

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

**21 november 2018**



---

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



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Kwantitatieve risicoanalyse BYK Netherlands B.V. locatie Deventer
<b>Opdrachtgever</b>	BYK Netherlands B.V.
<b>Projectleider</b>	Theo Wesseling
<b>Auteur(s)</b>	Frank Kriellaars
<b>Projectnummer</b>	1229874
<b>Aantal pagina's</b>	30 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	21 november 2017
<b>Handtekening</b>	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

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>5</b>
<b>1      Inleiding.....</b>	<b>9</b>
<b>2      Beschrijving van de inrichting .....</b>	<b>10</b>
2.1    Beschrijving van de omgeving van de inrichting .....	10
2.2    Procesbeschrijving .....	10
<b>3      Uitgangspunten en methodiek .....</b>	<b>12</b>
3.1    Gehanteerde documenten.....	12
3.2    Methodiek.....	12
<b>4      Subselectie .....</b>	<b>13</b>
4.1    Subselectie.....	13
4.1.1    Inventarisatie risicovolle stoffen .....	14
4.1.2    Uitgangspunten subselectie .....	15
4.2    Resultaten Subselectie.....	16
<b>5      Scenario's .....</b>	<b>17</b>
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
<b>6      Resultaten .....</b>	<b>26</b>
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 ( $\mu\text{m}$ ) 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 vlammpunt. Een stof wordt als toxisch gezien, indien de LC<sub>50</sub> (rat, inh, 1 uur)-waarde van de stof lager is dan 20.000 mg/m<sup>3</sup>. De grenswaarde voor toxische stoffen wordt bepaald door de letale concentratie LC<sub>50</sub> (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 <sup>3</sup>	125	25	-
Ketel 10 (Hal 10)	Toekomst	Xyleen	18 m <sup>3</sup>	120	25	-
Ketel 14 (Hal 10)	Toekomst	Xyleen	18 m <sup>3</sup>	120	25	-
Ketel 16 (Hal 10)	Toekomst	Xyleen	18 m <sup>3</sup>	120	25	-
Ketel 11 (Hal 10)	Toekomst	ExxsolD30	18 m <sup>3</sup>	120	24	5
Ketel 0220 (1H2)	Huidig	Xyleen	8 m <sup>3</sup>	125	25	-
Ketel 0101 (1H2)	Huidig	Xyleen	6 m <sup>3</sup>	120	25	-
Ketel 0102 (1H2)	Huidig	Xyleen	6 m <sup>3</sup>	120	25	-
Ketel 0106 (1H2)	Huidig	Xyleen	6 m <sup>3</sup>	120	25	-
Ketel 2401 (1H4)	Huidig	ExxsolD30	6 m <sup>3</sup>	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 x 10 <sup>-6</sup> per jaar |
| • Vrijkomen hele inhoud in 10 min    | 5,0 x 10 <sup>-6</sup> per jaar |
| • Vrijkomen door gat van 10 mm       | 1,0 x 10 <sup>-4</sup> 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 stofftemperatuur, 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<sup>-5</sup> per jaar
- Vrijkomen gehele inhoud uit de grootste opening 5,0 x 10<sup>-7</sup> per jaar

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

- Breuk van de losslang 4,0 x 10<sup>-6</sup> per uur
- Lek van de losslang 4,0 x 10<sup>-5</sup> per uur
- Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand 5,8 x 10<sup>-9</sup> 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 tijd duur 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**

<b>Voorbeeldstof</b>	<b>n-Nonaan</b>
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 <sup>3</sup> / 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 <sup>2</sup> )	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 <sup>1)</sup>
Gebouw 2 Hal 3	530	1.580	5,8	75 %	Ja	1.5: gasblussysteem <sup>1)</sup>
Procesketel huidige situatie <sup>2)</sup>	7	138	5,8	100 %	Ja	1.1a: automatisch sprinkler systeem
Procesketel toekomstige situatie <sup>2)</sup>	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 m<sup>2</sup>. 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 <sup>1)</sup>	7	-	1,45	0,10	0,10	0,10	0,10
Procesketel toekomst <sup>1)</sup>	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 m<sup>2</sup> 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 Nederlands 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 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>
Paderbornstraat 2	159 <sup>1</sup>	16 <sup>1</sup>
Bremenweg 8 e.a.	4 <sup>1</sup>	0 <sup>1</sup>
Rostockstraat 15	52 <sup>1</sup>	5 <sup>1</sup>
Rostockstraat 13	1 <sup>1</sup>	0 <sup>1</sup>
Elbingstraat 8	6 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>
Koningsbergenstraat 12	7 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>
Koningsbergenstraat 14	6 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>
Tartusstraat 1	25 <sup>1</sup>	2 <sup>1</sup>
Industrie	546	55

