



BIJLAGE 7

Verantwoording groepsrisico

Witteveen+Bos

Van Twickelostraat 2

Postbus 233

7400 AE Deventer

telefoon 0570 69 79 11

telefax 0570 69 73 44

www.witteveenbos.nl

onderwerp verantwoordings groepsrisico
project bestemmingsplan Sas van Gent
opdrachtgever gemeente Terneuzen
projectcode TNZ57-5
referentie TNZ57-5/nija4/004
opgemaakt door drs. R.J.M. Scheres
goedgekeurd door drs. M.J. Schilt
status concept 01
datum opmaak 21 juni 2011
bijlagen -


paraaf

aan	gemeente Terneuzen	J. Ocké A. Zegers C. Missiaen
kopie	Witteveen+Bos	drs. M.J. Schilt

1. INLEIDING

In dit hoofdstuk EV wordt aangegeven op welke wijze de externe veiligheid in beschouwing is genomen bij het bestemmingsplan. In de wet- en regelgeving van de externe veiligheid is aangegeven hoe rekening gehouden moet worden met de risico's bij een omgevingsbesluit.

1.1. Externe veiligheid

Externe veiligheid gaat over de beoordeling van risico's, die verband houden met het gebruik van gevaarlijke stoffen. Tijdens de productie, de opslag, het gebruik en het transport kunnen zich calamiteiten voordoen, waardoor de veiligheid van de omgeving in het geding is. De omgeving van deze activiteiten staat daarom bloot aan dit risico. Externe veiligheid heeft geen betrekking op mogelijke gezondheidsschade door langdurige blootstelling aan gevaarlijke of schadelijke stoffen. Het gaat om plotseling optredende schadelijke effecten en de directe gevolgen van die effecten. De risico's bij de externe veiligheid worden uitgedrukt in *plaatsgebonden risico en groepsrisico*. Waarom worden er twee begrippen gebruikt?

Het rijksoverheidsbeleid maakt onderscheid tussen het risico waaraan het individu is blootgesteld en het risico waaraan een groep mensen is blootgesteld. Het gaat om het risico op overlijden. Voor de beoordeling van het risico waaraan het individu is blootgesteld gebruikt men het plaatsgebonden risico. Dit is de maatstaf voor de persoonlijke veiligheid. De maatstaf voor de kans dat een groep van mensen in een keer overlijdt, is het groepsrisico. Dit risico is daarom wezenlijk anders dan het plaatsgebonden risico.

Het plaatsgebonden risico (PR) is de overlijdenskans per jaar die op een bepaalde afstand aanwezig is door een ongeval met gevaarlijke stoffen. Hierbij wordt voor de berekening uitgegaan van een fictieve burger. Deze burger is 24 uur per dag gedurende een heel jaar, onbeschermd op de plaats aanwezig waarvoor het plaatsgebonden risico wordt berekend. Verder zal de burger geen aanstalten maken zich in veiligheid te brengen (vlucht- of schuilgedrag) gedurende de maximaal 30 minuten blootstelling aan het optredende effect. Het plaatsgebonden risico kan worden weergegeven door een lijn op een kaart die de punten met een gelijk risico met elkaar verbindt (de zogeheten risicocontour).

Het groepsrisico (GR) is de kans op het overlijden in één keer van een groep mensen¹ als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Hoeveel doden er vallen hangt van allerlei toevalsfactoren af. De grootte (omvang) van het optredende effect en het op dat moment toevallige aantal aanwezige personen in de buurt van het ongeval zijn enkele van deze factoren. Er kunnen dus enkele, weinig of veel doden vallen. Elk mogelijke aantal doden heeft een andere kans. Hoe groter het aantal slachtoffers des te kleiner de kans daarop. Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek. De weergave is dat de verschillende kansen worden uitgezet tegen het bijbehorend aantal doden. Dit is de grafische weergave van het groepsrisico; ook wel fN-curve genoemd.

1.2. Beleid externe veiligheid

Landelijk beleid

Het landelijk beleid van de externe veiligheid bestaat al decennia lang. Sinds de ramp van Enschede (13 mei 2000) is het beleid versneld in beweging gekomen. Dit heeft geleid tot allerlei wet- en regelgeving. Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is in het bijzonder van belang voor het Hoofdstuk Externe veiligheid. Dat geldt ook voor de circulaire Risiconormering Vervoer van Gevaarlijke Stoffen (RVGS). Het Bevi is gericht op inrichtingen met gevaarlijke stoffen. De circulaire RVGS is gericht op de transportroutes (autosnelwegen, spoor, en water). Sinds begin 2011 is de AMvB Buisleidingen van kracht. Deze AMvB heeft de circulaire voor hoge druk aardgastransportleidingen uit 1984 vervangen. Het concept van de AMvB Besluit transport externe veiligheid zal de genoemde circulaire RVGS gaan vervangen.

Provinciaal en gemeentelijk EV beleid

De gemeente Terneuzen heeft op 23 februari 2006 een gemeentelijke beleidsvisie externe veiligheid vastgesteld. In de gemeentelijke beleidsvisie worden ten aanzien van de verantwoording van het groepsrisico dezelfde uitgangspunten gehanteerd als bij de provincie (uit 2005). De provincie Zeeland heeft in de beleidsvisie externe veiligheid hun visie op externe veiligheid gegeven. Hierin wordt aangegeven wanneer welke criteria voor de externe veiligheid meewegen.

Niet voor alle gevallen wenst de provincie een nader onderzoek naar het groepsrisico. De provincie verseist geen uitgebreide verantwoording van het groepsrisico als:

1. de geplande (kwetsbare) objecten buiten het invloedsgebied liggen (dan is er geen groepsrisico) of
2. het een enkel kwetsbaar object in een nagenoeg maagdelijke omgeving betreft (dan is het groepsrisico zeer laag) of
3. het een enkel kwetsbaar object in een al zeer volle omgeving betreft, waardoor het effect op de hoogte van het groepsrisico marginaal is.

¹ Juridisch is de minimum omvang gesteld op 10 doden om van een groepsrisico te kunnen spreken.

De provincie hanteert hierbij de volgende vuistregels:

- ad 2: tot een factor 10 onder de oriëntatiewaarde wenst de provincie geen uitgebreide verantwoording van het groepsrisico;
- ad 3: tot een toename van het groepsrisico van 10 % beschouwt de provincie de toename als marginaal.

Alleen als de risicosituatie niet voldoet aan het gesteld in 1, 2 en 3 wenst de provincie een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico, waarbij aandacht wordt besteed aan de criteria zelfredzaamheid, beheersbaarheid en resteffecten. Een uitgebreide verantwoording is dus niet in alle gevallen noodzakelijk.

2. RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

De gemeente Terneuzen is momenteel bezig met de actualisatie van het bestemmingsplan Sas van Gent. Bij het actualiseren van het bestemmingsplan dient onder andere het onderdeel externe veiligheid te worden onderzocht. In het kader van deze actualisatie dient het groepsrisico te worden verantwoord. Hieronder is deze verantwoording beschreven.

