

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: Jan Meijdam (Vopak Terminal Vlaardingen)
Van: Linda Sprangers (Royal HaskoningDHV)
Datum: 17 mei 2016
Kopie: Lianne Chaigneau (Vopak Terminal Vlaardingen)
Ferdinand Hermsen (Royal HaskoningDHV)
Ons kenmerk: I&BBE6147-101N001F01
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Actualisatie QRA vanwege in werking treden Brzo 2015

Inleiding

Op 8 juli 2015 is het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015) in werking getreden. Hieruit heeft Vopak Terminal Vlaardingen (hierna 'VTV') de verplichting om een actueel veiligheidsrapport (VR) in te dienen. Onderdeel van dit VR is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) die de vergunde bedrijfssituatie in mei 2016 in beschouwing neemt. In deze notitie wordt ingegaan op de toepasbaarheid van de reeds opgestelde QRA voor VTV in 2010 [1] en (dezelfde) ingediende QRA als onderdeel van de vergunningaanvraag in 2015.

Beschouwing

Voor de inrichting van VTV is in 2010 een QRA opgesteld [1]. De vergunningaanvraag in 2015 betreft de uitbreiding van de op- en overslag van PGS 29 klasse 3 vloeistoffen. Aangezien deze uitbreiding van op- en overslag van PGS 29 klasse 3 vloeistoffen niet leidt tot andere resultaten in de QRA, is de in 2010 opgestelde QRA ingediend als onderdeel van de in 2015 ingediende vergunningaanvraag.

De QRA is opgesteld overeenkomstig het in 2010 geldende rekenmodel Safeti-NL versie 6.54 en de bijbehorende Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2. Safeti-NL versie 6.54 is nog steeds het toe te passen rekenmodel. In de QRA van 2010 is echter gebruik gemaakt van een voorgaande versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Momenteel dient gebruik gemaakt te worden van versie 3.3 van deze Handleiding. Voor de QRA van VTV leidt versie 3.3 niet tot wijziging in de aanpak en modellering van de QRA. De resultaten van de QRA uit 2010 wijzigen dan ook niet door het toepassen van een nieuwe versie van de Handleiding.

Conclusie

Op basis van voorgaande wordt geconcludeerd dat de in 2010 opgestelde QRA de vergunde bedrijfssituatie van VTV weergeeft en geschikt is om toe te voegen als onderdeel van het actuele VR. De QRA voldoet aan de vereisten in het Bevi: de QRA is opgesteld met het momenteel wettelijk vastgelegde rekenmodel en is in lijn met de bijbehorende handleiding (te weten Safeti-NL versie 6.54 de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.3).

Referenties

- [1] Kwantitatieve risicoanalyse Vopak Terminal Vlaardingen B.V., Save, projectnr. 236344 100850 - DI24, revisie 1, 8 november 2010.
- [2] Rekenmodel Safeti-NL, DNV / RIVM, versie 6.54.
- [3] Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 3.2, RIVM, 1 juli 2009.
- [4] Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 3.3, RIVM, 1 juli 2015.



Kwantitatieve risicoanalyse Vopak Terminal Vlaardingen B.V.

projectnr. 236344 100850 - DI24
revisie 01
8 november 2010

Save
Postbus 321
7400 AH Deventer
(0570) 66 39 93

Opdrachtgever

Vopak Terminal Vlaardingen B.V.
Postbus 28
3130 AA Vlaardingen

datum vrijgave	beschrijving revisie 01
8 november 2010	adr 6 (b-b) verwijderd, dcmr reactie (okt. 2010)

goedkeuring
BW

vrijgave
NvR

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Externe veiligheid	3
3	Vopak Terminal Vlaardingen B.V.	4
3.1	Locatie	4
3.2	Bedrijfsterrein	4
3.3	Bedrijfsactiviteiten	5
3.3.1	Product aan- en afvoer over de weg en over het spoor	5
3.3.2	Product aan- en afvoer over het water	6
3.3.3	Opslag	6
3.3.4	Overige activiteiten	6
4	Kwantitatieve risicoanalyse	7
4.1	Selectie relevante activiteiten	7
4.2	Basisscenario's	7
4.3	Uitgangspunten	8
4.4	Uitwerking van de basisscenario's	8
4.4.1	Aanvaring parceller met chemie	8
4.4.2	Boord-boordoverslag	9
4.5	Risicoberekeningen	10
4.5.1	Plaatsgebonden risico	10
4.5.2	Maximale-effectafstand	11
4.5.3	Groepsrisico	12
5	Conclusie	14
	Referenties	15

