 | GrootsteAansluiting | Leak | n-NONANE | 9000 | 210667 | 473004 | 7,92E-11 | D 1,5 | 5,841682 | 1540,652 | 1 | 22,41144 | CRHJP | 10,28591 | 22,23932 | 36,97026 |
| | | | | | | | | D 5 | 5,841682 | 1540,652 | 1 | 26,88415 | CRHJP | 11,16664 | 26,75477 | 39,37284 |
| | | | | | | | | D 9 | 5,841682 | 1540,652 | 1 | 28,32695 | CRHJP | 11,77101 | 28,22632 | 39,91628 |
| | | | | | | | | B 3 | 5,841682 | 1540,652 | 1 | 21,91137 | CRHJP | 10,47387 | 21,75841 | 33,85546 |
| | | | | | | | | D 1,5 | 3 | 120 | 1 | 19,9955 | CRHJP | 9,651212 | 19,86318 | 31,64914 |
| 35 | BreukArmNoodstopOk 10 minute release | n-NONANE | 360 | 210667 | 473004 | 2,49E-08 | D 5 | 3 | 120 | 1 | 22,92836 | CRHJP | 11,23705 | 22,83472 | 33,35173 | |
| | | | | | | | D 9 | 3 | 120 | 1 | 23,95836 | CRHJP | 12,00855 | 23,85262 | 33,22363 | |
| | | | | | | | B 3 | 4,5 | 1800 | 1 | 24,05341 | CRHJP | 10,77423 | 23,91822 | 36,33646 | |
| | | | | | | | D 1,5 | 4,5 | 1800 | 1 | 21,51135 | CRHJP | 10,00557 | 21,35643 | 34,86206 | |
| | | | | | | | D 5 | 4,5 | 1800 | 1 | 25,35156 | CRHJP | 11,20296 | 25,23813 | 36,99036 | |
| 36 | BreukArmNoodstopNOI10 minute release | n-NONANE | 8100 | 210667 | 473004 | 2,76E-09 | D 9 | 4,5 | 1800 | 1 | 25,46817 | CRHJP | 11,82306 | 25,32792 | 37,18328 | |
| | | | | | | | B 3 | 0,03 | 120 | 1 | 5,907451 | CRHJP | 4,8992 | 5,88956 | 7,673118 | |
| | | | | | | | D 1,5 | 0,03 | 120 | 1 | 5,699845 | CRHJP | 4,448037 | 5,679114 | 7,770624 | |
| | | | | | | | D 5 | 0,03 | 120 | 1 | 6,460390 | CRHJP | 5,352598 | 6,468345 | 8,055972 | |
| | | | | | | | D 9 | 0,03 | 120 | 1 | 6,744585 | CRHJP | 6,285079 | 6,700392 | 8,250791 | |
| 37 | LekkageArmNoodstopC10 minute release | n-NONANE | 3,6 | 210667 | 473004 | 2,49E-07 | B 3 | 0,058417 | 1800 | 1 | 7,10203 | CRHJP | 5,595229 | 7,077271 | 9,528536 | |
| | | | | | | | D 1,5 | 0,058417 | 1800 | 1 | 6,754315 | CRHJP | 4,958079 | 6,725059 | 9,573699 | |
| | | | | | | | D 5 | 0,058417 | 1800 | 1 | 7,774626 | CRHJP | 6,510293 | 7,754974 | 9,934919 | |
| | | | | | | | D 9 | 0,058417 | 1800 | 1 | 8,253813 | CRHJP | 7,3419 | 8,237581 | 10,17038 | |
| | | | | | | | B 3 | 39,94394 | SAIPO | | 39,94394 | SAIPO | 39,40515 | 89,9307 | | |
| 38 | LekkageArmNoodstopALeak | n-NONANE | 9000 | 210667 | 473004 | 2,76E-08 | D 1,5 | 35,62144 | SAIPO | | 35,62144 | SAIPO | 35,12724 | 61,9443 | | |
| | | | | | | | D 5 | 42,82437 | SAIPO | | 42,82437 | SAIPO | 42,11869 | 94,62774 | | |
| | | | | | | | D 9 | 45,63123 | SAIPO | | 45,63123 | SAIPO | 44,78905 | 97,44899 | | |
| | | | | | | | B 3 | 42,82437 | SAIPO | | 42,82437 | SAIPO | 42,11869 | 94,62774 | | |
| | | | | | | | D 1,5 | 45,63123 | SAIPO | | 45,63123 | SAIPO | 44,78905 | 97,44899 | | |
| 39 | Plasbrand | Pool Fire | n-NONANE | 210667 | 473004 | 5,34E-07 | B 3 | 39,94394 | SAIPO | | 39,94394 | SAIPO | 39,40515 | 89,9307 | | |
| | | | | | | | D 1,5 | 35,62144 | SAIPO | | 35,62144 | SAIPO | 35,12724 | 61,9443 | | |
| | | | | | | | D 5 | 42,82437 | SAIPO | | 42,82437 | SAIPO | 42,11869 | 94,62774 | | |
| | | | | | | | D 9 | 45,63123 | SAIPO | | 45,63123 | SAIPO | 44,78905 | 97,44899 | | |
| | | | | | | | B 3 | 39,94394 | SAIPO | | 39,94394 | SAIPO | 39,40515 | 89,9307 | | |