2.1. De risico's in het plangebied

De risicobronnen die voor het plangebied aanwezig zijn, zijn geïnventariseerd en in de ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan weergegeven. De resultaten zijn in deze paragraaf kort weergegeven.

Deze verantwoording van het groepsrisico is gebaseerd op de resultaten uit de documenten 'Externe veiligheid bestemmingsplan Sas van Gent. Vervoer gevaarlijke stoffen' [AVIV, 2011], 'Externe veiligheid bestemmingsplan Sas van Gent. Stationaire bronnen' [AVIV, 2011] en 'Risicoberekening gastransportleidingen Z-553-01, Z-553-04 en Z-553-06' [KEMA, 2010]. Deze documenten zijn in de bijlagen van het bestemmingsplan opgenomen.

Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg

Het transport van gevaarlijke stoffen binnen de kern Sas van Gent vindt plaats over de provinciale weg N252 Terneuzen-Sas van Gent. Op basis van de kaartinspectie en het RRGs is het niet aannemelijk dat over de N683 (Oostpoortweg) significante hoeveelheden gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Deze weg wordt derhalve buiten beschouwing gelaten.

Tabel 2.1 toont gegevens over de jaarintensiteit beladen bulktransporten in 2005 over de N252. Deze intensiteit is afgeleid uit tellingen in 2005 verricht in opdracht van Rijkswaterstaat DVS op telpuntnummer Ze033 (N252 Terneuzen-Sas van Gent). Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 70 % van het transport overdag plaatsvindt en 30 % 's nachts. Voor de huidige situatie (2011) en de toekomstige situatie (2020) wordt uitgegaan van de jaarlijkse groeipercentages van het Global Economy scenario vastgesteld door Rijkswaterstaat DVS in de Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007.

Tabel 2.1. Intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen N252

type	stof categorie	Intensiteit 2005	groei per jaar (%)	intensiteit 2011	intensiteit 2020
brandbaar gas	GF3	66	0.0	66	66
brandbare vloeistof	LF1	952	1	1.011	1.105
	LF2	427	1	453	496
toxische vloeistof	LT2	33	2.7	39	49

Alleen stofcategorieën met een intensiteit groter dan nul zijn opgenomen in de tabel.

Groepsrisico

Het bestemmingsplan Sas van Gent is conserverend van aard. De berekeningen van het groepsrisico zijn daarom gebaseerd op de bestaande omgeving. Het groepsrisico is berekend voor twee situaties:

1. transport 2011;
2. transport 2020.

Tabel 2.2 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.002 in de huidige situatie betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 500 keer zo klein is als de oriëntatiewaarde.

Door het huidige transport van gevaarlijke stoffen is het groepsrisico 500 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het toekomstige transport leidt niet tot een meetbare toename van het groepsrisico. De oorzaak hiervoor is dat er in de prognose tot 2020 geen groei van het transport van LPG (stofcategorie GF3) is verondersteld. Het groepsrisico wordt hoofdzakelijk bepaald door het transport van LPG.

Tabel 2.2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

omgeving	intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen	factor ten opzichte van OW	bij aantal slachtoffers
bestaand	2011	0.002	48
bestaand	2020	0.002	48

Conclusies

Uit risicoberekeningen blijkt dat het transport van gevaarlijke stoffen over de N252 niet leidt tot overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. De externe veiligheid zal als gevolg van het wegvallen van het vervoer van LPG door de kern van Sas van Gent licht verbeteren. Het wegtransport van gevaarlijke stoffen door de kern Sas van Gent leidt na uitvoering van het bestemmingsplan niet tot grote risico's ten aanzien van de externe veiligheid.

Vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor (grens België-Sluiskil)

In het plangebied is een spoortraject gelegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Dit betreft baanvak 110 (Sluiskil-Sas van Gent-Zelzate (B)). Voor de huidige vervoerssituatie is gebruik gemaakt van de realisatiecijfers 2009. Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van het Rijksontwerp Basisnet Spoor van 8 juli 2010. Er is aangenomen dat het transport voor 33 % gedurende de dag en voor 67 % gedurende de nacht plaatsvindt. Verder is aangenomen dat het transport van gevaarlijke stoffen in bonte treinen¹ plaatsvindt.

In het ontwerp Basisnet Spoor is rekening gehouden met het kopwisselen van treinen met ketelwagens ammoniak op het emplacement Sas van Gent. Het traject Sluiskil-Sas van Gent (ten noorden van het emplacement) heeft hierdoor een hogere transportintensiteit voor ammoniak dan het traject Sas van Gent-Zelzate (B) (ten zuiden van het emplacement).

¹ Bonte trein: vervoer van losse wagens of kleine groepen wagens, die onderweg gerangeerd worden van de ene trein in de andere (in dit onderzoek samengesteld uit meerdere stoffen).

Door het kopwisselen rijdt een deel van het ammoniaktransport namelijk twee keer over het traject Sluiskil-Sas van Gent, het overige gedeelte rijdt door naar België. Bij de realisatiecijfers van 2009 is hierin geen onderscheid aangebracht. De tabellen 2.3 en 2.4 tonen de jaarintensiteit van beladen spoorketelwagens op baanvak 110.

Tabel 2.3. Jaarintensiteit spoortraject Sluiskil-Sas van Gent (110)

hoofdcategorie	stofcategorie	voorbeeldstof	2009	ontwerp basisnet
brandbaar gas	A	propaan	3.700	4.600
toxisch gas	B2	ammoniak	550	2.160
	B3	chloor	0	0
brandbare vloeistof	C3	pentaan	30	3.250
toxische vloeistof	D3	acrylnitril	0	910
	D4	acroleïne	20	80

Tabel 2.4. Jaarintensiteit spoortraject Sas van Gent-Zelzate (B) (110)

hoofdcategorie	stofcategorie	voorbeeldstof	2009	ontwerp basisnet
brandbaar gas	A	propaan	3.700	4.600
toxisch gas	B2	ammoniak	550	1.160
	B3	chloor	0	0
brandbare vloeistof	C3	pentaan	30	3.250
toxische vloeistof	D3	acrylnitril	0	910
	D4	acroleïne	20	80

Groepsrisico

Het bestemmingsplan Sas van Gent is conserverend van aard. De berekeningen van het groepsrisico zijn daarom gebaseerd op de bestaande omgeving. Het groepsrisico is berekend voor twee situaties:

1. realisatiecijfers 2009;
2. Rijksontwerp Basisnet.

Tabel 2.5 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.033 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 30 keer zo klein is als de oriëntatiewaarde.

