



BILFINGER

Opdrachtgever: **Stichting Vergunning Moleneind (SVM)**
Project: **Onderzoek externe veiligheid - afsplitsing**

Memo-rapportage externe veiligheid

Onderzoek voorgenomen afsplitsing

Stichting Vergunning Moleneind (SVM)

Tebodin

Tebodin Netherlands B.V.

Keizer Karel V Singel 45
5654 NM Eindhoven
Postbus 7613
5601 JP Eindhoven

Auteur: R. Bottenberg
- Telefoon: +31 40 265 2209
- E-mail: r.bottenberg@tebodin.com

13 april 2015
Ordernummer: T47274.00
Documentnummer: 3413982
Revisie: B

GEMEENTE		Oss	Vergunningen, Toezicht en Handhaving
Datum:	13 april 2015		
Dossiernr.:	30 W 13573		



				
B	13-04-2015	Aanpassing inrichtingsgrens doorvoeren (T46760.07)	R. Bottenberg	I. Aerts
A	06-11-2014	Verwerken opmerkingen opdrachtgever	R. Bottenberg	M. van der Werf
0	25-08-2014	Opstellen memo ter beoordeling opdrachtgever	R. Bottenberg	M. van der Werf
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.



BILFINGER

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Aanpak en uitgangspunten	4
3	Wijzigingen	5
3.1	Wijziging inrichtingsgrens	5
3.2	Actualisatie subselectie en uitwerking scenario's	6
3.2.1	Actualisatie subselectie	6
3.2.2	Uitwerking scenario's	6
4	Resultaten	7
4.1	Berekening plaatsgebonden risico	7
4.2	Grootste bijdragen aan plaatsgebonden risico	9
4.2.1	Risk ranking points	9
4.3	Berekening groepsrisico	11
4.3.1	Inventarisatie populatiegegevens	11
5	Toetsing, conclusies en advies	16
5.1	Plaatsgebonden risico	16
5.1.1	Bevi	16
5.1.2	Beleidsvisie externe veiligheid	16
5.1.3	Conclusie plaatsgebonden risico	16
5.2	Groepsrisico	16
	Bijlage 1: Inrichtingsgrens	17
	Bijlage 2: Uitgangspunten en uitwerking faalfrequenties	18

1 Inleiding

Binnen Stichting Vergunning Moleneind (verder SVM) wordt onderzoek uitgevoerd om te beoordelen of het mogelijk is om een gedeelte van de locatie af te splitsen, om nadien als onafhankelijke onderneming (en inrichting) verder te gaan.

In het kader van deze ontwikkeling is aan Tebodin de vraag gesteld om de effecten ten aanzien van externe veiligheid, die voortkomen door deze afsplitsing waarbij de inrichtingsgrens wijzigt, in kaart te brengen.

In het kader van deze vraag is onderhavige memo rapportage als volgt opgebouwd:

- Beschrijving aanpak en uitgangspunten;
- In kaart brengen wijziging inrichtingsgrens;
- Actualisatie subselectie en uitwerking faalfrequenties;
- Risicoberekeningen (plaatsgebonden risico en groepsrisico);
- Toetsing en conclusies.

2 Aanpak en uitgangspunten

Ten behoeve van het berekenen van het plaatsgebonden risico is gebruik gemaakt van de laatste revisie van de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van SVM ¹. De betreffende QRA is uitgevoerd conform de Handleiding risicoberekeningen Bevi (verder HARI) en de risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het softwareprogramma SAFETI-NL.

De uitgangspunten die zijn gehanteerd voor de QRA zijn ongewijzigd ten behoeve van onderhavige memo. De volgende aspecten zijn aangepast ten behoeve van het berekenen van het plaatsgebonden risico en groepsrisico:

- De inrichtingsgrens is gewijzigd;
- Actualisatie subselectie als gevolg van het wijzigen van de inrichtingsgrens;
- De populatiegegevens zijn bijgewerkt ten aanzien van het gedeelte wat men voornemens is om af te stoten.

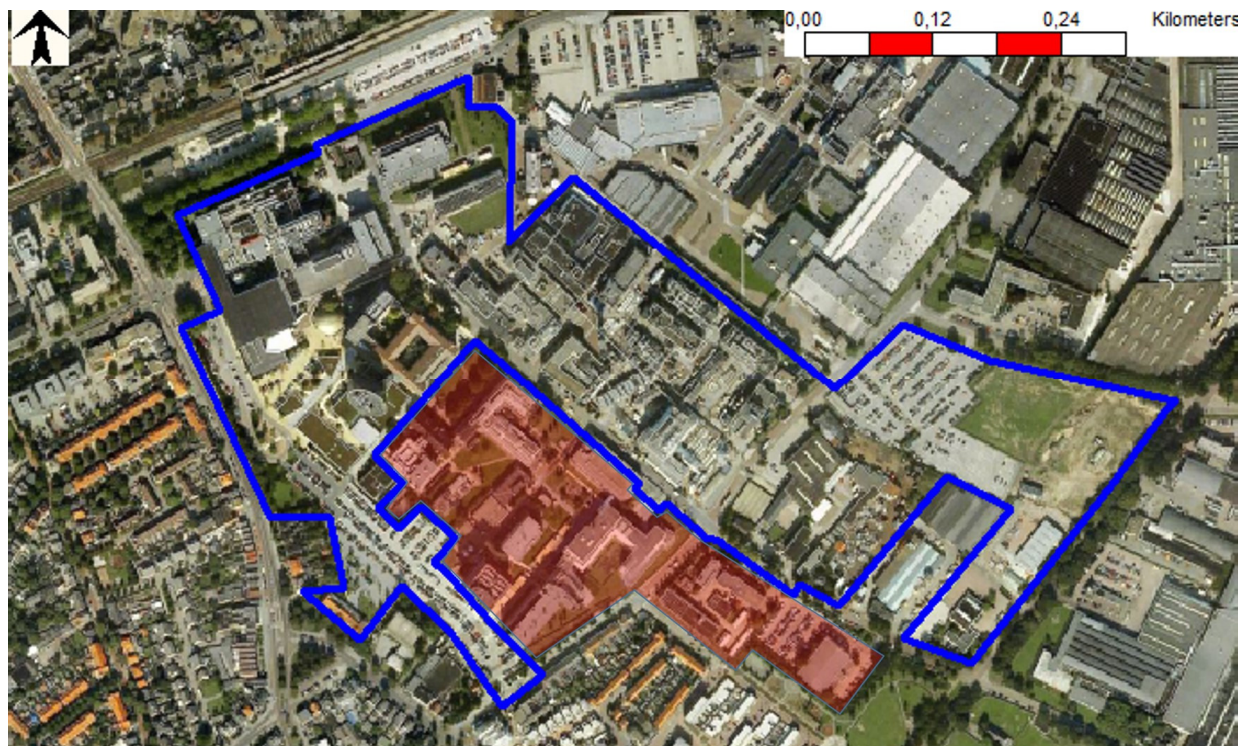
Uiteindelijk zullen de resultaten ten aanzien van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden beschouwd in het licht van het wettelijk kader ten aanzien van externe veiligheid, het Besluit externe veiligheid inrichtingen (verder Bevi). Ook zal worden ingegaan op de "Beleidsvisie externe veiligheid" van de gemeente Oss.

¹ QRA Stichting Vergunning Moleneind, revisie F, d.d. 16 oktober 2014, documentnummer 3413594.

3 Wijzigingen

3.1 Wijziging inrichtingsgrens

Zoals reeds beschreven wordt binnen SVM onderzoek uitgevoerd ten aanzien van een mogelijke afsplitsing. In onderstaand figuur is de voorgenomen inrichtingsgrens van SVM afgebeeld. Het rood gemarkeerde vlak betreft het terreingedeelte wat men voornemens is om af te stoten.