<sup>1</sup> Bepaald op basis van 1 pers per 100 m<sup>2</sup> bvo

### 5.2.2 Meteorologische gegevens en oppervlakteruwheid

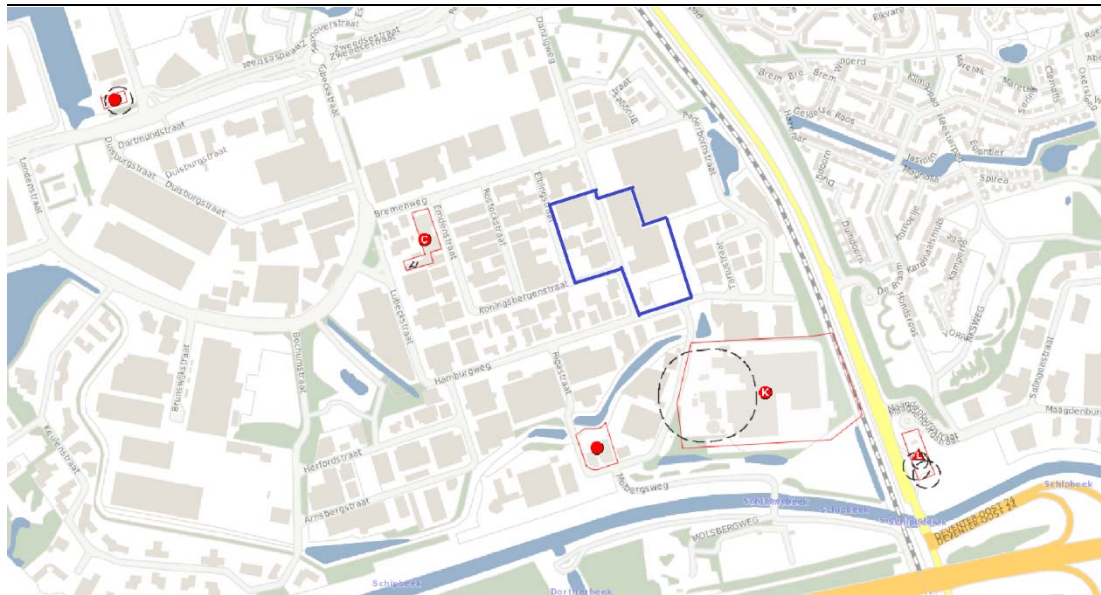
Voor het uitvoeren van de verspreidingsberekeningen moeten meteorologische gegevens en oppervlakteruwheid worden ingevoerd. Als uitgangspunt zijn de weergegevens van het dichtst nabijgelegen weerstation (Twente) gekozen. De toxische effectafstanden zijn berekend op basis van de weerklassen D met een 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](http://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<sup>-6</sup> 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](http://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.