Tabel 2.5. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

omgeving	Intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen	factor ten opzichte van OW	bij aantal slachtoffers
bestaand	2009	0.028	129
bestaand	Rijksontwerp basisnet	0.033	129

Conclusies

Uit risicoberekeningen blijkt dat het spoortransport van gevaarlijke stoffen over het baanvak Grens België-Sluiskil niet leidt tot overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.

Vaarweg Kanaal Gent-Terneuzen

De risico's van het transport van gevaarlijke stoffen over het kanaal Gent-Terneuzen zijn in dit project niet opnieuw berekend. Gebruik is gemaakt van de resultaten van een eerdere studie¹.

¹ AVIV (2005). Risico inventarisatie transport gevaarlijke stoffen Zeeland, Risicoanalyse kanaal Gent Terneuzen.

De risico's kunnen niet met de standaardapplicatie RBM II worden berekend, omdat het transport van gevaarlijke stoffen ook met zeeschepen plaatsvindt. De mogelijke aanvaringen tussen zeeschepen en binnenschepen gevolgd door uitstroming introduceren scenario's die niet in de standaard rekenmethodiek zijn verwerkt. In studies voor vaarwegen waarop ook zeeschepen varen wordt met specifieke programmatuur gerekend. Een landelijk rekenprotocol is wel beschikbaar¹, maar nog niet definitief vastgesteld.

Groepsrisico

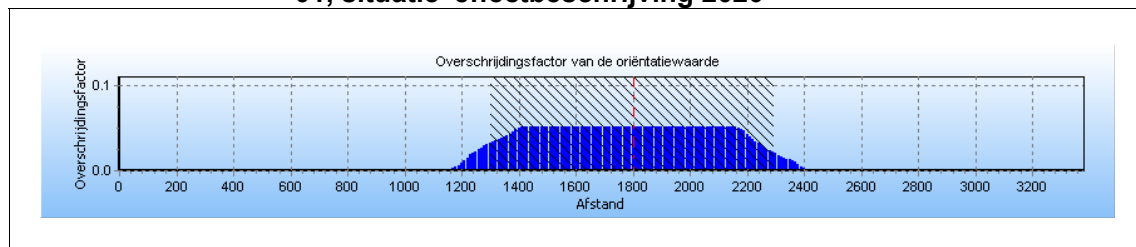
Het groepsrisico ter hoogte van Sas van Gent is meer dan een factor 1000 kleiner dan de oriëntatiewaarde.

Hogedruk aardgastransportleidingen

Voor de hogedruk aardgastransportleidingen heeft KEMA in 2010 risicoberekeningen uitgevoerd². De resultaten hiervan zijn hieronder weergegeven. In de bijlage is de gehele rapportage opgenomen.

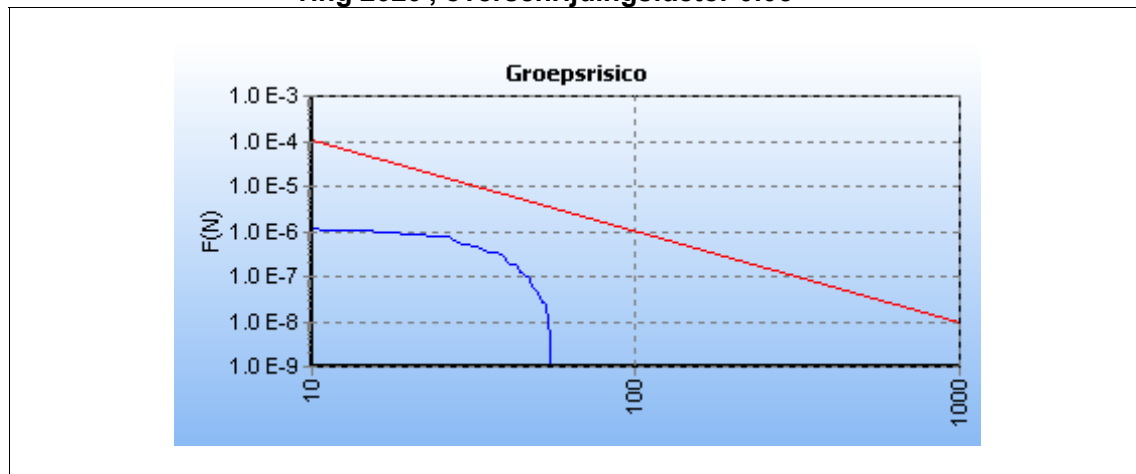
Resultaten GR-berekening Z-553-01

Afbeelding 2.1. Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-553-01, situatie 'effectbeschrijving 2020'



Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.

Afbeelding 2.2. FN-curve worst-casesegment Z-553-01, situatie 'effectbeschrijving 2020', overschrijdingsfactor 0.05



¹ DNV/AVIV (2000) Risicoanalyse zee- en binnenvaart, het protocol.

² KEMA (2010). Risicoberekening gastransportleidingen Z-553-01, Z-553-04 en Z-553-06, kenmerk 66912927-GCS 10-51444, 21 oktober 2010 RPC.

Gasreducerstation Zelzate

Vanwege de ligging van het reducerstation op twee kilometer afstand tot het plangebied, is geen sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.

Rosier

Chemieconcern Rosier valt onder de werkingskracht van het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO). Het bevoegd gezag Wet Milieubeheer voor de vergunningverlening aan Rosier is de provincie Zeeland. De provincie heeft een kopie van de vigerende risicoanalyse ter beschikking gesteld. De bevindingen daarvan zijn hieronder samengevat:

- de berekening is uitgevoerd met Safeti-NL, versie 6.53.1. Voor een nieuw op te stellen QRA is momenteel versie 6.54 vereist. Voor de in dit geval risicobepalende installaties en scenario's betekent dit echter geen wijziging, zodat de resultaten ook nu nog representatief zijn;
- het extern risico van Rosier wordt geheel bepaald door de opslag en verlading van ammoniak;
- het invloedsgebied bedraagt 1.600 m rondom de opslagtank en wordt bepaald door het scenario instantaan falen vrijkomen van de tankinhoud overdag (weersklasse D5);
- het groepsrisico bedraagt 0.34 maal de oriëntatiewaarde bij 200 slachtoffers;
- de groepsrisicoberekening is representatief voor de huidige situatie. De bevolkingsdichtheden zijn ruim gekozen. De nieuwe invulling van het bedrijventerrein de Sasse Poort is in de berekeningen verwerkt.

Cargill

Voedselproducent Cargill valt net als Rosier onder de werkingskracht van het BRZO. Het bevoegd gezag Wet Milieubeheer voor de vergunningverlening aan Cargill is de provincie Zeeland. De provincie heeft een kopie van de vigerende risicoanalyse ter beschikking gesteld [3]. De bevindingen daarvan zijn samengevat:

- de berekening is uitgevoerd met Safeti-NL versie 6.54. Dit is de momenteel vereiste versie;
- het plaatsgebonden risico wordt bepaald door een lekkage van POCL3 uit een vat in de opslagkuis;
- er is geen groepsrisico. Het berekende aantal slachtoffers is kleiner dan 10;
- het invloedsgebied bestrijkt 1.120 m rondom het voorraadvat POCL3;
- de groepsrisicoberekening is representatief voor de huidige situatie. De bevolkingsdichtheden zijn ruim gekozen (dichtheid 100/ha in de bebouwde kommen).