Bijlage

5

Overzicht aanwezige insluitsystemen

| Productieketels intern in gebouw 1 en 5b1 (ondergronds) | | | | | | | | |
|--|--------------|----------------|------------------|------------------|------------|----------|-------------|-----------------|
| | tanknr | product | grondstof | temp. | Vlampunt | Kookpunt | Q(KG) | Inh L |
| ketels geplaatst in nieuwbouw: ter vervanging van oplosmiddelketels (oranje gemarkeerd) | 1 HAL 10 | ketel 1 | BYK 50 | terpentina | 50°C | 39°C | 140°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 2 | BYK 30 | puccini 32 P | 50°C | 205°C | 280°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 3 | BYK 30 | puccini 32 P | 50°C | 205°C | 280°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 4 | xcf54xs | xyleen | 120°C | 25°C | 138°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 5 | xcf54xs | xyleen | 120°C | 25°C | 138°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 6 | xcf151 | xyleen | 95°C | 25°C | 130°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 7 | Y105 | N-Methylperolic | 80°C | 91°C | 202°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 8 | disperbyk108/x07 | tallolievetzuur | 145°C | 200°C | 200°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 9 | byk032 t/m 034 | puccini 32p | 45°C | 205°C | 280°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 10 | xcf54xs | xyleen | 120°C | 25°C | 138°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 11 | Byk-s 6665 | exsol D30/lijno | 120°C | 24°C | 130°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 12 | BYK P 9080 | i9060EC | <30 | >100 | n.b. | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 13 | BYK 60 | diisobutylketone | 115°C | 49°C | 168°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 14 | xcf54xs | xyleen | 120°C | 25°C | 130°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 15 | xcf151 | xyleen | 125°C | 25°C | 130°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 16 | xcf151 | xyleen | 120°C | 25°C | 130°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 17 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 18 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 19 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 13000 ca. 18000 |
| | 1 HAL 10 | ketel 20 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 13000 ca. 18000 |
| Ongewijzigd na realisatie nieuwbouw | EV77 | 0201 | EV77 | exsol D80 | 38°C | 80°C | 200°C | 8800 11000 |
| | Base | 0714 | xcf54xs | xyleen | 38°C | 25°C | 138°C | 18000 22500 |
| | Base | 0715 | xcf54xs | xyleen | 38°C | 25°C | 138°C | 18000 22500 |
| | Base | 0716 | xcf54xs | xyleen | 38°C | 25°C | 138°C | 18000 22500 |
| | Base | 0717 | xcf54xs | xyleen | 38°C | 25°C | 138°C | 18000 22500 |
| | Base | 0718 | xcf54xs | xyleen | 38°C | 25°C | 138°C | 18000 22500 |
| | Base | 0719 | xcf54xs | xyleen | 38°C | 25°C | 138°C | 18000 22500 |
| | Disperbyk | 0720 | disperbyk108/x07 | tallolievetzuur | 145°C | 200°C | >200 | 8500 10625 |
| | Base | 0202 | BYKanol N | isobutanol | kamertemp. | 28°C | 108°C | 8800 11000 |
| ketels worden in toekomstige situatie verplaatst/vervangen naar/door nieuwbouw in 1 hal 10 | BYK30 | 2904 | BYK 50 | terpentina | 50°C | 39°C | 140°C | 8250 10500 |
| | BYK30 | 2906 | BYK 30 | puccini 32 P | 50°C | 205°C | 280°C | 15000 18750 |
| | BYK30 | 2907 | BYK 30 | puccini 32 P | 50°C | 205°C | 280°C | 15000 18750 |
| | Base | 0219 | xcf54xs | xyleen | 120°C | 25°C | 138°C | 7000 8750 |
| | Base | 0220 | xcf54xs | xyleen | 120°C | 25°C | 138°C | 7000 8750 |
| | Maal | 0109 | xcf151 | xyleen | 95°C | 25°C | 130°C | 4800 6000 |
| | Maal | 0206 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 2000 2500 |
| | Maal | 0211 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 3000 5500 |
| | Maal | 0212 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 3000 5500 |
| | Maal | 0213 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 7000 8750 |
| | Maal | 0214 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 7000 8750 |
| | Maal | 0215 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 4000 5000 |
| | maal | 0215 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 6000 7500 |
| | Maal | 0216 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 4000 5000 |
| | maal | 0217 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 7000 8750 |
| | maal | 0218 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 80 100 |
| | mengketel | 0225 | xcc86 | xyleen | kamertemp. | 25°C | 138°C | 8000 10000 |
| | Reactor | 0104 | Y105 | N-Methylperolic | 80°C | 91°C | 202°C | 200 300 |
| | reactor | 0113 | disperbyk108/x07 | tallolievetzuur | 145°C | 200°C | >200 | 9000 12500 |
| | reactor | 0114 | byk032 t/m 034 | puccini 32p | 45°C | 205°C | 280°C | 10000 12330 |
| | reactor | 0220 | xcf54xs | xyleen | 120°C | 25°C | 138°C | 7000 8750 |
| | reactor | 2401 | Byk-s 6665 | exsol D30/lijno | 120°C | 24°C | 130°C | 4800 6000 |
| | reactor | 2402 | BYK P 9080 | i9060EC | <30 | >100 | n.b. | 1500 1875 |
| reactor | 2901 | BYK 60 | diisobutylketone | 115°C | 49°C | 168°C | 3200 4000 | |
| smeltketel | 0101 | xcf54xs | xyleen | 120°C | 25°C | 130°C | 6800 6000 | |
| smeltketel | 0102 | xcf151 | xyleen | 125°C | 25°C | 130°C | 5100 8000 | |
| smeltketel | 0106 | xcf151 | xyleen | 120°C | 25°C | 130°C | 4800 6000 | |
| reactor | 2902 | buiten gebruik | | | | | | |
| Naar 1 hal 4 | reactor | 0221 | aquamats | water | | | 13000 13000 | |
| | reactor | 0222 | aquamats | water | | | 13000 13000 | |
| | reactor | 0112 | AQUACER/AQUAMAT | water | | | 10000 13000 | |
| | reactor | 0103 | AQUACER | water | | | 6400 8000 | |
| na realisatie nieuwbouw | voorraadtank | 0701 | AQUACER | water | | | 15000 15000 | |
| | voorraadtank | 0702 | AQUACER | water | | | 15000 15000 | |
| | voorraadtank | 0703 | AQUACER | water | | | 10000 10000 | |
| | voorraadtank | 0704 | AQUACER | water | | | 11000 11000 | |
| | voorraadtank | 0705 | AQUACER | water | | | 11000 11000 | |
| | voorraadtank | 0706 | AQUACER | water | | | 11000 11000 | |
| | voorraadtank | 0707 | AQUACER | water | | | 10000 10000 | |
| | voorraadtank | 0708 | AQUACER | water | | | 10000 10000 | |
| | voorraadtank | 0709 | AQUACER | water | | | 10000 10000 | |
| | voorraadtank | 0710 | AQUACER | water | | | 10000 10000 | |