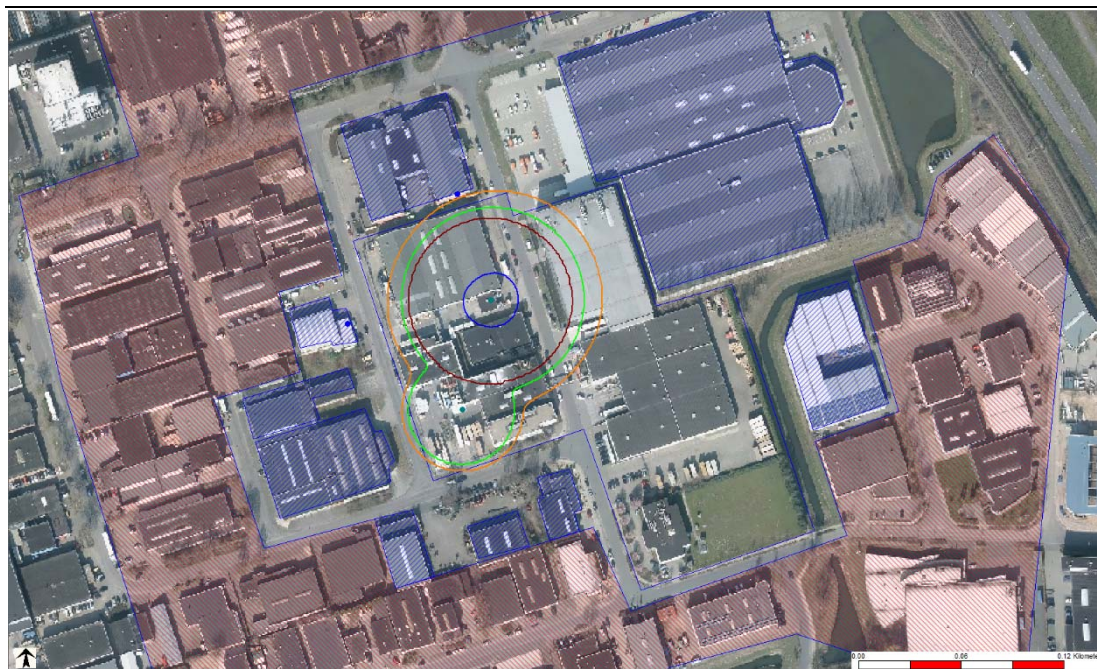
BYK Netherlands is een bestaande inrichting waarvoor conform het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Bevi), dat sinds 27 mei 2004 van kracht is, als grenswaarde voor het plaatsgebonden risico de  $10^{-6}$  PR-contour geldt. Dit betekent dat binnen deze contour geen zogenaamde kwetsbare objecten 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 m<sup>2</sup> en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2.000 m<sup>2</sup> 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.

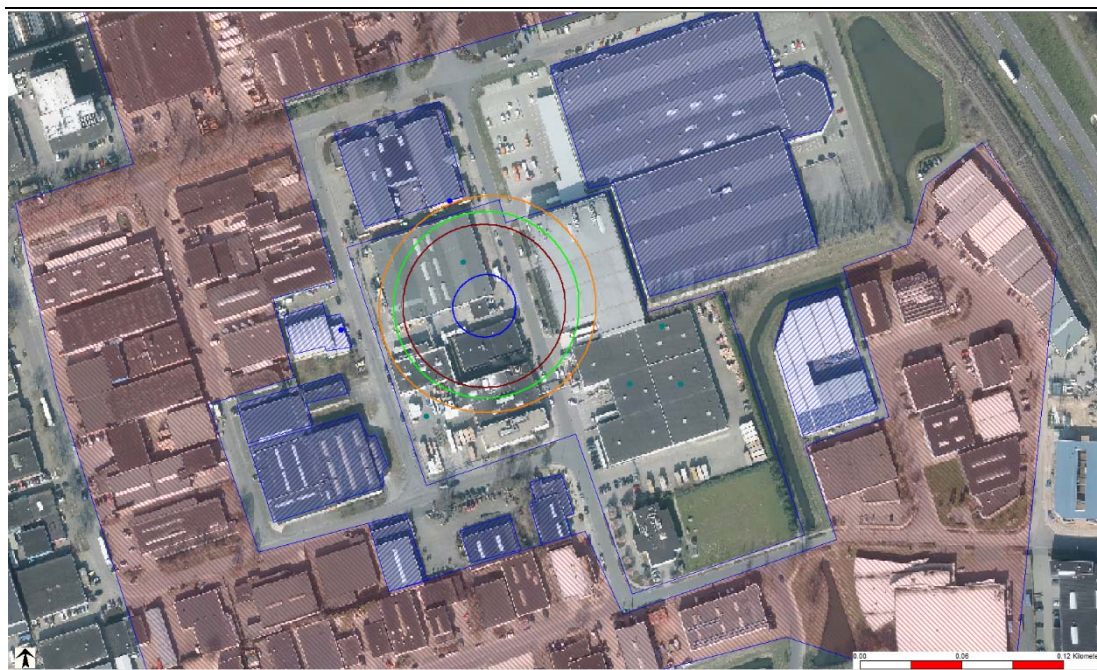
Door plaatsen met een gelijk risico met elkaar te verbinden worden iso-risicocontouren verkregen. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

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**

<b>Locatie</b>	<b>Scenario</b>	<b>Percentage bijdrage [%]</b>
<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 de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar buiten de inrichting is gelegen, maar niet over (beperkt) kwetsbare objecten ligt. Wel loopt de deze plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar over de openbare weg (Danzigweg) 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.