Nedalco

Alcoholproducent Nedalco valt onder de werkingskracht van het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI). Het bevoegd gezag Wet Milieubeheer voor de vergunningverlening aan Koninklijke Nedalco is de provincie Zeeland. De provincie heeft een kopie van de vigerende risicoanalyse ter beschikking gesteld [2]. De bevindingen daarvan zijn samengevat:

- de berekening is uitgevoerd met Safeti-NL versie 6.54. Dit is de momenteel vereiste versie;
- er is geen groepsrisico, omdat binnen het invloedsgebied geen personen aanwezig zijn;
- het invloedsgebied bestrijkt een afstand van 70 m vanaf de tankput.

VFT Belgium

Chemieconcern VFT Belgium valt onder de werkingskracht van de Seveso-richtlijn, en is aangemerkt als een zogenoemde 'hoogdrempelinrichting'. Dit betekent dat zij volgens Vlaamse regelgeving verplicht zijn om een omgevingsveiligheidsrapport in te dienen.

Uit dit rapport blijkt dat zich geen gebieden met kwetsbare locaties binnen de letale zones die verbonden zijn aan de activiteiten van VFT bevinden en dat VFT Belgium niet leidt tot letale effecten op Nederlands grondgebied.

Emplacement Sas van Gent

In de kern Sas van Gent exploiteert ProRail een emplacement. Op dit emplacement wordt gerangeerd met goederentreinen, waaronder treinen die zijn beladen met gevaarlijke stoffen. ProRail heeft in september 2004 een oprichtingsvergunning aangevraagd voor het bedrijven van een spoorwegemplacement met bijbehorende faciliteiten. De gemeente Terneuzen heeft op 6 maart 2007 de milieuvergunning verleend. Eén van de activiteiten op het emplacement is het behandelen van wagens met gevaarlijke stoffen. Bij de vergunningsbeschikking zijn de volgende voorwaarden opgenomen:

- bij het samenstellen van treinen mag slechts één rangeerdeel tegelijk worden verplaatst;
- het stoten van wagens is niet toegestaan;
- rangeerhandelingen mogen niet gelijktijdig met aankomst en vertrek van treinen worden uitgevoerd;
- wagens met gevaarlijke stoffen mogen niet worden geladen of gelost.

Het spoorwegemplacement Sas van Gent wordt genoemd in bijlage 3 van de Revi. Daarmee is het Bevi van toepassing op ruimtelijke besluiten binnen het invloedsgebied van de inrichting¹. Het Bevi geeft aan dat het bevoegd gezag bij het nemen van een ruimtelijk besluit binnen het invloedsgebied van de inrichting:

- de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico in acht moet nemen;
- rekening moet houden met de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico;
- het groepsrisico moet verantwoorden.

Daartoe moet een actuele kwantitatieve risicoanalyse (QRA) beschikbaar zijn. 'Actueel' betekent in dit geval dat de QRA is gebaseerd op de maximale mogelijkheden die de vergunning biedt. De gemeente Terneuzen heeft de aan de beschikking ten grondslag liggende risicoanalyses ter beschikking gesteld. De bevindingen daarvan zijn hieronder samengevat:

- de berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenpakket SAVEII. Dit pakket voldoet niet aan de huidige vereisten;
- het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde. De overschrijding bedraagt een factor 4.1 bij 77 slachtoffers;
- de gehanteerde bevolkingsgegevens zijn representatief voor de huidige situatie. De bevolkingsdichtheden zijn ruim gekozen. De nieuwe invulling van het bedrijventerrein de Sasse Poort is in de berekeningen verwerkt;
- het invloedsgebied wordt bepaald door de continue uitstroming van een ammoniakwagon en bedraagt 1.00 m.

De conclusie is dat de risicoanalyserapporten niet meer voldoen aan de vigerende eisen voor de onderbouwing van het ruimtelijk besluit. Met name het gebruikte rekenpakket is verouderd. De overige gegevens voldoen wel aan de vereisten.

Om deze beperking op te heffen is de recentste risicoanalyse herhaald met Safeti-NL 6.54. De uitgangspunten voor de berekening zijn dezelfde. De bevolkingsgegevens zijn ontleend aan het populatiebestand groepsrisicoberekeningen. De ontwikkelingen Sasse Poort en Canadalaan zijn daaraan toegevoegd, zoals in de genoemde studies.

¹ Het Bevi is sinds 1 juli 2007 van toepassing op milieubesluiten en ruimtelijke besluiten met betrekking tot het emplacement.

Groepsrisico

Het invloedsgebied bestrijkt circa 1.100 m rond de inrichting. Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde. De overschrijding bedraagt een factor 8,1 bij 250 slachtoffers.

3. DE VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO

3.1. Uitgangspunten verantwoording groepsrisico

Het bestemmingsplan is een conserverend bestemmingsplan. Dit betekent dat er bijna geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk worden gemaakt en de huidige situatie (wederom) wordt vastgelegd. Vanwege het conserverende karakter zijn er niet veel mogelijkheden in de ruimtelijke sfeer om het groepsrisico te beperken. Daartegenover staat dat het groepsrisico ook niet hoger wordt door toedoen van enkele ruimtelijke ontwikkelingen. De toename van het groepsrisico wordt veroorzaakt door de toename van de risico's van de risicobron en andere versies van de voorgeschreven rekenmethoden.

3.2. Hoogte van de groepsrisico's

De groepsrisico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, water, spoor en buisleidingen zijn allen minimaal een factor 20 lager dan de oriëntatiewaarde (buisleidingen). De bedrijven Cargill en Nedalco hebben geen berekend groepsrisico. Het groepsrisico van Rosier is een factor 3 lager dan de oriëntatiewaarde. Alleen het emplacement heeft een overschrijding van de oriëntatiewaarde (een factor 8). Het heeft de voorkeur om in te zetten op de verlaging van de veiligheidsrisico's van het emplacement Sas van Gent.

3.3. Mogelijkheden beheersing en beperking groepsrisico

Omdat het groepsrisico, op het emplacement na, ver onder de oriëntatiewaarde is, bijna niet toeneemt (marginaal) en het een conserverend bestemmingsplan betreft, is nagegaan of er maatregelen mogelijk zijn die kostenefficiënt zijn te realiseren.

3.3.1. Ruimtelijke maatregelen binnen het plan

In het plangebied bestaan weinig mogelijkheden om door maatregelen die via het bestemmingsplan afdwingbaar zijn de nadelige gevolgen voor de hoogte van het groepsrisico zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken.