1 Inleiding

Vopak Terminal Vlaardingen B.V. (verder aangeduid als VTV) is een op- en overslagbedrijf voor plantaardige oliën en oleochemicaliën (halffabrikaten van plantaardige oorsprong). De schepen die deze producten aan- en afvoeren kunnen ook tanks met chemie aan boord hebben. Tevens faciliteert VTV de boord-boordoverslag van o.a. chemie aan de steigers in de Nieuwe Maas.

Gegeven deze bedrijfsactiviteiten valt VTV onder de werkingssfeer van het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) [2] en daarmee ook onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In dit besluit is door de overheid aangegeven welke risico's als acceptabel worden beoordeeld. De risico's waarbij hier op gedoeld wordt zijn externeveiligheidsrisico's, de risico's voor de omgeving van de VTV.

VTV vraagt een revisie van de Wm-vergunning aan. Bij een dergelijke aanvraag behoort een actuele risicoanalyse te worden ingediend. Ook verplicht het Brzo de beschikking te hebben over een actuele risicoanalyse. Bij de vergunningaanvraag is een QRA overlegd, die in 2008 is opgesteld [3]. Mede naar aanleiding van commentaar van het bevoegd gezag op dit rapport dient deze QRA te worden geactualiseerd.

VTV heeft Save opdracht verstrekt voor de uitvoering van deze actualisering van de kwantitatieve risicoanalyse van de bedrijfsactiviteiten. Dit rapport doet verslag van dit onderzoek. De relevante begrippen in het kader van externe veiligheid en de gehanteerde berekeningswijze zijn beschreven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 beschrijft de bedrijfsactiviteiten van de inrichting en hoofdstuk 4 vermeldt de uitvoering van de risicoanalyse en de berekeningsresultaten. De conclusies worden gegeven in hoofdstuk 5.

2 Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de grootte van het overlijdensrisico voor omwonenden als gevolg van activiteiten met gevaarlijke stoffen. De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de maximale effectafstand.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebonden-risicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekartaal van overlijdenskans.

Voor het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), waar VTV onder valt, een norm vastgesteld. Deze norm luidt, dat zich binnen de risicocontour, die een overlijdenskans van 10^{-6} per jaar (eens in de miljoen jaar) weergeeft, zich geen kwetsbare objecten (woonhuizen, grote kantoren) mogen bevinden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt dat dit bij voorkeur niet het geval mag zijn.

Groepsrisico

Het groepsrisico is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven.

Voor het groepsrisico is geen normstelling van toepassing. De normstelling met betrekking tot het groepsrisico heeft de status van een inspanningsverplichting. Dit betekent dat het bevoegd gezag een verantwoordingsplicht heeft. Aangegeven moet worden of, gelet op aspecten als zelfredzaamheid en bereikbaarheid, de grootte van het groepsrisico, getoetst aan de oriëntatiewaarde, als verantwoord wordt beoordeeld.

Maximale-effectafstand

Met de maximale-effectafstand wordt de grootste afstand aangegeven tot waarop ongevalsscenario's tot een bedreiging voor personen kunnen leiden. Als maat daarvoor wordt 1% letaliteit gebruikt, dat wil zeggen de overlijdenskans bij 30 minuten blootstelling is gelijk aan 1%. Het gebied binnen deze afstand heet het invloedsgebied. Het groepsrisico wordt bepaald voor het invloedsgebied.

Berekeningswijze

Risico's worden berekend op basis van ongevalsscenario's. Deze ongevalsscenario's zijn voorgeschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. De meest recente versie van deze Handleiding is versie 3.2 van 1 juli 2009. Deze versie wordt bij dit onderzoek gehanteerd. De risicoberekeningen worden op basis van de afgeleide scenario's uitgevoerd met de meest recente versie van het voorgeschreven programma SAFETI-NL (versie 6.54).