Figuur 1: Inrichtingsgrens voorgenomen situatie

In bijlage 1 behorende bij deze memo zijn aanvullende afbeeldingen opgenomen waarbij onderscheid is gemaakt tussen de vigerende situatie (QRA, rev. F) en de voorgenomen situatie.

3.2 Actualisatie subselectie en uitwerking scenario's

3.2.1 Actualisatie subselectie

Doordat bepaalde insluitsystemen door de wijziging van de inrichtingsgrens dichterbij de inrichtingsgrens komen te liggen, zijn aanvullende externe effecten te verwachten. Om deze reden is de subselectie die is opgesteld in het kader van de QRA Rev. F (2014) geactualiseerd met betrekking tot afstanden tot de inrichtingsgrens. Na de actualisatie is geconcludeerd dat de onderstaande installaties / insluitsystemen aanvullend meegenomen dienen te worden in de QRA.

Tabel 1: Aanvullende insluitsystemen na subselectie

Secctie	Activiteit / insluitsysteem	Stof	Volume	Temp (°C)	Druk (barg)	LC01 (m) (instant. / 10 min)	Afst. tot inrichtingsgrens (m)
FL	Methanoltank FL43001 TA01	LF2 (hexaan)	20 m ³	-20	Atmosf.	49 / 50	45
FO	Methanoltank FO43002 TA01	LF2 (hexaan)	20 m ³	-20	Atmosf.	49 / 50	45
FO	Methanoltank FO43002 TA02	LF2 (hexaan)	20 m ³	-20	Atmosf.	49 / 50	45
FO	Reactoren gebouw FO	LF2 (hexaan)	≤ 5,9 m ³	68	2,5	30,8 / 44,6	20
FA	LLP 26	LF2 (hexaan)	≤ 30 m ³	9	Atmosf.	58,3 / 56,9	27

3.2.2 Uitwerking scenario's

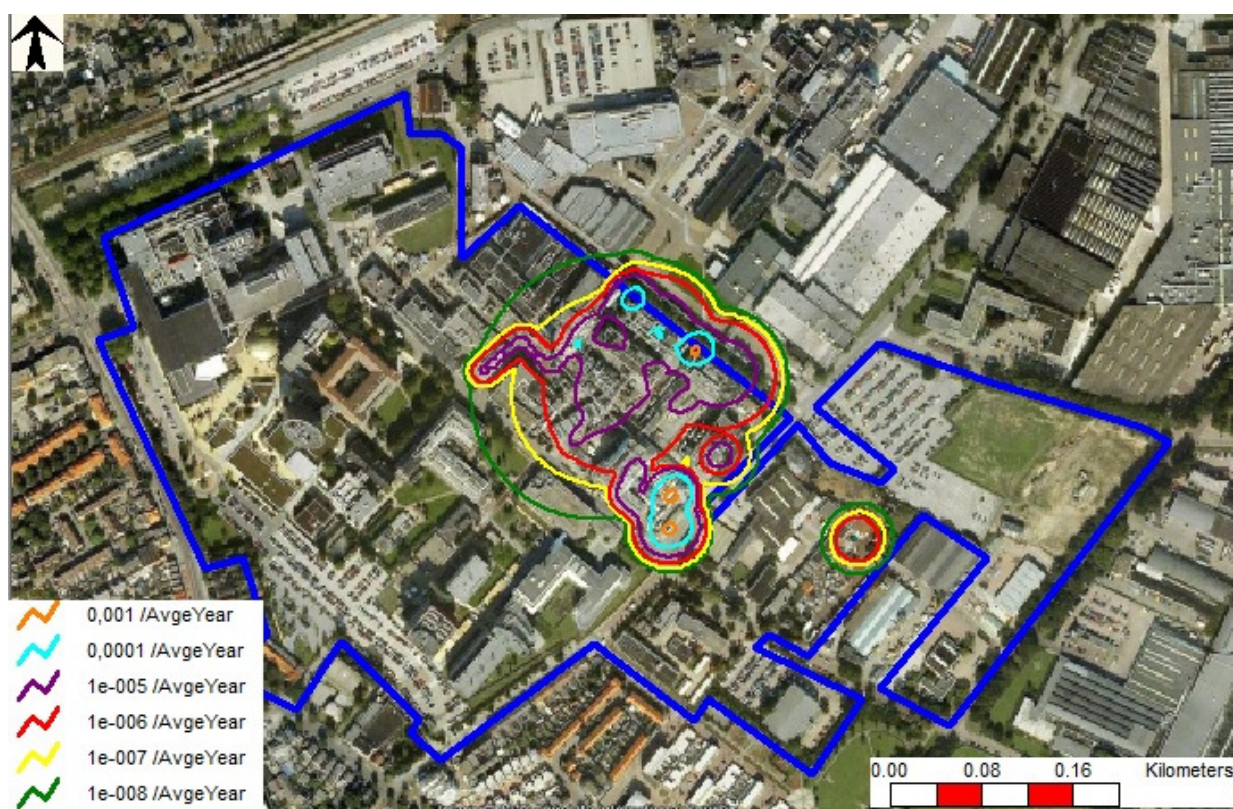
In de bijlagen behorende bij deze rapportage zijn de uitgangspunten en de uitwerking van de faalfrequenties van de methanoltanks, reactoren en de verladersactiviteiten op LLP 26 opgenomen. De insluitsystemen zijn gemodelleerd in het QRA model.

4 Resultaten

4.1 Berekening plaatsgebonden risico

In de PSU-file (SAFETI-NL) is de inrichtingsgrens aangepast zoals weergegeven op Figuur 1 en de insluitsystemen zijn gemodelleerd zoals beschreven in paragraaf 3.2. In de onderstaande figuren zijn de plaatsgebonden risico contouren weergegeven van de volgende situaties:

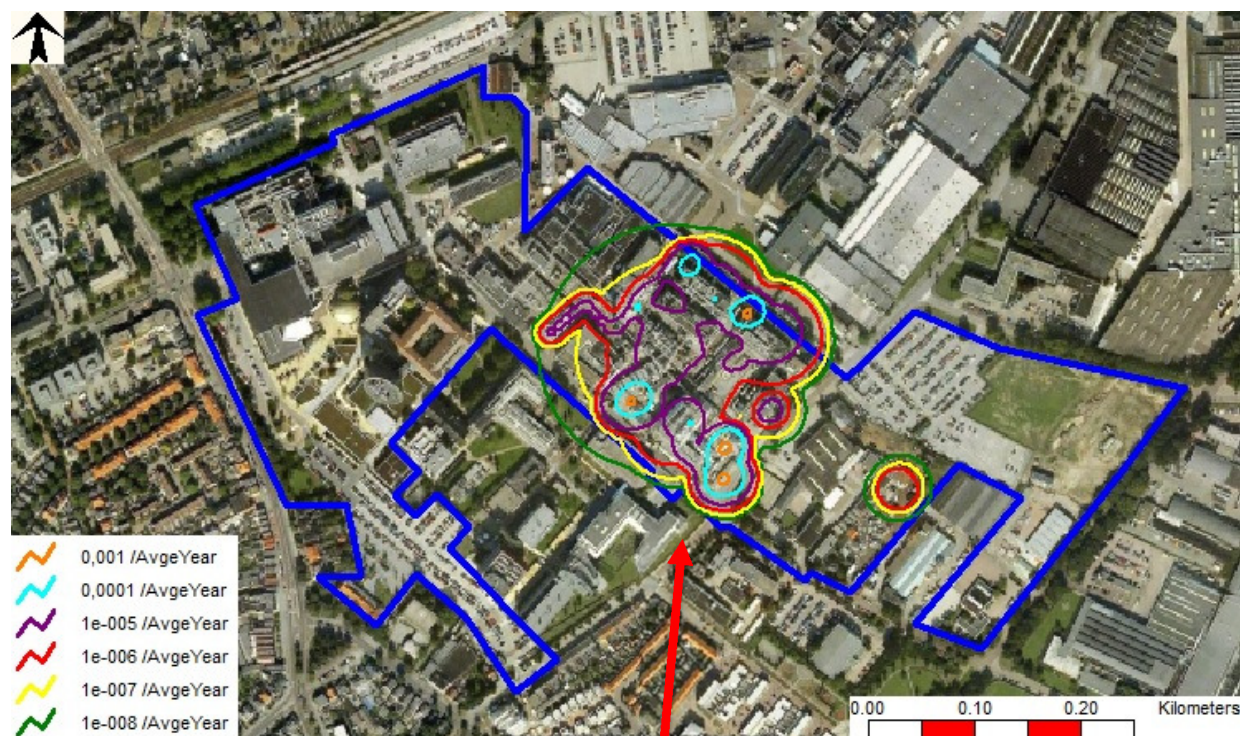
- Figuur 2: Plaatsgebonden risicocontouren behorende bij de vigerende situatie (QRA, rev. F);
- Figuur 3 en Figuur 4: Plaatsgebonden risicocontouren behorende bij de voorgenomen situatie (na aanpassing van de inrichtingsgrens).