Alternatieve locatie voor het bestemmingsplan niet van toepassing

Het bestemmingsplan betreft een conserverend plan, de bestaande situatie wordt vastgelegd in een nieuw besluit. Er zijn bijna geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk. Hierdoor is een alternatieve locatie niet van toepassing.

Eventuele mogelijkheden bestaan uit:

- beperken van de omvang van de ontwikkeling (en daarmee het aantal potentiële slachtoffers);
- het meer scheiden van risicobron en ontvangers.

Omdat het bestemmingsplan conserverend is, zijn de bovenstaande twee opties niet reëel. Echter wordt het potentieel aantal slachtoffers door vaststelling van het bestemmingsplan niet groter, omdat er bijna geen nieuwe ruimtelijk ontwikkelingen zijn toegestaan.

In het bestemmingsplan zijn ruimtelijke de mogelijkheden om het groepsrisico beperkt te houden als volgt gerealiseerd:

- het betreft een conserverend bestemmingsplan, er worden bijna geen nieuwe objecten toegestaan en dus ook niet meer personen binnen de invloedsgebieden van de risico-bronnen.

3.3.2. Bouwkundige maatregelen

Naast maatregelen in de ruimtelijke sfeer zijn bouwkundige maatregelen mogelijk. Maatregelen moeten (kosten)effectief zijn. Het toepassen van de bouwproducten zijn vooral relevant bij nieuwbouwsituaties. Maar ook bij renovaties waarbij bijvoorbeeld op grootschalige wijze de beglazing wordt vervangen, kan de toepassing van de bouwproducten effectief zijn. Het met een gemeentelijk beleid beoogde beschermingsniveau en de kosten/batenverhouding kunnen hiervoor richtinggevend zijn. Het toepassen van de bouwproducten in kleinschalige renovatieprojecten of bij particuliere verbouwingen ligt niet voor de hand. De juiste toepassingskennis ontbreekt hier veelal en de bouwproducten zijn bij kleinschalige toepassing (veel) duurder.

Het onderhavige bestemmingsplan voorziet niet in nieuwbouw of grootschalige renovatie. Om deze reden worden er geen bouwkundige maatregelen getroffen ten gunste van externe veiligheid. Deze zijn niet kostenefficiënt.

3.3.3. Overige maatregelen

De voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval

In een advies (d.d. 11 februari 2011) heeft de Veiligheidsregio Zeeland aangegeven dat:

- de bluswatercapaciteit, mede na een aantal concrete actiepunten, op orde is, met uitzondering van een aantal specifieke locaties;
- tweezijdige en bovenwindse bereikbaarheid momenteel niet mogelijk is bij het spoorwegemplacement. Bij het bedrijf Rosier zou een noordelijke toegang (via Sasse Poort) de bereikbaarheid voor de brandweer sterk vergroten. Overige risicobronnen zijn over het algemeen redelijk tot goed bereikbaar.

Vanwege het hoge groepsrisico (8,1 x OW) van het emplacement dient het advies van de veiligheidsregio zeer serieus in overweging genomen te worden. De voorgestelde maatregelen van de veiligheidsregio zijn echter niet in dit bestemmingsplan te realiseren, maar dienen binnen andere processen te worden geregeld.

Mogelijkheden van mensen om bescherming te zoeken en zichzelf te redden

In het advies van de Veiligheidsregio is over de mogelijkheden van mensen om bescherming te zoeken bij een dreiging van een zwaar ongeval of na een zwaar ongeval opgemerkt dat de WAS-dekking (Waarschuwings- en alarmeringssysteem) voldoende is.

3.3.4. Communicatie

Indien zich een incident voordoet, dat effecten op de omgeving heeft of nog kan hebben, vindt afhankelijk van de aard en omvang van deze effecten communicatie plaats naar de in het effectgebied liggende bedrijven en bewoners. Bij een eenvoudig incident met geringe effecten zal de communicatie - voor zover nodig - op reguliere wijze en dus routinematig plaatsvinden door de ter plaatse aanwezige functionarissen van de hulpverleningsdiensten. Indien een incident zich ontwikkelt tot een groot incident of ramp zal binnen de regio Haaglanden, en dus ook binnen de gemeente, zogenaamde opschaling plaatsvinden.

Van een routinematige aanpak zal overgegaan worden naar een meer gecoördineerde aanpak. Deze gecoördineerde aanpak is beschreven in het Rampenplan van de gemeente. Op regionaal niveau is er een operationeel basisplan. Het rampenplan, het operationeel basisplan en de procesbeschrijvingen voorzien ondermeer in:

- het waarschuwen van bewoners en de naastgelegen bedrijven (het attenderen van de bevolking op een gevaar of dreigend gevaar en het daarbij geven van een eerste gedragsadvies);
- voorlichting (het vergaren, het verwerken en verstrekken van zinvolle informatie, met als doel het informeren van de betrokkenen en het beperken van de gevolgen van het incident door de betrokkenen te adviseren of te bewegen noodzakelijke maatregelen te treffen.

De dekking van de alarmsirenes in het plangebied is voldoende en zullen bij een calamiteit gebruikt worden om de bewoners te waarschuwen. De inzet van de alarmsirenes is afhankelijk van de omvang van een calamiteit en de gevaren voor de omgeving.

3.4. Afweging bij het aanvaarden van het groepsrisico

Het betreft een conserverend bestemmingsplan. Hierdoor veranderen de groepsrisico niet en blijven ze, met uitzondering van het emplacement Sas van Gent, ver onder de oriëntatiewaarde. Er is gekeken of ruimtelijke maatregelen mogelijk zijn die de toename van het groepsrisico beperkt houden. De adviezen van de Veiligheidsregio zijn zorgvuldig in de afwegingen betrokkenen.

Het voorgaande in acht nemende, het maatschappelijke belang dat door het bestemmingsplan wordt gediend en het maatschappelijk en economisch belang van de risicobronnen, rechtvaardigen het aanwezige niveau van het groepsrisico. Het groepsrisico is, gelet op de generiek aanwezige veiligheidsmaatregelen voor het onderhavige besluit, maatschappelijk aanvaardbaar aangezien het groepsrisico na onder de oriëntatiewaarde blijft.