3 Vopak Terminal Vlaardingen B.V.

3.1 Locatie

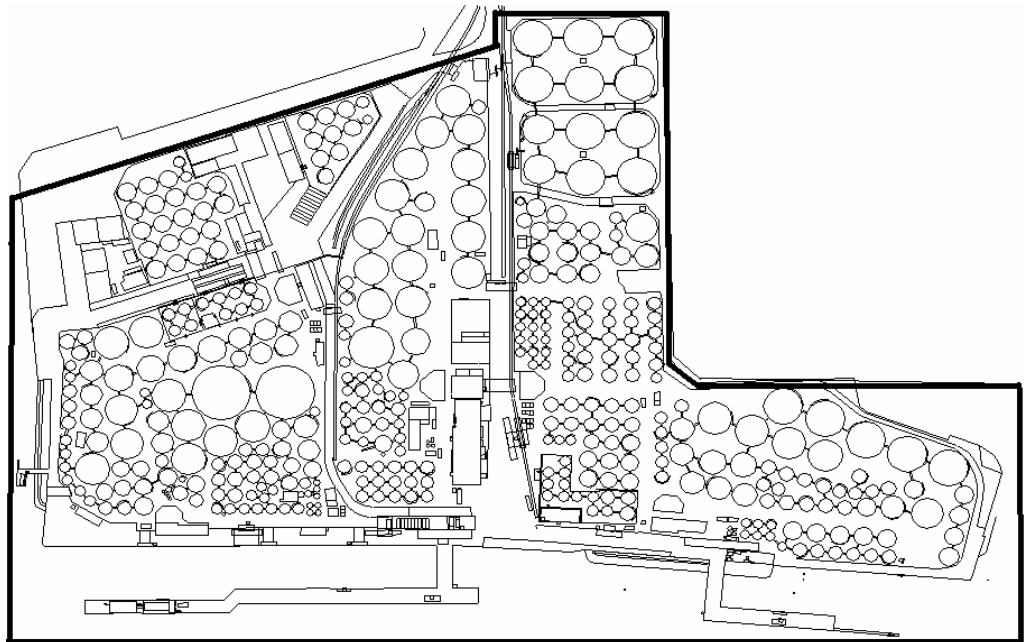
VTV is gelegen aan de Koningin Wilhelminahaven ZOZ 1 in Vlaardingen. De bedrijfslocatie is gegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1 Locatie en directe omgeving van VTV.

3.2 Bedrijfsterrein

De bedrijfsactiviteiten van VTV betreffen de aanvoer, opslag en afvoer van in hoofdzaak plantaardige oliën en oleochemicaliën. Tevens faciliteert VTV de boord-boordoverslag van producten, waaronder chemicaliën (figuur 3.2).



Figuur 3.2 Globale indeling van het bedrijfsterrein VTV. Voor een meer gedetailleerde indeling wordt verwezen naar de vergunning aanvraag.

Voor de opslag van aangevoerde producten beschikt VTV over 410 bovengrondse opslagtanks. Deze producten voldoen aan de voorwaarden (par 3.2, vergunningaanvraag):

- ADR classificatie : klasse 8 , klasse 9 of geen klasse,
- vlampunt : hoger dan 100 graden Celsius en
- dampspanning : kleiner dan 10 mbar bij 20 graden Celsius.

Vanwege deze kenmerken zijn deze producten niet van belang voor de QRA.

VTV beschikt in totaal over 10 afmeerlocaties voor schepen. Alle locaties zijn geschikt voor binnenvaartschepen en 5 zijn tevens geschikt voor zeeschepen. Deze liggen aan de buitenzijde van de kleine en grote pier in de Nieuwe Maas. Boord-boord overslag vindt alleen plaats aan de ligplaatsen 624, 626, 628 en 634. Boord-boord overslag van chemie vindt niet plaats aan de ligplaats 634, daar deze niet in de petroleumhaven ligt.

Afmeerlocatie 624 ligt aan de rivierzijde van de oostelijke steiger. Afmeerlocaties 626 en 626 liggen aan de rivierzijde van de westelijke steiger.

3.3 Bedrijfsactiviteiten

3.3.1 Product aan- en afvoer over de weg en over het spoor

De aan- en afvoer per spoor en over de weg betreffen alleen de plantaardige oliën en oleochemicaliën. Deze producten zijn, zoals aangegeven voor externe veiligheid niet van belang. Daarom vindt geen verdere beschrijving hiervan plaats.