Figuur 2: Plaatsgebonden risicocontouren – vigerende situatie (QRA rev. F)



BILFINGER



Figuur 3: Plaatsgebonden risicocontouren - voorgenomen situatie



Figuur 4: Plaatsgebonden risicocontouren - voorgenomen situatie (zoom)

Uit de bovenstaande figuren blijkt dat de risicocontouren wijzigen door het aanpassen van de inrichtingsgrens. Logischer wijze wordt dit veroorzaakt door activiteiten die in het risicomodel zijn meegenomen, op basis van de geactualiseerde subselectie. Zoals blijkt uit de bovenstaande figuren is de 10^{-6} contour, in de nabijheid van het af te stoten gedeelte ter hoogte van het Pivot Park, binnen de inrichtingsgrens gelegen.

In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op de scenario's die de grootste bijdrage hebben ten aanzien van deze 10^{-6} contour.

4.2 Grootste bijdragen aan plaatsgebonden risico

4.2.1 Risk ranking points

Zoals reeds beschreven zijn, vanwege een gewijzigde inrichtingsgrens, nieuwe risicovolle activiteiten in de QRA opgenomen. In verband met de modellering van deze risicovolle activiteiten is de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} vergroot maar nog altijd, in de nabijheid van het af te stoten gedeelte ter hoogte van het Pivot Park, binnen de inrichtingsgrens gelegen. Ter plaatse van de rand van deze risicocontour 10^{-6} zijn op een drietal punten "risk ranking points" geplaatst. Op deze punten kan de bijdrage van het risico van verschillende scenario's worden bepaald. De risk ranking points zijn weergegeven op onderstaande afbeelding.



Figuur 5: Risk ranking points



BILFINGER

In onderstaande tabel is de grootste bijdrage aan het plaatsgebonden risico op de betreffende risk ranking points weergegeven.

Tabel 2: Grootste bijdrage risk ranking points

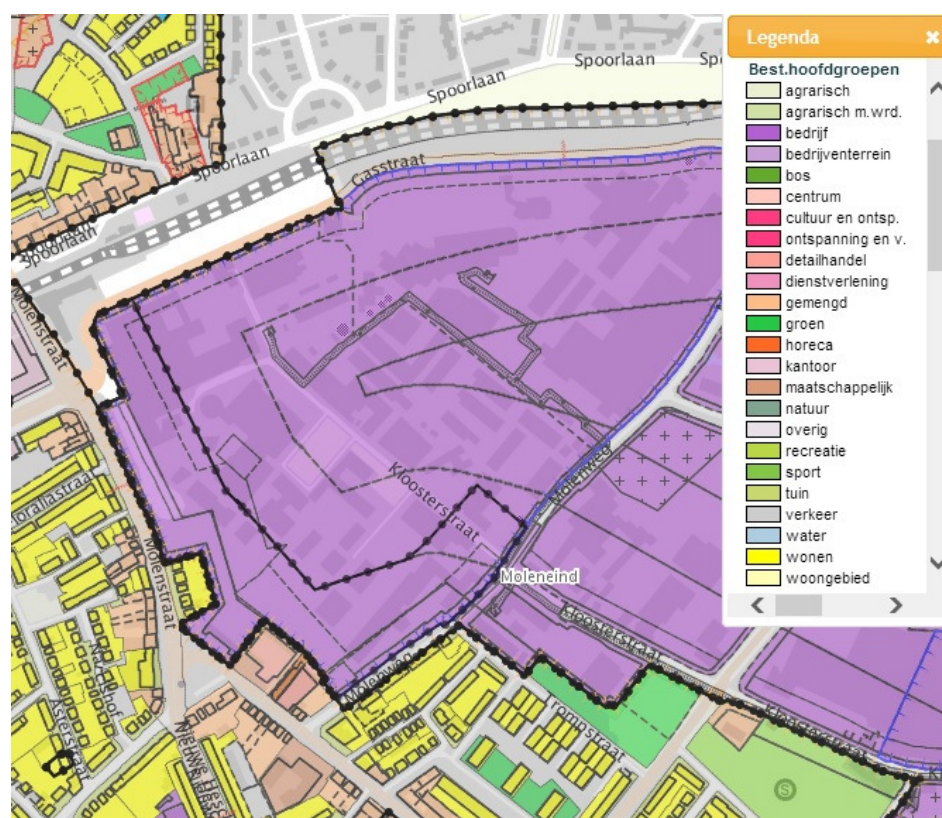
Scenario	Bijdrage (%)
Risk Ranking Point 10⁻⁶ – Links (nieuwe contour na actualisatie subselectie)	
Verladingen op LLP 26 – Tankwagen naar jumbo – Tankwagen: Breuk met operator	30,8
Verladingen op LLP 26 – Marsman naar tankwagen (dagperiode) - Tankwagen: Breuk met operator	28,8
Gebouw FH – Reactor ammoniak 1,1 m ³ – Vrijkomen 10 mm gat	14,1
Verladingen op LLP 26 – Grondtank naar tankwagen (dagperiode) Tankwagen: Breuk met operator	12,6
Verladingen op LLP 26 – Tankwagen naar jumbo – Tankwagen: Breuk zonder operator	3,4
Ranking Point 10⁻⁶ – Midden (nieuwe contour na actualisatie subselectie)	
Reactoren gebouw FO – 5,75 m3 instantaan falen	46,5
Reactoren gebouw FO – 5,25 m3 instantaan falen	34,6
Reactoren gebouw FO – 4,75 m3 instantaan falen	6,3
Reactoren gebouw FO – 3,75 m3 instantaan falen	4,4
Reactoren gebouw FO – 4,25 m3 instantaan falen	4,4
Risk Ranking Point 10⁻⁶ – Rechts (bestaande contour)	
Verladingen op LLP 21/22 – Grondtank naar tankauto (dagperiode) - 4F Tankauto: Breuk - met operator ingrijpen	59,7
Verladingen op LLP 21/22 – Grondtank naar tankauto (dagperiode) –6F Tankauto: Breuk - geen operator ingrijpen	15,2
Verladingen op LLP 21/22 - Tankauto naar Grondtank (20m3) - 2H Breuk: met operator ingrijpen	10
Verladingen op LLP 21/22 – Grondtank naar tankauto (dagperiode) - 4F Tankauto: Breuk - met operator ingrijpen	6,6
Verladingen op LLP 21/22 - Tankauto naar Grondtank (10m3) – 2G Breuk: met operator ingrijpen	2,5

4.3 Berekening groepsrisico

4.3.1 Inventarisatie populatiegegevens

De bestaande populatiegegevens uit de QRA van SVM (rev. F), die destijds zijn aangeleverd door de Provincie Noord-Brabant, zijn in stand gehouden. Aangezien het af te storen terreingedeelte (deels) binnen het invloedsgebied van de activiteiten van SVM is gelegen, dienen de populatiegegevens in dit gebied te worden meegenomen in de berekening ten aanzien van het groepsrisico.