Externe veiligheid bestemmingsplan Sas van Gent

Stationaire bronnen



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid Bestemmingsplan Sas van Gent

Stationaire bronnen

Project : 112039
Datum : 24 juni 2011
Auteur : J. Heitink

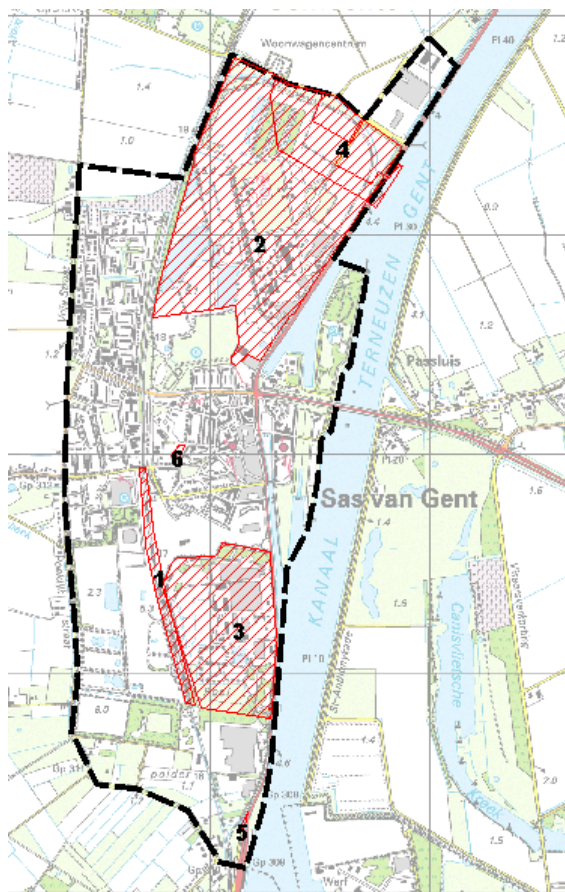
Opdrachtgever:
Witteveen en Bos
t.a.v. R. Scheres
Postbus 233
7400 AE Deventer

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	2
2. Rosier Nederland BV	4
3. Cargill Benelux BV	6
4. Koninklijke Nedalco BV	7
5. Emplacement Sas van Gent	8
Referenties.....	11

1. Inleiding

De gemeente Terneuzen wil het bestemmingsplan Sas van Gent opnieuw vaststellen. Het plan heeft een conserverend karakter. Deze notitie geeft een overzicht van de risico's van de vier niet categoriale stationaire risicobronnen met een invloedsgebied dat overlapt met het plangebied¹. De bronnen zijn weergegeven in figuur 1.



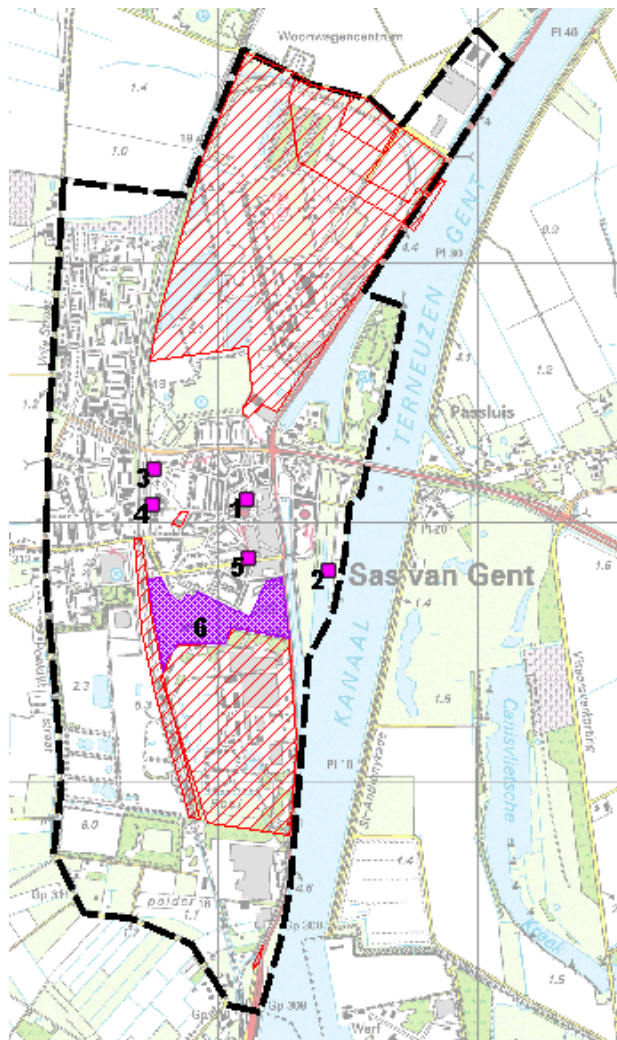
Figuur 1. Stationaire risicobronnen plangebied Sas van Gent

- 1 Emplacement Sas van Gent
- 2 Cargill Benelux BV (vh Cerestar en Nedalco) Nijverheidsstraat 1
- 3 Rosier Nederland BV (vh Zuidchemie)
- 4 Nedalco Nijverheidsstraat
- 5 Fina, Westkade 12
- 6 AVIA, Paardenvest 12A

Binnen het plan zijn nog enkele ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk. Deze zijn kleinschalig en betekenen geen grote verandering van de aanwezigheidsdichtheid van personen in

¹ Niet categoriale risicobronnen zijn bronnen waarvoor het risico door berekening wordt vastgesteld (Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) art. 4.5). Categoriale risicobronnen worden getoetst aan de afstandstabellen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi). De categoriale risicobronnen zijn twee LPG tankstations t.w. Fina Westkade 12 (5) en Avia Paardenvest 12A (6). De milieuvergunning van Avia voor de verkoop van LPG is per 1 juli 2010 ingetrokken. Fina voldoet aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico. Binnen het invloedsgebied van Fina bevinden zich 6 woningen. Het groepsrisico is verwaarloosbaar.

het gebied. De wijzigingslocaties zijn weergegeven in figuur 2. Het bedrijventerrein Sasse Poort kan binnen het plan worden ingevuld (momenteel nog vrijwel geen aanwezig).



Figuur 2. Wijzigingslocaties en bedrijventerrein Sasse poort

- 1 Noordstraat 5: 4 woningen
- 2 Kanaaleiland, vervallen als woningbouwlocatie
- 3 Paul Krugersdreef 1: 8 woningen
- 4 Gebiedsontwikkeling Canadalaan, reeds onherroepelijk art. 19 WRO
- 5 Hoek Wilhelminaplein-Wilhelminalaan: 10 woningen
- 6 Bedrijventerrein Sasse Poort