3.3.2 Product aan- en afvoer over het water

Oliën en oleochemicaliën worden ook over het water aan- en afgevoerd. De aan de steiger hiervoor afgemeerde parcellanters hebben meerdere tanks aan boord. Deze tanks kunnen chemicaliën bevatten. Deze chemicaliën (brandbare en/of giftige vloeistoffen) worden bij VTV echter niet geladen of gelost. Tijdens de aanwezigheid van een parcellanter bestaat er een aanvaringsrisico, dat tot beschadiging van de chemicaliëntanks kan leiden. Voor de externe veiligheid is daarom deze aanvoer van belang.

Boord-boordoverslag betreft een parcellanter afgemeerd aan de westelijke of oostelijke steiger, afgemeerd aan de rivierzijde. Deze parcellanter is voor 50% van de tijd afgemeerd op locatie 626, voor 33% op locatie 624 en voor de resterende 17% op locatie 628. Aan de rivierzijde van de parcellanter is de binnenvaarttanker afgemeerd. Producten, waaronder chemicaliën worden met een slangverbinding direct overgeslagen van en naar de parcellanter. Voor de overslag wordt geen gebruikgemaakt van het leidingensysteem op de steiger. Er worden nooit twee schepen tegelijk beladen vanuit de parcellanter.

Veel voorkomend zijn parcellanters met circa 40 tanks variërend in grootte tot 3.000 m³. Gemiddeld zijn er per parcellanter 10 tanks geladen met chemie. De chemie bij VTV betreft alleen brandbare vloeistoffen. Het overslagdebiet varieert van 100 tot 500 m³/uur. De representatieve duur van een boord-boord overslag is in overleg met VTV vastgesteld op 4 uur. Voor het overslagdebiet wordt 500 m³/uur aangehouden in de risicoberekeningen.

3.3.3 Opslag

Voor de opslag van aangevoerde producten beschikt VTV over 410 bovengrondse opslagtanks. Deze tanks bevatten geen chemie en zijn voor dit onderzoek daarmee niet relevant.

3.3.4 Overige activiteiten

Overige bedrijfsactiviteiten zijn blending en verwarming van opgeslagen product. Dit betreft geen chemie en is derhalve voor dit onderzoek niet relevant.

Op het bedrijfsterrein zijn nog opslagen brandbare gassen en vloeistoffen aanwezig. Dit betreft alleen kleinverpakking ten behoeve van onderhoudswerkzaamheden.

4 Kwantitatieve risicoanalyse

4.1 Selectie relevante activiteiten

Voor de kwantitatieve risicoanalyse komen in principe in aanmerking de bedrijfsactiviteiten, waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken. Gevaarlijke stoffen zijn in dit kader brandbare en toxische vloeistoffen. Dit betreft voor VTV specifiek:

1. een parcelltanker laadt/lost ongevaarlijk product. In andere tanks van het schip zitten brandbare en/of toxische vloeistoffen;
2. boord-boordoverslag van brandbare vloeistoffen.

De subselectiemethodiek (om te selecteren welke activiteiten relevant zijn voor de QRA) is hier niet toegepast, daar alle activiteiten waar gevaarlijke stoffen bij betrokken kunnen zijn in de risico analyse worden betrokken.

4.2 Basisscenario's

De Handleiding Risicoberekeningen Bevi vermeldt de scenario's die als basis voor een risicoanalyse moeten worden gehanteerd. De basisscenario's, die zijn gebruikt als uitgangspunt voor de kwantitatieve risicoanalyse van de geselecteerde activiteiten, zijn gegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Basisscenario's VTV.

Activiteit	Beschrijving	Frequentie
	Aanvaring van dubbelwandige tankers	
1, 2	1. Continu vrijkomen van 75 m ³ in 1.800 sec	0,0015 . f ₀ per jaar
1, 2	2. Continu vrijkomen van 20 m ³ in 1.800 sec	0,006 . f ₀ per jaar
	Scheepsoverslag	
2	3. Breuk van de laad/loslang	4,0 . 10 ⁻⁶ per uur
2	4. Lekkage van de laad/loslang	4,0 . 10 ⁻⁵ per uur

Opmerking

De aanvaring scenario's beschrijven het risico van een uitstroming door aanvaring van een afgemeerd schip door een passerend schip op de Nieuwe Maas. In deze formule staat f_0 voor $6,7 \times 10^{-11} \times T \times t \times N$. Daarbij is T het totaal aantal passerende schepen per jaar op de Nieuwe Maas, t de gemiddelde verladingsduur per afgemeerd schip (in uren) en N het aantal verladingen per jaar.