Voor de inventarisatie van de aanwezige personen in dit gebied is gebruik gemaakt van het vastgestelde bestemmingsplan van de gemeente Oss ². In onderstaand figuur zijn de bestemmingen weergegeven, conform het bestemmingsplan van de gemeente Oss.

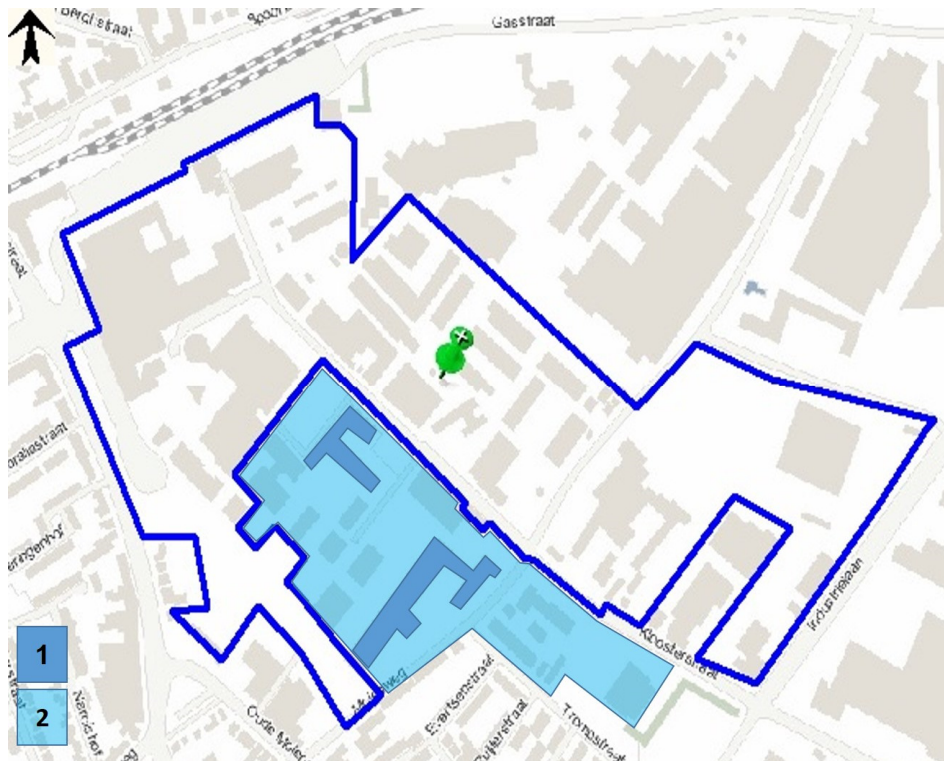


Figuur 6: Bestemmingsplan - ruimtelijke plannen

Conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico dient de nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking aan te sluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Voor de inventarisatie van de bevolking binnen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-8} per jaar moet een nauwkeurigere inventarisatie van de populatie worden uitgevoerd (gebaseerd op basis van het bestemmingsplan) dan voor de overige populatie binnen de maximale effectafstand.

² <http://www.ruimtelijkeplannen.nl> - Bedrijventerreinen Moleneind, Landweer en Danenheer - Oss – 2011, onherroepelijk 12-12-2012.

Voor het gehele af te stoten terrein is, aan de hand van het vastgestelde bestemmingsplan, een doorvertaling gemaakt naar populatievlakken ten behoeve van de modellering. In onderstaande afbeelding zijn de geïnterpreteerde bevolkingsvlakken weergegeven ten aanzien van het af te stoten terrein.



Figuur 7: Populatievlakken (nieuw)

Conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico is ten behoeve van de populatiegegevens uitgegaan van de gegevens die zijn weergegeven in onderstaande tabel. In deze tabel komt de nummering overeen met de nummering zoals weergegeven in bovenstaande afbeelding.

Tabel 3: Populatiegegevens

Nr. vlak	Bevolkingsvlak	Typering	Personendichtheid	Fractie dag	Fractie nacht ³
1	Kantoor en research (hoogbouw)	- Industriegebied, hoge dichtheid; - Kantoren – hoogbouw	200 personen /ha ⁴	1	0,1
2	Industrie	- Industriegebied, hoge dichtheid	80 personen /ha	1	0,1

³ Het is aannemelijk dat er in de nachtperiode geen werkzaamheden plaatsvinden in de diverse gebouwen. Om echter geen onderschatting van de risico's te maken en om eventuele uitzonderingen uit te sluiten, is een beperkte fractie voor de populatie in de nacht opgenomen.

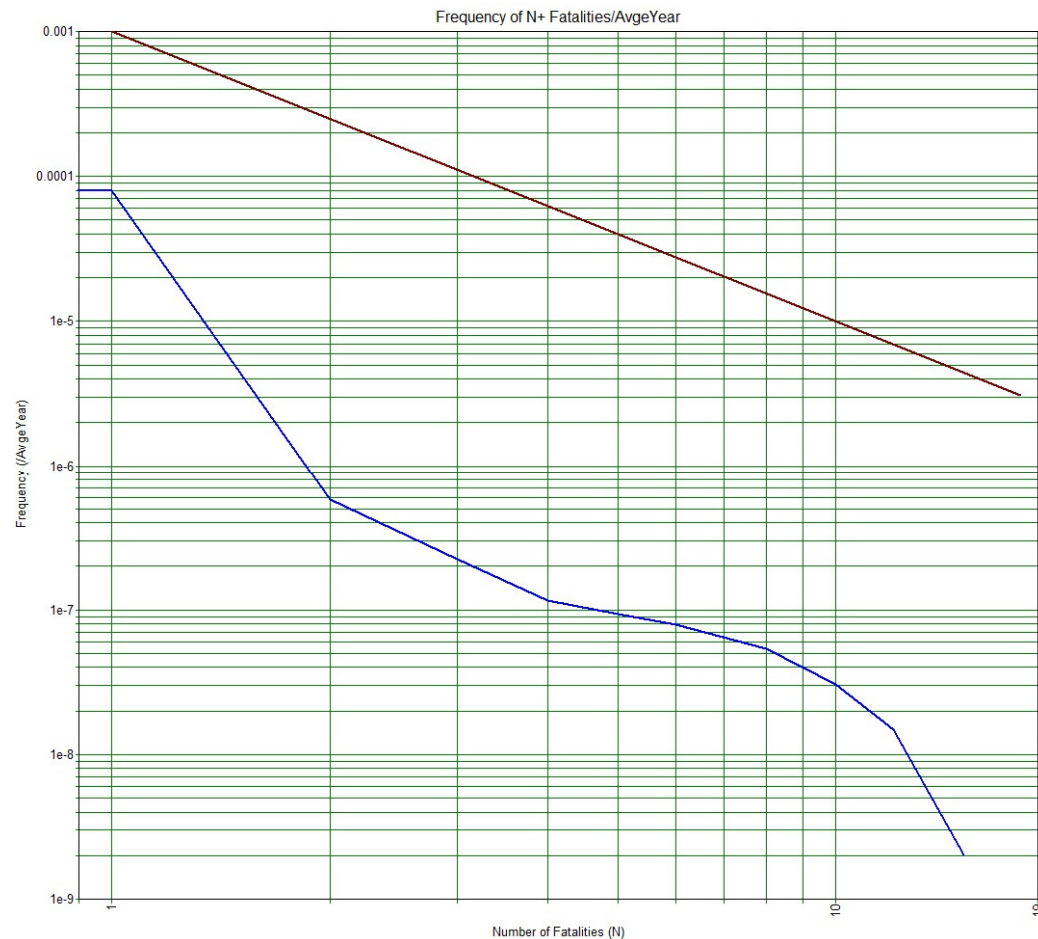
⁴ In de gebouwen zijn kantoren en research gedeeltes gevestigd. Het betreft hoogbouw. Om deze reden is gekozen voor een worst case benadering en is aangesloten bij de personendichtheid voor "kantoren – hoogbouw".