2. Rosier Nederland BV

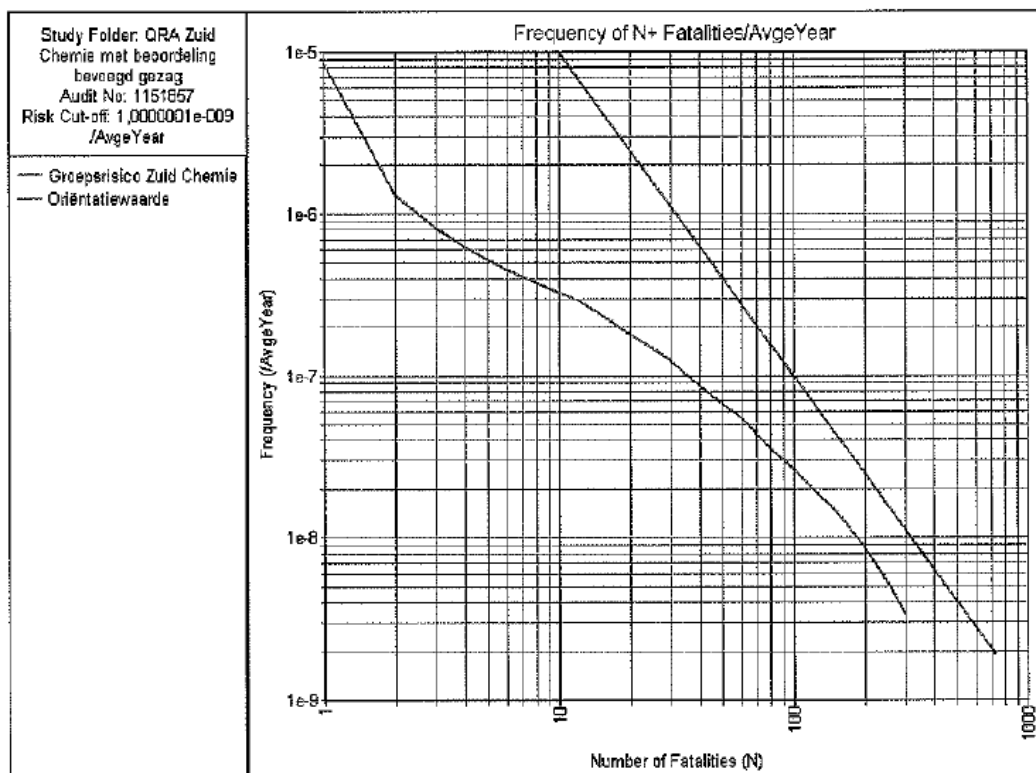
Rosier Nederland BV produceert minerale meststoffen. De opslag en verlading van ammoniak, ammoniumnitraat en nitraathoudende meststoffen zijn risicovolle activiteiten. Ammoniak wordt opgeslagen in een bovengrondse tank met een capaciteit van 180 ton; de opslagcapaciteit van ammoniumnitraat is 2800 ton. Het bedrijf valt daarmee onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO99). Het Bevi geeft aan dat het bevoegd gezag bij het nemen van een ruimtelijk besluit binnen het invloedsgebied van de inrichting:

- De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico in acht moet nemen;
- Rekening moet houden met de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico;
- Het groepsrisico moet verantwoorden.

Daartoe moet een actuele kwantitatieve risicoanalyse (QRA) beschikbaar zijn. "Actueel" betekent in dit geval dat de QRA is gebaseerd op de maximale mogelijkheden die de vergunning biedt

Het bevoegd gezag Wet Milieubeheer voor de vergunningverlening aan Rosier is de provincie Zeeland. De provincie heeft een kopie van de vigerende risicoanalyse ter beschikking gesteld [1]. De bevindingen daarvan zijn samengevat:

- De berekening is uitgevoerd met Safeti-NL, versie 6.53.1. Voor een nieuw op te stellen QRA is momenteel versie 6.54 vereist. Voor de in dit geval risicobepalende installaties en scenario's betekent dit echter geen wijziging, zodat de resultaten ook nu nog representatief zijn. .
- Het extern risico van Rosier wordt geheel bepaald door de opslag en verlading van ammoniak.
- Het invloedsgebied bedraagt 1600 m rondom de opslagtank en wordt bepaald door het scenario instantaan falen vrijkomen van de tankinhoud overdag (weersklasse D5).
- De 10^{-6} -contour van het plaatsgebonden risico ligt aan de westkant van het bedrijf buiten de terreingrens over het braakliggende Rhodiaterein.
- Het groepsrisico bedraagt 0.34 maal de oriëntatiewaarde bij 200 slachtoffers.
- De groepsrisicoberekening is representatief voor de huidige situatie. De bevolkingsdichtheden zijn ruim gekozen. De nieuwe invulling van het bedrijventerrein de Sasse Poort is in de berekeningen verwerkt.



Figuur 3. Groepsrisico Rosier Nederland BV [1]

3. Cargill Benelux BV

Cargill produceert zetmeel uit mais en tarwe. De voornaamste risicovolle activiteiten zijn de opslag en dosering van fosforoxychloride (POCl_3) en de op- en overslag van azijnzuuranhydride, propyleenoxide en propaan. Het grootste insluitsysteem voor POCl_3 is een voorraadvat van 660 kg. Cargill valt onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO99). Het Bevi geeft aan dat het bevoegd gezag bij het nemen van een ruimtelijk besluit binnen het invloedsgebied van de inrichting:

- De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico in acht moet nemen;
- Rekening moet houden met de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico;
- Het groepsrisico moet verantwoorden.

Daartoe moet een actuele kwantitatieve risicoanalyse (QRA) beschikbaar zijn. "Actueel" betekent in dit geval dat de QRA is gebaseerd op de maximale mogelijkheden die de vergunning biedt

Het bevoegd gezag Wet Milieubeheer voor de vergunningverlening aan Cargill is de provincie Zeeland. De provincie heeft een kopie van de vigerende risicoanalyse ter beschikking gesteld [3]. De bevindingen daarvan zijn samengevat:

- De berekening is uitgevoerd met Safeti-NL versie 6.54. Dit is de momenteel vereiste versie.
- Het plaatsgebonden risico wordt bepaald door een lekkage van POCl_3 uit een vat in de opslagkuis.
- De 10^{-6} -contour ligt binnen de terreingrens.
- Er is geen groepsrisico. Het berekende aantal slachtoffers is kleiner dan 10.
- Het invloedsgebied bestrijkt 1120 m rondom het voorraadvat POCl_3 .
- De groepsrisicoberekening is representatief voor de huidige situatie. De bevolkingsdichtheden zijn ruim gekozen (dichtheid 100/ha in de bebouwde kommen).

4. Koninklijke Nedalco BV

Koninklijke Nedalco produceert alcohol. De risicovolle activiteiten zijn de opslag en verlading van alcohol. De opslag vindt plaats in een tankenpark met 12 bovengrondse tanks. Het grootste insluitsysteem bevat 1056 m³ alcohol. Nedalco valt onder het Bevi. Het Bevi geeft aan dat het bevoegd gezag bij het nemen van een ruimtelijk besluit binnen het invloedsgebied van de inrichting:

- De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico in acht moet nemen;
- Rekening moet houden met de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico;
- Het groepsrisico moet verantwoorden.