4.3 Uitgangspunten

Per bedrijfsactiviteit zijn er een aantal uitgangspunten voor de risicoanalyse gehanteerd:

1. Aanvaring van een parcelltanker tijdens laden/lossen van een ongevaarlijk product, terwijl in de andere tanks van de parcelltanker brandbare en/of toxische vloeistoffen zitten.
 - de parcelltanker is dubbelwandig;
 - aantal passerende schepen in de Nieuwe Maas: 30.687 per jaar [2];
 - gemiddelde verblijfsduur van een parcelltanker: 35 uren [1];
 - aantal afgemeerde parcelltankers met chemie aan boord: 160 per jaar [3];
 - 25% van de tanks aan boord van tanker met chemie bevatten chemie;
 - 85% van de afgemeerde parcelltankers (met chemie) heeft K1-vloeistof aan boord, 15% is toxische vloeistof.
2. Boord-boordoverslag van chemie
 - aantal boord-boordoverslagen van chemie: 60 per jaar;
 - deze overslag betreft alleen K1 vloeistoffen;
 - overslagdebiet: 500 m³ per uur;
 - overslagduur: 4 uur.

4.4 Uitwerking van de basisscenario's

4.4.1 Aanvaring parcelltanker met chemie

Scenario 1.1: Continu vrijkomen van 75 m³ door aanvaring van parcelltanker tijdens lossen of laden

De formule voor de bijbehorende frequentie is $0,0015 \times 6,7 \times 10^{-11} \times T \times t \times N$.

De uitgangspunten geven $T = 30.687$, $t = 35$ en $N = 160$. De scenariofrequentie wordt daarmee: $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$. Verder geldt dat 25% van de tanks aan boord chemie bevatten.

De frequentie waarmee een chemietank bij de aanvaring wordt geraakt wordt dan: $4,3 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$.

Scenario 2.1: Continu vrijkomen van 20 m³ door aanvaring van parcelltanker tijdens lossen en laden

De formule voor de bijbehorende frequentie is $0,006 \times 6,7 \times 10^{-11} \times T \times t \times N$.

De uitgangspunten geven $T = 30.687$, $t = 35$ en $N = 160$. De scenariofrequentie wordt daarmee: $6,9 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$. Verder geldt dat 25% van de tanks aan boord chemie bevatten. De frequentie waarmee een chemietank bij de aanvaring wordt geraakt wordt dan: $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$.

4.4.2 Boord-boordoverslag

Scenario 3: Breuk laad/losslang

Boord-boordoverslag vindt 60 keer per jaar plaats met 4 uren overslag per keer.

Frequentie: $(60 \cdot 4 \cdot 4,0 \cdot 10^{-6} =) 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$

De overslag is beveiligd met een noodstopstelsel, dat met operator ingrijpen (vanaf schip) wordt bediend. Om het activeren van het noodstopstelsel in de QRA te mogen meenemen stelt de Handleiding Risicoberekeningen Bevi een aantal voorwaarden. Daar hier niet al deze voorwaarden voldaan wordt kan het effect van de noodstopvoorziening niet in de QRA worden betrokken. Als bronsterkte is het representatieve pompdebiet van 500 m^3 per uur gehanteerd.

Scenario 4: Lekkage van de laad/losslang

De Handleiding definieert lekkage als een uitstroming uit een gat van 10% van de diameter met een maximum van 50 mm. De slang heeft een diameter van 4 ", zodat als gatgrootte geldt 10 mm.

De frequentie is exact een factor 10 hoger als bij breuk, derhalve $9,6 \cdot 10^{-3} \text{ jr}^{-1}$. Het effect van de noodstop is niet relevant bij lekkages.

Scenario 1.2: Continu vrijkomen van 75 m^3 door aanvaring tijdens lossen en laden

De formule voor de bijbehorende frequentie is $0,0015 \times 6,7 \times 10^{-11} \times T \times t \times N$.

De uitgangspunten geven $T = 30.687$, $t = 4$ en $N = 60$. De scenariofrequentie wordt daarmee: $7,4 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$.