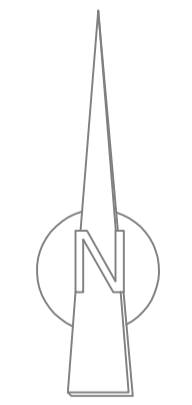
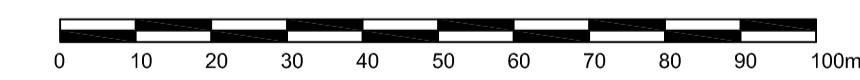
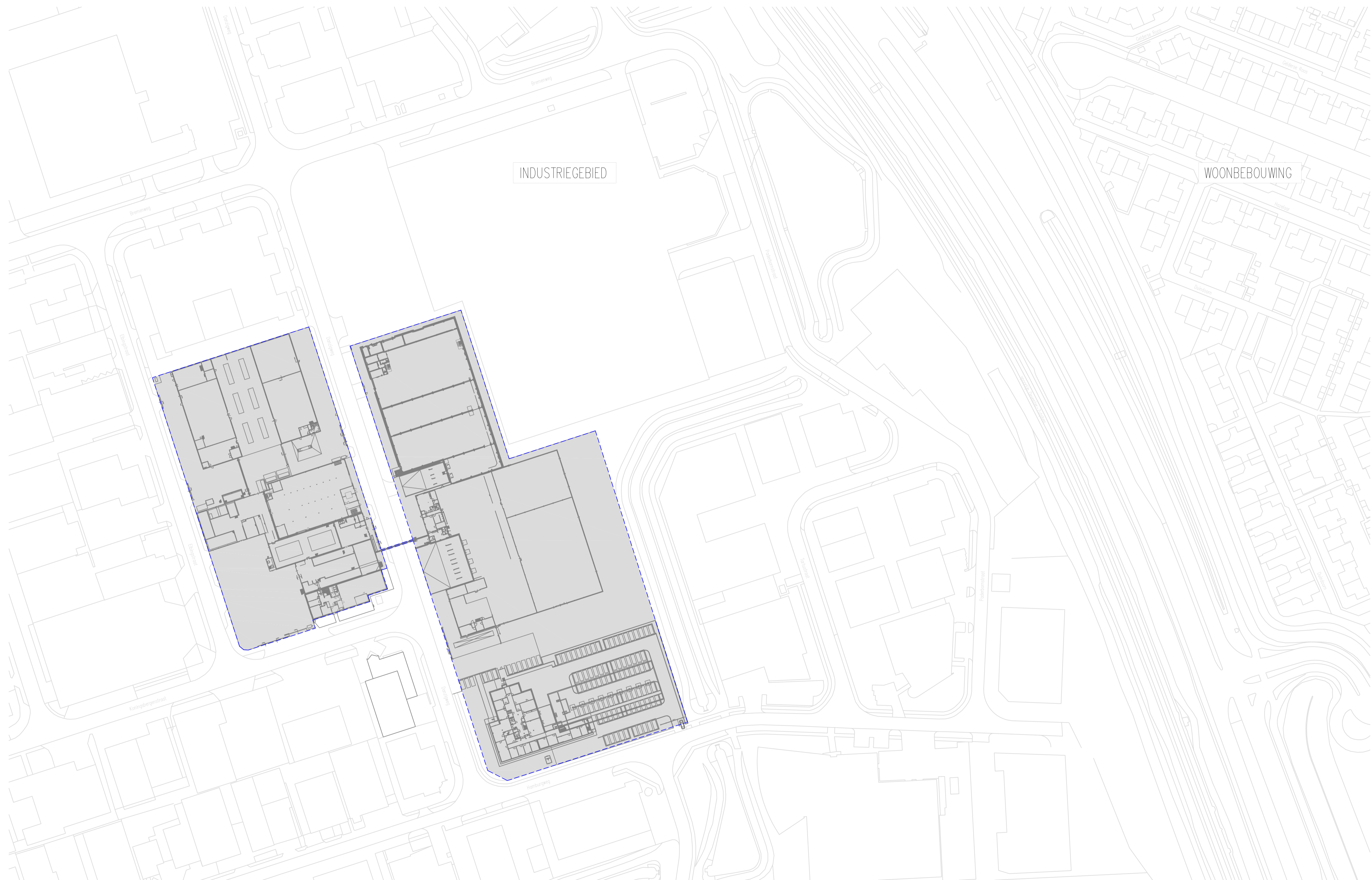
# Bijlage