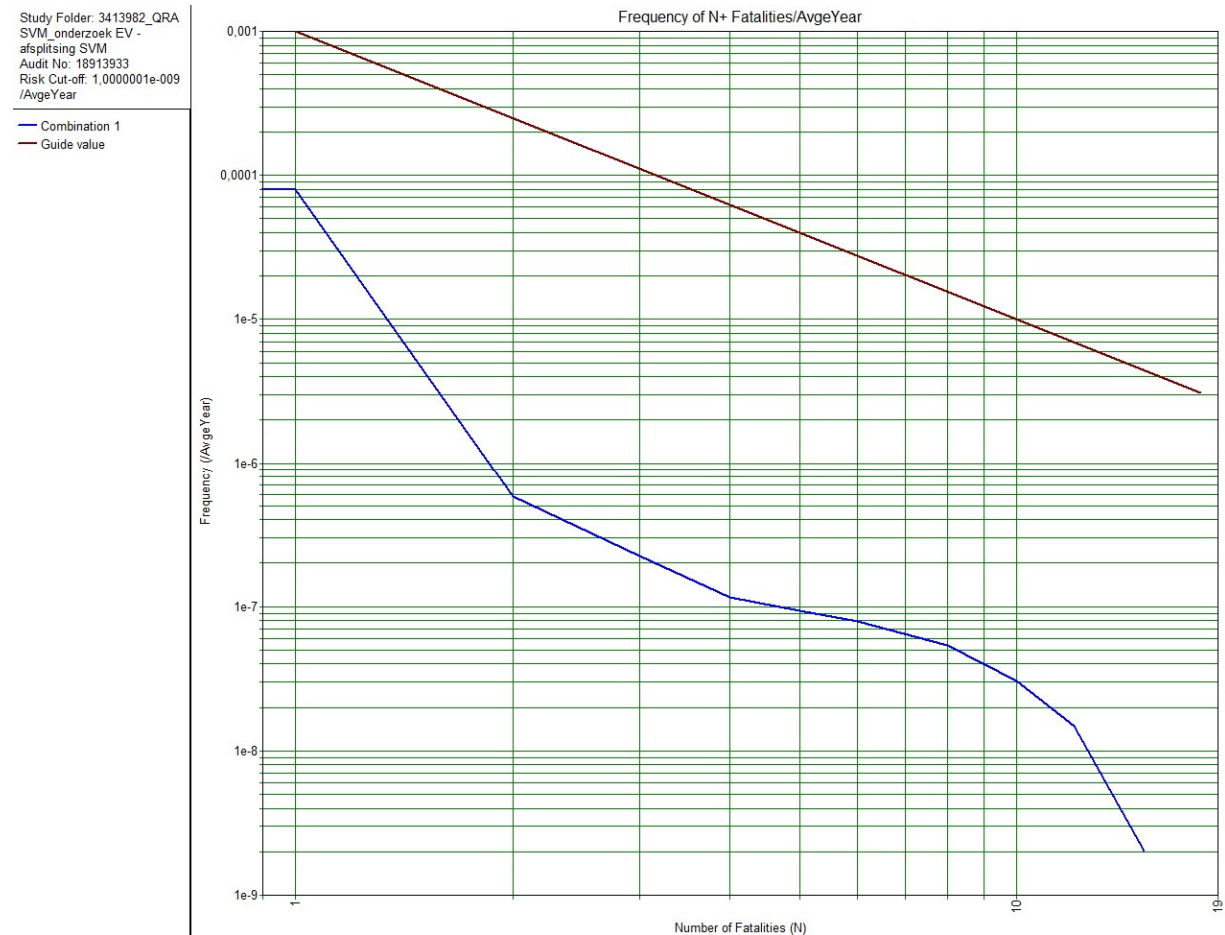
BILFINGER

In de PSU-file (SAFETI-NL) zijn de voorgenoemde populatiegegevens toegevoegd. In de onderstaande figuren zijn de berekeningen ten aanzien van het groepsrisico weergegeven van de volgende situaties:

- Figuur 8: Berekening groepsrisico behorende bij de vigerende situatie (QRA, rev. F);
- Figuur 9: Berekening groepsrisico behorende bij de voorgenomen situatie (na aanpassing populatiegegevens).



Figuur 8: Groepsrisico vigerende situatie



Figuur 9: Groepsrisico voorgenomen situatie

Uit de bovenstaande figuren, Figuur 8 en Figuur 9, blijkt dat het groepsrisico niet boven de oriënterende waarde komt, zowel voor de vigerende situatie als de voorgenomen situatie. Doordat er géén wijzigingen zichtbaar zijn in de curve van de voorgenomen situatie ten opzichte van de vigerende situatie kan worden geconcludeerd dat er, als gevolg van de voorgenomen afsplitsing, géén toename is van het groepsrisico.

In onderstaande tabel zijn de grootste bijdragen aan het groepsrisico weergegeven. Onderscheid is gemaakt tussen de bijdrage aan het groepsrisico vanuit de vigerende (QRA rev. F) en de voorgenomen situatie.

Tabel 4: Grootste bijdrage aan societal risk

Scenario	Bijdrage vigerende situatie (%)	Bijdrage voorgenomen situatie (%)
LLP8 – Marsman naar GT – 2A Breuk – geen operator	28,4	31,2
LLP8 – GT naar Jumbo – 1B Jumbo breuk – met operator	18,1	19,9
LLP8 – GT naar Jumbo – 3B GT breuk – met operator	18,1	19,9
LLP7 – GT naar Jumbo – 1J Jumbo breuk – met operator	11	12
LLP7 – Marsman naar GT – 2K Breuk – geen operator	3,2	3,5

Indien de bovenstaande tabel in acht wordt genomen wordt geconcludeerd dat de scenario's die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico ongewijzigd blijven. Er is slechts een marginaal verschil waarneembaar tussen de procentuele bijdrage van de betreffende scenario's tussen de vigerende situatie en de voorgenomen situatie.

5 Toetsing, conclusies en advies

5.1 Plaatsgebonden risico

In de voorgenomen situatie is de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} aan de noordoostzijde van het terrein over de inrichtingsgrens gelegen. Dit betreft reeds een bestaande situatie ten aanzien van de externe veiligheidsrisico's van SVM.

Ter plaatse van het af te stoten gedeelte ter hoogte van het Pivot Park is de risicocontour 10^{-6} binnen de inrichtingsgrens gelegen.