Scenario 2.2: Continu vrijkomen van 20 m^3 door aanvaring tijdens lossen en laden

De formule voor de bijbehorende frequentie is $0,006 \times 6,7 \times 10^{-11} \times T \times t \times N$.

De uitgangspunten geven $T = 30.687$, $t = 4$ en $N = 60$. De scenariofrequentie wordt daarmee: $2,9 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$.

Samengevat is het resultaat als gegeven in tabel 4.2 verkregen.

Tabel 4.2 Uitgewerkte ongevalsscenario's VTV.

Scenario	Beschrijving	Frequentie (jr^{-1})
1.1	Aanvaring parcelltanker met chemie Continu vrijkomen van 75 m ³ in 1.800 sec	4,3 . 10 ⁻⁶
2.1	Continu vrijkomen van 20 m ³ in 1.800 sec	1,7 . 10 ⁻⁵
	Boord-boordoverslag	
3	Breuk van de laad/losslang	9,6 . 10 ⁻⁴
4	Lekkage van de laad/losslang	9,6 . 10 ⁻³
1.2	Continu vrijkomen van 75 m ³ in 1.800 sec	7,4 . 10 ⁻⁷
2.2	Continu vrijkomen van 20 m ³ in 1.800 sec	2,9 . 10 ⁻⁶

4.5 Risicoberekeningen

De scenario's uit tabel 4.2 zijn ingevoerd met het rekenprogramma SAFETI-NL ter berekening van de plaatsgebondenrisicocontouren en het groeprisico.

Ongevalslocaties

Voor aanvaringen van een parcelltanker met chemie en voor boord-boordoverslag gelden drie afmeerlocaties met de volgende verdeling:

- afmeerlocatie 624 : 33%
- afmeerlocatie 626 : 50%
- afmeerlocatie 628 : 17%

Stoffen

Bij boord-boordoverslag is sprake van K1-vloeistoffen en bij parcelltankers die ook chemie aan boord hebben is sprake van K1-vloeistoffen (85%) en tevens van toxische vloeistoffen (15%). Van beide stofgroepen is geen nadere duiding te geven. In de vergunningaanvraag is aceton genoemd als voorbeeldstof voor K1. De vergunningaanvraag vermeldt geen voorbeeldstof voor een toxische vloeistof. Acrylnitril is als voorbeeldstof voor toxische vloeistof gekozen in analogie met [2].