| | | | | | | | | | |
|--|--------------|---------|---------------------------|---------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Ongewijzigd r | voorraadtank | 0711 | AQUACER | water | | | | 20000 | 20000 |
| | | 0730 | emulgator KOH 50%/AP-1 | water(50%) | | | | 9000 | 10000 |
| | | 0731 | emulgator KOH 50%/AP-1 | water(50%) | | | | 9000 | 10000 |
| | | 0734 | emulgator KOH 50%/AP-1 | water(50%) | | | | 4000 | 10000 |
| Ondergronds tankenpark, ongewijzigd na nieuwbouw | Ondergronds | 0812-01 | Butylglycol | xyleen deza | 10°C | 25°C | 138°C | 67600 | 86000 |
| | Ondergronds | 0812-02 | arkopal N060 | arkopal n060 | 10°C | 260°C | n.b. | 16700 | 18000 |
| | Ondergronds | 0812-03 | POLYSOLVAN O | Glycolic acid-n-b | 10°C | 74°C | 180°C | 16400 | 18000 |
| | Ondergronds | 0813-01 | puccini 32P | puccini 23p | 10°C | 205°C | 280°C | 67400 | 86000 |
| | Ondergronds | 0813-02 | methoxy propanolacetate | methoxy propanolacetate | 10°C | 45°C | 146°C | 14400 | 18000 |
| | Ondergronds | 0813-03 | dipropylene glycol methyl | dipropylene glycol methyl | 10°C | 85°C | 190°C | 14400 | 18000 |
| | Ondergronds | 0814-01 | koud water | | | | | 57000 | 57000 |
| | Ondergronds | 0814-02 | Tall oil fatty acid | tofa | 10°C | 182°C | n.b. | 40500 | 40500 |
| | Ondergronds | 0815-01 | setal168 SS-70 | xylene, butylace | 10°C | 24°C | 126°C | 19500 | 20000 |
| | Ondergronds | 0815-02 | setalux 1385 BX-51 | xylene, n-butane | 10°C | 25°C | 138°C | 17800 | 20000 |
| | Ondergronds | 0815-03 | N-Butylacetate | Butac | 10°C | 24°C | 126°C | 59300 | 75000 |
| | Ondergronds | 0816-01 | Diisobutylketone | | 10°C | 49°C | 168°C | 17200 | 23000 |
| | Ondergronds | 0816-02 | gebleekte lijnolie | lijnolie | 10°C | >250 | n.b. | 19000 | 23000 |
| | Ondergronds | 0816-03 | exsol d80 | | 10°C | 77°C | 200°C | 16200 | 23000 |
| | Ondergronds | 0816-04 | N-Butanol | | 10°C | 36°C | 117°C | 19800 | 23000 |
| | Ondergronds | 0816-05 | isobutanol | | 10°C | 28°C | 108°C | 19400 | 23000 |
| | Ondergronds | 0817-01 | xylene | | 10°C | 25°C | 138°C | 58500 | 75000 |
| | Ondergronds | 0817-02 | isopropanol | | 10°C | 12°C | 82°C | 29400 | 40000 |
| | Ondergronds | 0818 | white spirit | | 10°C | 21°C | 130°C | 51500 | 73000 |
| | Ondergronds | 0819-01 | catenex oil P 921 | | 10°C | 220°C | 280°C | 18000 | 23000 |
| | Ondergronds | 0819-02 | 2-diethylaminoethanol | diethanolamine | 10°C | 52°C | 163°C | 18900 | 23000 |
| | Ondergronds | 0819-03 | Cobersol c80 | cobersol c80 | 10°C | 70°C | 190°C | 15700 | 23000 |
| | Ondergronds | 0819-04 | methyl ethyl keton | mek | 10°C | -9°C | 80°C | 17000 | 23000 |
| | Ondergronds | 0820-01 | P.K.W.F. 4/7 AF NEU AP82 | minerale olie | 10°C | >100 | n.b. | 16400 | 22000 |
| | Ondergronds | 0820-02 | dowanol pnb | 3-Butoxy-2-prop | 10°C | 73°C | 171°C | 17300 | 22000 |
| | Ondergronds | 0820-03 | hydrosol a200 nd | hydrosol a200nd | 10°C | 61°C | 160°C | 17400 | 22000 |
| | Ondergronds | 0821 | lutonal i60 LV 35% | white spirit | 10°C | 21°C | 130°C | 29900 | 41000 |