**1**

Site lay-out BYK Netherlands locatie Deventer







Stand: 10-05-2017

--- : GRENS INRICHTING

		<b>BYK-Netherlands bv</b> NL-7418 EN Deventer, Danzigweg 23																
<b>Formaat:</b> A1	<b>Locatie:</b> BYK Netherlands b.v. Deventer		<b>Omschrijving:</b> Situatie en ligging BYK Netherlands b.v.															
<b>Schaal:</b> 1:1000 1cm = 1m / 1:50 1cm = 12m / 1:20 1cm = 20cm	<b>Vervangen door:</b> ---																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schaal</th> <th>Getek.</th> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:1000</td> <td>Goedgek.</td> <td>NFR</td> <td>14-08-15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Gecontr.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Goedgek.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Schaal	Getek.	Name	Datum	1:1000	Goedgek.	NFR	14-08-15		Gecontr.				Goedgek.			<b>Tekeningnummer:</b> 3440-17-02-001	<b>Rev.:</b> 02
Schaal	Getek.	Name	Datum															
1:1000	Goedgek.	NFR	14-08-15															
	Gecontr.																	
	Goedgek.																	

Rev.	Wijziging	Datum	Naam
02	Wijziging aan de layout	28-05-2018	CWN
01	Nieuwe locatie Hal 10 ingetekend	04-05-2018	MRS



# 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 <sup>3</sup> ]	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 <sub>F</sub> [kg]	G <sub>F</sub> [kg]	G <sub>E</sub> [kg]	A [-]	A [-]	A [-]	S <sub>F</sub> [-]	S <sub>F</sub> [-]	S <sub>E</sub> [-]			
																	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]																
<b>Bulkverlading laden</b>																						
<b>Huidige situatie tankwaggen n-Hexaan (verladingsuren gecorrigeerd voor v</b>																						
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
<b>Toekomstige situatie tankwaggen n-Hexaan (verladingsuren gecorrigeerd v</b>																						
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
<b>Bulkverlading lossen</b>																						
<b>laden tankwaggen n-Nonaan</b>																						
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





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	66,25202	160,5271	
								50 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	
							50 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	16,82176	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	50 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	
							50 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	9,12232	12,82424	16,50152	
							5 B 3	0,052265	1800	0,065	6,202484	CRHJP	8,524303	16,16529	24,21888	
							D 1,5	0,052265	1800	0,065	5,947278	CRHJP	7,524056	15,36111	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	61,38243	151,9554		
							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	26,37947	IRIBP	26,0745	53,8634
								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
								50 B 3	5,841682	1540,652		25,26562	CRHJP	10,86028	23,19098	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	28,32605	CRHJP	11,77101	28,22832	39,91628
								50 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	12,03655	23,85262	33,22363	
							50 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	37,18388	
							50 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	7,77624	
							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	6,703932	8,250791	
37	LekkageArmNoodstopC10 minute release	n-NONANE	3,6	210667	473004	2,49E-07	B 3	0,058417	1800	1	7,10203	CRHJP	5,595259	7,077271	9,528536	
							D 1,5	0,058417	1800	1	6,754315	CRHJP	4,95879	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	0,058417	1800	1	36,62144	SAIPO	36,12724	61,9443		
							D 5	0,058417	1800	1	42,82437	SAIPO	42,11869	94,62774		
							D 9	0,058417	1800	1	45,63123	SAIPO	44,78905	97,44899		
							D 1,5	0,058417	1800	1	45,63123	SAIPO	44,78905	97,44899		
							D 9	0,058417	1800	1	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	36,62144	SAIPO		36,62144	SAIPO	36,12724	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		
							D 5	42,82437	SAIPO		42,82437	SAIPO	42,11869	94,62774		

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

### Toekomstige situatie

pv = nrt

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