5.1.1 Bevi

Binnen de risicocontour 10^{-6} zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Hiermee wordt voldaan aan de grenswaarde zoals gesteld in het Bevi.

5.1.2 Beleidsvisie externe veiligheid

In de "Beleidsvisie externe veiligheid" van de gemeente Oss ⁵ is opgenomen dat de risicocontour 10^{-6} van nieuwe Bevi bedrijven binnen de perceelgrens dient te vallen. Ook is in de beleidsvisie een uitzondering gemaakt, waarbij is aangegeven dat bestaande 10^{-6} contouren die over de inrichtingsgrens zijn gelegen worden gerespecteerd.

Aangezien uitsluitend aan de noordoostzijde van het terrein een bestaande risicocontour 10^{-6} buiten de terreingrens is gelegen en er geen "nieuwe" risicocontour 10^{-6} buiten de inrichtingsgrens zal komen te liggen door de voorgenomen afsplitsing, is dit in lijn met de beleidsvisie externe veiligheid van de gemeente Oss.

5.1.3 Conclusie plaatsgebonden risico

De voorgenomen situatie met betrekking tot het plaatsgebonden risico is toelaatbaar op basis van de grenswaarde voortkomend uit het Bevi en op basis van de "Beleidsvisie externe veiligheid" van de gemeente Oss.

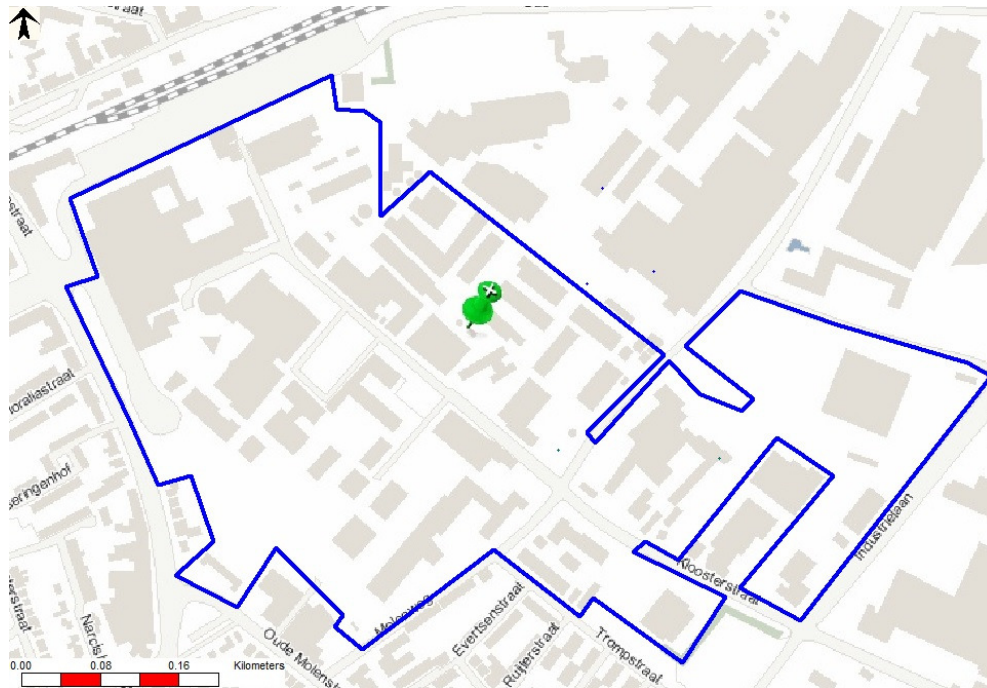
5.2 Groepsrisico

Indien een vergelijking wordt gemaakt tussen de curve ten aanzien van het groepsrisico van de voorgenomen situatie en de curve van de vigerende situatie, dan blijkt dat het groepsrisico in beide gevallen niet boven de oriënterende waarde komt. Doordat er géén wijzigingen zichtbaar zijn in de curve van de voorgenomen situatie ten opzichte van de vigerende situatie kan worden geconcludeerd dat er, als gevolg van de voorgenomen afsplitsing, géén toename is van het groepsrisico.

Dit wordt ondersteund door het feit dat de scenario's die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico ongewijzigd blijven en er slechts een marginaal verschil waarneembaar is tussen de procentuele bijdrage tussen de vigerende situatie en de voorgenomen situatie.

⁵ Maart 2011, revisie 6.4

Bijlage 1: Inrichtingsgrens



Figuur 10: Inrichtingsgrens vigerende situatie



Figuur 11: Inrichtingsgrens voorgenomen situatie

Bijlage 2: Uitgangspunten en uitwerking faalfrequenties

Methanoltanks - gegevens

Tabel 5: Gegevens methanoltanks

Tank	Uitvoering	Druk	Inhoud	Stof	Bund	Grootste aansluiting
FL43001 TA01	Staal (enkelwandig)	Atmosferisch	20 m ³	Koelmethanol 80% (-20 C)	6,7 x 3,9 x 0,86 = 22,47 m ³ / vrije ruimte*: 0,07 m / hoogte tank: ± 3,5 m	150 mm
FO43002 TA01	Staal (enkelwandig)	Atmosferisch	20 m ³	Koelmethanol 40 % (-20 C)	7,3 x 3,7 x 1 = 27,01 m ³ / vrije ruimte*: 0,25 m / hoogte tank: ± 3,5 m	200 mm
FO43002 TA02	Staal (enkelwandig)	Atmosferisch	20 m ³	Koelmethanol 40 % (-20 C)		200 mm

Methanoltanks – uitwerking faalfrequenties

Tabel 6: Uitwerking faalfrequenties methanoltanks

Faalfrequenties bovengrondse enkelwandige opslagtanks	
Scenario	Frequentie [jaar ⁻¹]
Instantaan	5 x 10 ⁻⁶
Gehele inhoud in 10 min	5 x 10 ⁻⁶
Effectieve diameter van 10 mm	1 x 10 ⁻⁴

Reactoren gebouw FO - gegevens

Tabel 7: Gegevens reactoren gebouw FO

Reactor nr.	Overdruk (bar)A	Maximaal vulvolume (l)	Inhoud (worstcase)	Temperatuur
A1	0.3	4.513	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A1	2,5	5.496	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A3	2,5	5.004	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A4	2,5	3.834	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A5	2,5	5.991	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A6	2,5	5.243	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A7	2,5	2.689	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A8	2,5	2.700	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A9	2,5	2.629	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A10	2,5	1.500	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A11	2,5	1.250	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
A12	1	1.107	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B2	2,5	4.036	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B3	2,5	4.021	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B4	2,5	3.598	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B5	2,5	5.406	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B6	2,5	5.879	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B9	2,5	2.402	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B10	2,5	1.006	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B11	1	1.063	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C1	2,5	5.790	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C2	2,5	5.414	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C3	2,5	3.695	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C4	2,5	5.623	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C5	2,5	5.752	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C6	2,5	4.596	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C7	2,5	1.500	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C8	2,5	2.423	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C9	2,5	2.600	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C10	2,5	1.448	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
C12	1	1.032	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
D1	2,5	4.000	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
D2	2,5	2.000	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
B8	2,5	3.760	Methanol (brandbaar)	65 °C (kookpunt)
Totaal				
<i>34 reactoren</i>				

- Uitgaande van maximaal 17 reactoren tegelijk in werking.