Bijlage

6

Berekening maximaal gasdebiet

Huidige situatie

pv = nrt

| | | | |
|-------------|-------------------------|----------------|----------------------|
| p | 100000 Pa | Opp | 138 m ² |
| V | 1623,832 m ³ | H | 5,8 m |
| n | 66691,79 mol | Inhoud | 800,4 m ³ |
| r | 8,31 joule*kelvin/mol | Ventilatievoud | 5 per uur |
| t | 293 kelvin | Afvoer per uur | 4002 m ³ |
| | | Alles afvoeren | 0,41 uur |
| | | Alles afvoeren | 24,35 min |
| hoeveelheid | 8 m ³ | | |
| dichtheid | 885 kg/m ³ | | |
| hoeveelheid | 7080 kg | | |
| molmassa | 106,16 g/mol | | |
| mol | 66691,79 | | |

Toekomstige situatie

pv = nrt

| | | | |
|-------------|-------------------------|----------------|---------------------|
| p | 100000 Pa | Opp | 250 m ² |
| V | 3653,621 m ³ | H | 5,8 m |
| n | 150056,5 mol | Inhoud | 1450 m ³ |
| r | 8,31 joule*kelvin/mol | Ventilatievoud | 5 per uur |
| t | 293 kelvin | Afvoer per uur | 7250 m ³ |
| | | Alles afvoeren | 0,50 uur |
| | | Alles afvoeren | 30,24 min |
| hoeveelheid | 18 m ³ | | |
| dichtheid | 885 kg/m ³ | | |
| hoeveelheid | 15930 kg | | |
| molmassa | 106,16 g/mol | | |
| mol | 150056,5 | | |