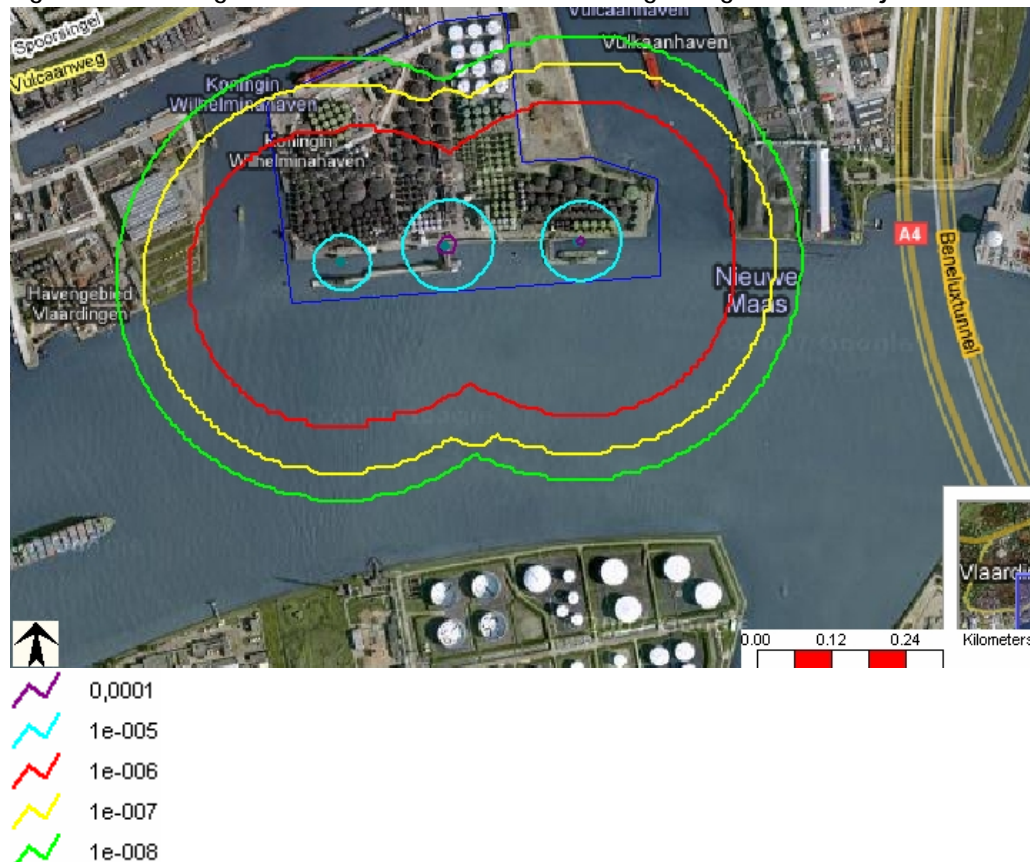
Overige punten

- Voor de berekeningen zijn de meteorologische condities van Zestienhoven gehanteerd.
- De ruwheidslengte is gegeven de omgeving gesteld op voorgeschreven standaard waarde van 0,3.
- Als omgevingstemperatuur is 10 graden Celsius aangehouden.
- Als maximum plashoogte bij uitstroming op water is 5 mm aangehouden.

4.5.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is berekend voor de aangevraagde situatie (figuur 4.1).

Figuur 4.1 Plaatsgebondenrisicocontouren voor de aangevraagde situatie bij VTV.



Aangezien ook in de aangevraagde situatie geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} -contour liggen, wordt voldaan aan de normstelling.

4.5.2 Maximale-effectafstand

De maximale-effectafstand is de afstand in de windrichting waarop de overlijdenskans bij 30 minuten blootstelling is gedaald tot 1%. Deze afstanden spelen geen rol in de toetsing van bedrijfsactiviteiten aan de normstelling op het beleidsterrein externe veiligheid. De maximale-effectafstanden zijn van belang voor de voorbereiding op de rampenbestrijding.

Op basis van de rekenresultaten kan worden geconcludeerd, dat de maximale-effectafstand wordt bepaald door het vrijkomen van een toxische vloeistof bij het aanvaren van een parcelltanker met chemie door een passerend schip. In figuur 4.2 is de maximale effectafstand op plattegrond gegeven.

Figuur 4.2 Maximale effectafstand voor de aangevraagde situatie bij VTV.



4.5.3 Groepsrisico

Groepsrisico wordt berekend voor het gebied binnen de maximale effectafstand. Voor het gebied tussen de 10-8 contour en de maximale effectafstand volstaat het hanteren van dichtheden en is geen specifieke object invulling nodig. Voor dit gebied is op basis van PGS1 deel 6 de invulling gemaakt als aangegeven in Tabel 4.3 en Figuur 4.3. Voor de aanwezigheid van personen in de directe omgeving is aangesloten bij [2].

Tabel 4.3 De aanwezigheidsgegevens binnen het invloedsgebied.

Vlak	Type	Dag [personen]	Nacht [personen]
1	Industrie	5 per ha	0
2	Industrie	5 per ha	0
3	Industrie	5 per ha	0
4	Industrie	5 per ha	0
5	Industrie	100 per ha	0
6	Norfolk	60	0
7	Industrie	70 per ha	70 per ha
8	Industrie	100 per ha	0
9	Industrie	100 per ha	0

figuur 4.3 De gehanteerde bevolkingsvlakken



Het groepsrisico is op basis van deze aanwezigheidsgegevens door Safeti.nl berekend als nihil voor de aangevraagde situatie.

5 Conclusie

De aangevraagde situatie voldoet aan de normstelling vastgelegd in het Bevi.

Referenties

1. Kwantitatieve risicoanalyse steigeraanvaringen
Save-rapport 991630 - F61, september 1999
2. Veiligheidsrapport Vopak Terminal Vlaardingen
Royal Haskoning-rapport 9R3282.01R0012/MOEK/ISC/NIJM, december 2005
3. Kwantitatieve risicoanalyse Vopak Terminal Vlaardingen B.V.
Save-rapport 080749 - DC90, augustus 2008