BILFINGER

Reactoren gebouw FO – uitwerking faalfrequenties

Tabel 8: Uitwerking faalfrequenties reactoren gebouw FO

Scenario	Basis-frequentie [jaar ⁻¹]	Aanwezigheidsfractie	Aantal	Frequentie [jaar ⁻¹]
<i>Reactoren < 1 m3 (model: 0,991 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	1	$2,5 \times 10^{-6}$
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	1	$2,5 \times 10^{-6}$
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	1	5×10^{-5}
<i>Reactoren 1 m3 - 1,5 m3 (model: 1,25 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	4	1×10^{-5}
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	4	1×10^{-5}
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	4	2×10^{-4}
<i>Reactoren 2 m3 - 2,5 m3 (model: 2,25 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	5	$1,25 \times 10^{-5}$
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	5	$1,25 \times 10^{-5}$
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	5	$2,5 \times 10^{-4}$
<i>Reactoren 2,5 m3 - 3 m3 (model: 2,75 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	2	5×10^{-6}
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	2	5×10^{-6}
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	2	1×10^{-4}
<i>Reactoren 3,5 m3 - 4 m3 (model: 3,75 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	4	1×10^{-5}
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	4	1×10^{-5}
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	4	2×10^{-4}
<i>Reactoren 4 m3 - 4,5 m3 (model: 4,25 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	3	$7,5 \times 10^{-6}$
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	3	$7,5 \times 10^{-6}$
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	3	$1,5 \times 10^{-4}$
<i>Reactoren 4,5 m3 - 5 m3 (model: 4,75 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	1	$2,5 \times 10^{-6}$
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	1	$2,5 \times 10^{-6}$
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	1	5×10^{-5}
<i>Reactoren 5 m3 - 5,5 m3 (model: 5,25 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	5	$1,25 \times 10^{-5}$
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	5	$1,25 \times 10^{-5}$
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	5	$2,5 \times 10^{-4}$
<i>Reactoren 5,5 m3 - 6 m3 (model: 5,75 m3)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	5	$1,25 \times 10^{-5}$
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	5	$1,25 \times 10^{-5}$
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	5	$2,5 \times 10^{-4}$



BILFINGER

Scenario	Basis-frequentie [jaar ⁻¹]	Aanwezigheidsfractie	Aantal	Frequentie [jaar ⁻¹]
<i>Reactoren 1,107 m3 (1 bar) ⁶</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	3	$7,5 \times 10^{-6}$
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	3	$7,5 \times 10^{-6}$
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	3	$1,5 \times 10^{-4}$
<i>Reactor 4,513 m3 (0,3 bar)</i>				
Instantaan	5×10^{-6}	0,5	1	$2,5 \times 10^{-6}$
Gehele inhoud in 10 min	5×10^{-6}	0,5	1	$2,5 \times 10^{-6}$
Effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}	0,5	1	5×10^{-5}

⁶ Er zijn een drietal reactoren aanwezig met een druk van 1 barA. Ten behoeve van de modellering is de grootste reactor aangehouden (worst case benadering).

LLP 26 - gegevens

De oppervlakte van LLP 26 bedraagt 189 m2. Er is uitgegaan dat de volgende activiteiten plaats vinden op LLP 26:

- marsman naar grondtank;
- grondtank naar jumbo;
- trailer naar marsman;
- trailer naar jumbo;
- marsman naar trailer;
- jumbo naar trailer;
- grondtank naar trailer.

Activiteit	Marsman naar grondtank		Activiteit	Grondtank naar jumbo
Stof	LF2 (hexaan)		Stof	LF2 (hexaan)
Aantal verladingen	10/week		Aantal verladingen	5/week
Tijdsduur verlading	0,6 uur		Tijdsduur verlading	0,9 uur
Tijdsduur aanwezig	0,9 uur		Tijdsduur aanwezig	1,35 uur
Diameter verlaadslang	2 inch		Diameter verlaadslang	2 inch
Volume	6 m ³ / 20 m ³		Volume	20 m ³ / 9 m ³
Druk	Atmosferisch		Druk	Atmosferisch
Dagperiode 08:00-18:30	Ja		Dagperiode 08:00-18:30	Ja
Nachtperiode 18:30- 08:00	Ja		Nachtperiode 18:30- 08:00	Ja
Weekend	Ja		Weekend	Ja
Zwaartekracht	10 m ³ /uur		Pompdebiet	10 m ³ /uur
Repressieve systemen - calamiteitenafsluiter.			Repressieve systemen - calamiteitenafsluiter.	

Activiteit	Trailer naar marsman (1 trailer -> 3 mm)		Activiteit	Trailer naar jumbo (1 trailer -> 3 jumbo's)
Stof	LF2 (hexaan)		Stof	LF2 (hexaan)
Aantal verladingen	4/jaar		Aantal verladingen	3/week
Tijdsduur verlading	3 * 0,6 uur		Tijdsduur verlading	3 * 0,9 uur
Tijdsduur aanwezig	3 * 0,9 uur		Tijdsduur aanwezig	3 * 1,35 uur
Diameter verlaadslang	2 inch		Diameter verlaadslang	2 inch
Volume	30 m ³ / 6 m ³		Volume	30 m ³ / 9 m ³
Druk	Atmosferisch		Druk	Atmosferisch
Dagperiode 08:00-18:30	Ja		Dagperiode 08:00-18:30	Ja
Nachtperiode 18:30- 08:00	Nee		Nachtperiode 18:30- 08:00	Ja
Weekend	Nee		Weekend	Ja
Pompdebiet	10 m ³ /uur		Pompdebiet	10 m ³ /uur
Repressieve systemen - calamiteitenafsluiter.			Repressieve systemen - calamiteitenafsluiter.	



BILFINGER

Activiteit	Marsman naar trailer		Activiteit	Jumbo naar trailer (3 jumbo's -> trailer)
Stof	LF2 (hexaan)		Stof	LF2 (hexaan)
Aantal verladingen	10/week		Aantal verladingen	4/jaar
Tijdsduur verlading	0,6 uur		Tijdsduur verlading	3 * 0,9 uur
Tijdsduur aanwezig	0,9 uur		Tijdsduur aanwezig	3 * 1,35 uur
Diameter verlaadslang	2 inch		Diameter verlaadslang	2 inch
Volume	6 m ³ /30 m ³		Volume	9 m ³ /30 m ³
Druk	Atmosferisch		Druk	Atmosferisch
Dagperiode 08:00-18:30	Ja		Dagperiode 08:00-18:30	Ja
Nachtperiode 18:30- 08:00	Nee		Nachtperiode 18:30- 08:00	Nee
Weekend	Nee		Weekend	Nee
Pompdebiet	10 m ³ /uur		Pompdebiet	10 m ³ /uur
Repressieve systemen - calamiteitenafsluiter.			Repressieve systemen - calamiteitenafsluiter.	

Activiteit	Grondtank naar trailer (ATV, Mercapto, Cryocondensaat)
Stof	LF2 (hexaan)
Aantal verladingen	68 per jaar
Tijdsduur verlading	2 uur
Tijdsduur aanwezig	2,5 uur
Diameter verlaadslang	3 inch
Volume	20 m ³ /30 m ³
Druk	Atmosferisch
Dagperiode 08:00-18:30	Ja
Nachtperiode 18:30- 08:00	Nee
Weekend	Nee
Pompdebiet	10 m ³ /uur
Repressieve systemen - calamiteitenafsluiter.	



BILFINGER

LLP 26 – uitwerking faalfrequenties verladingen

Tabel 9: LLP 26 marsman naar GT

Scenario	Basis-frequentie [uur ⁻¹]	Vervolgkans	Aantal verladingen [jaar ⁻¹]	Verladings-duur [uur]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Breuk slang, operator grijpt in	4×10^{-6}	0,9	520	0,6	$1,12 \times 10^{-3}$
Breuk slang, operator grijpt niet in	4×10^{-6}	0,1	520	0,6	$1,25 \times 10^{-4}$
Lek slang, operator grijpt in	4×10^{-5}	0,9	520	0,6	$1,12 \times 10^{-2}$
Lek slang, operator grijpt niet in	4×10^{-5}	0,1	520	0,6	$1,25 \times 10^{-3}$
Instantaan falen gehele inhoud (plasbrand)	$5,8 \times 10^{-9}$	1	520	0,6	$1,84 \times 10^{-6}$

Tabel 10: LLP 26 GT naar jumbo

Scenario	Basis-frequentie [uur ⁻¹]	Vervolgkans	Aantal verladingen [jaar ⁻¹]	Verladings-duur [uur]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Breuk slang, operator grijpt in	4×10^{-6}	0,9	260	0,9	$8,42 \times 10^{-4}$
Breuk slang, operator grijpt niet in	4×10^{-6}	0,1	260	0,9	$9,36 \times 10^{-5}$
Lek slang, operator grijpt in	4×10^{-5}	0,9	260	0,9	$8,42 \times 10^{-3}$
Lek slang, operator grijpt niet in	4×10^{-5}	0,1	260	0,9	$9,36 \times 10^{-4}$
Instantaan falen gehele inhoud (plasbrand)	$5,8 \times 10^{-9}$	1	260	0,9	$1,38 \times 10^{-6}$

Tabel 11: LLP 26 Tankwagen naar jumbo

Scenario	Basis-frequentie [uur ⁻¹]	Vervolgkans	Aantal verladingen [jaar ⁻¹]	Verladings-duur [uur]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Breuk slang, operator grijpt in	4×10^{-6}	0,9	468	0,9	$1,52 \times 10^{-3}$
Breuk slang, operator grijpt niet in	4×10^{-6}	0,1	468	0,9	$1,68 \times 10^{-4}$
Lek slang, operator grijpt in	4×10^{-5}	0,9	468	0,9	$1,52 \times 10^{-2}$
Lek slang, operator grijpt niet in	4×10^{-5}	0,1	468	0,9	$1,68 \times 10^{-3}$
Instantaan falen gehele inhoud (plasbrand)	$5,8 \times 10^{-9}$	1	468	0,9	$2,49 \times 10^{-6}$

Tabel 12: LLP 26 Tankwagen naar jumbo

Scenario	Basis-frequentie [uur ⁻¹]	Vervolgkans	Aantal verladingen [jaar ⁻¹]	Verladings-duur [uur]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Breuk slang, operator grijpt in	4×10^{-6}	0,9	12	0,6	$2,59 \times 10^{-5}$
Breuk slang, operator grijpt niet in	4×10^{-6}	0,1	12	0,6	$2,88 \times 10^{-6}$
Lek slang, operator grijpt in	4×10^{-5}	0,9	12	0,6	$2,59 \times 10^{-4}$
Lek slang, operator grijpt niet in	4×10^{-5}	0,1	12	0,6	$2,88 \times 10^{-5}$
Instantaan falen gehele inhoud (plasbrand)	$5,8 \times 10^{-9}$	1	12	0,6	$4,25 \times 10^{-8}$



BILFINGER

Tabel 13: LLP 26 Marsman naar tankwagen

Scenario	Basis-frequentie [uur ⁻¹]	Vervolgkans	Aantal verladingen [jaar ⁻¹]	Verladings-duur [uur]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Breuk slang, operator grijpt in	4×10^{-6}	0,9	520	0,6	$1,12 \times 10^{-3}$
Breuk slang, operator grijpt niet in	4×10^{-6}	0,1	520	0,6	$1,25 \times 10^{-4}$
Lek slang, operator grijpt in	4×10^{-5}	0,9	520	0,6	$1,12 \times 10^{-2}$
Lek slang, operator grijpt niet in	4×10^{-5}	0,1	520	0,6	$1,25 \times 10^{-3}$
Instantaan falen gehele inhoud (plasbrand)	$5,8 \times 10^{-9}$	1	520	0,6	$1,84 \times 10^{-6}$

Tabel 14: LLP 26 Jumbo naar tankwagen

Scenario	Basis-frequentie [uur ⁻¹]	Vervolgkans	Aantal verladingen [jaar ⁻¹]	Verladings-duur [uur]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Breuk slang, operator grijpt in	4×10^{-6}	0,9	12	0,9	$3,89 \times 10^{-5}$
Breuk slang, operator grijpt niet in	4×10^{-6}	0,1	12	0,9	$4,32 \times 10^{-6}$
Lek slang, operator grijpt in	4×10^{-5}	0,9	12	0,9	$3,89 \times 10^{-4}$
Lek slang, operator grijpt niet in	4×10^{-5}	0,1	12	0,9	$4,32 \times 10^{-5}$
Instantaan falen gehele inhoud (plasbrand)	$5,8 \times 10^{-9}$	1	12	0,9	$6,36 \times 10^{-8}$

Tabel 15: LLP 26 GT naar tankwagen

Scenario	Basis-frequentie [uur ⁻¹]	Vervolgkans	Aantal verladingen [jaar ⁻¹]	Verladings-duur [uur]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Breuk slang, operator grijpt in	4×10^{-6}	0,9	68	2	$4,90 \times 10^{-4}$
Breuk slang, operator grijpt niet in	4×10^{-6}	0,1	68	2	$5,44 \times 10^{-5}$
Lek slang, operator grijpt in	4×10^{-5}	0,9	68	2	$4,90 \times 10^{-3}$
Lek slang, operator grijpt niet in	4×10^{-5}	0,1	68	2	$5,44 \times 10^{-4}$
Instantaan falen gehele inhoud (plasbrand)	$5,8 \times 10^{-9}$	1	68	2	$8,02 \times 10^{-7}$



BILFINGER

LLP 26 – uitwerking faalfrequenties aanwezigheid transportmiddelen

Tabel 16: Scenario's voor transportmiddelen

Scenario	Basis-frequentie [jaar ⁻¹]	Vervolgkans	Verladings-duur [uur]	Aanwezigheidsfractie	Frequentie [jaar ⁻¹]
<i>LLP 26 marsman naar GT</i>					
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵	520	0,9	0,053388	5,34E-07
Vrijkomen van inhoud uit grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷	520	0,9	0,053388	2,67E-08
<i>LLP 26 GT naar jumbo</i>					
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵	260	1,35	0,040041	4,00E-07
Vrijkomen van inhoud uit grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷	260	1,35	0,040041	2,00E-08
<i>LLP 26 tankwagens naar marsman</i>					
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵	468	0,9	0,048049	4,80E-07
Vrijkomen van inhoud uit grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷	468	0,9	0,048049	2,40E-08
<i>LLP 26 tankwagens naar jumbo</i>					
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵	12	1,35	0,001848	1,85E-08
Vrijkomen van inhoud uit grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷	12	1,35	0,001848	9,24E-10
<i>LLP 26 marsman naar tankwagens</i>					
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵	520	0,9	0,053388	5,34E-07
Vrijkomen van inhoud uit grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷	520	0,9	0,053388	2,67E-08
<i>LLP 26 jumbo naar tankwagens</i>					
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵	12	1,35	0,001848	1,85E-08
Vrijkomen van inhoud uit grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷	12	1,35	0,001848	9,24E-10
<i>LLP 26 GT naar tankwagens</i>					
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 ⁻⁵	68	2,5	0,019393	1,94E-07
Vrijkomen van inhoud uit grootste aansluiting	5 x 10 ⁻⁷	68	2,5	0,019393	9,70E-09