Daartoe moet een actuele kwantitatieve risicoanalyse (QRA) beschikbaar zijn. “Actueel” betekent in dit geval dat de QRA is gebaseerd op de maximale mogelijkheden die de vergunning biedt

Het bevoegd gezag Wet Milieubeheer voor de vergunningverlening aan Koninklijke Nedalco is de provincie Zeeland. De provincie heeft een kopie van de vigerende risicoanalyse ter beschikking gesteld [2]. De bevindingen daarvan zijn samengevat:

- De berekening is uitgevoerd met Safeti-NL versie 6.54. Dit is de momenteel vereiste versie.
- Het plaatsgebonden risico voldoet aan de grens- en richtwaarde. De 10⁻⁶-contour ligt binnen de terreingrens.
- Er is geen groepsrisico, omdat binnen het invloedsgebied geen personen aanwezig zijn.
- Het invloedsgebied bestrijkt een afstand van 70 m vanaf de tankput.

5. Emplacement Sas van Gent

Prorail heeft in september 2004 een oprichtingsvergunning aangevraagd voor het bedrijven van een spoorwegemplacement met bijbehorende faciliteiten. De gemeente Terneuzen heeft op 6 maart 2007 de milieuvergunning verleend. Eén van de activiteiten op het emplacement is het behandelen van wagens met gevaarlijke stoffen. Bij de vergunningsbeschikking zijn de volgende voorwaarden opgenomen:

- Bij het samenstellen van treinen mag slechts één rangeerdeel tegelijk worden verplaatst;
- Het stoten van wagons is niet toegestaan;
- Rangeerhandelingen mogen niet gelijktijdig met aankomst en vertrek van treinen worden uitgevoerd;
- Wagons met gevaarlijke stoffen mogen niet worden geladen of gelost.

Het spoorwegemplacement Sas van Gent wordt genoemd in bijlage 3 van de Revi. Daarmee is het Bevi van toepassing op ruimtelijke besluiten binnen het invloedsgebied van de inrichting². Het Bevi geeft aan dat het bevoegd gezag bij het nemen van een ruimtelijk besluit binnen het invloedsgebied van de inrichting:

- De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico in acht moet nemen;
- Rekening moet houden met de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico;
- Het groepsrisico moet verantwoorden.

Daartoe moet een actuele kwantitatieve risicoanalyse (QRA) beschikbaar zijn. “Actueel” betekent in dit geval dat de QRA is gebaseerd op de maximale mogelijkheden die de vergunning biedt

De gemeente Terneuzen heeft de aan de beschikking ten grondslag liggende risicoanalyses ter beschikking gesteld [4,5,6]. De bevindingen daarvan zijn samengevat:

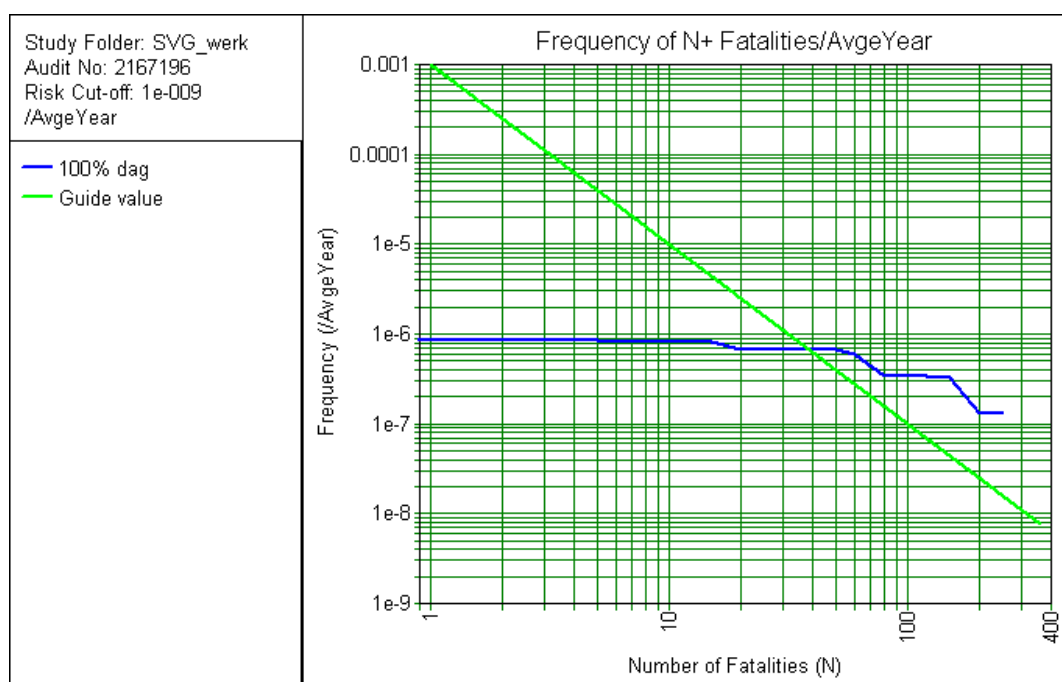
- De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenpakket SAVEII. Dit pakket voldoet niet aan de huidige vereisten.
- Het plaatsgebonden risico is kleiner dan 10^{-6} per jaar;
- Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde. De overschrijding bedraagt een factor 4.1 bij 77 slachtoffers.
- De gehanteerde bevolkingsgegevens zijn representatief voor de huidige situatie. De bevolkingsdichtheden zijn ruim gekozen. De nieuwe invulling van het bedrijventerrein de Sasse Poort is in de berekeningen verwerkt.
- Het invloedsgebied wordt bepaald door de continue uitstroming van een ammoniakwagon en bedraagt 1600 m.

De conclusie is dat de risicoanalyserapporten niet meer voldoen aan de vigerende eisen voor de onderbouwing van het ruimtelijk besluit. Met name het gebruikte rekenpakket is verouderd. De overige gegevens voldoen wel aan de vereisten.

Om deze beperking op te heffen is de recentste risicoanalyse [7] herhaald met Safeti-NL 6.54. De uitgangspunten voor de berekening zijn dezelfde. De bevolkingsgegevens zijn ontleend aan het populatiebestand groepsrisicoberekeningen [7]. De ontwikkelingen Sasse Poort [6] en Canadalaan [7] zijn daaraan toegevoegd, zoals in de genoemde studies.

² Het Bevi is sinds 1 juli 2007 van toepassing op milieubesluiten en ruimtelijke besluiten m.b.t. het emplacement.

- 10^{-7} per jaar
— 10^{-8} per jaar
— Invloedsgebied



Figuur 5. Groepsrisico emplacement Sas van Gent (100% van het vervoer overdag)

Referenties

1. SAVE 2009 Zuid Chemie BV, Kwantitatieve risicoanalyse, Projectnummer 179321 090468-OA04, revisie 04, 20 april 2009
2. SAVE 2009 Kwantitatieve risicoanalyse van de uitbreiding van de alcoholfabriek te Sas van Gent, project no. 200553 091273-DF24, revisie 02, 21 december 2009
3. DHV 2010 Kwantitatieve risicoanalyse Cargill Benelux BV, juli 2010
4. SAVE 2004 QRA goederenemplacement Sas van Gent, Project no. 040600-O22, juni 2004, Bijlage 5 bij de vergunningaanvraag van november 2004
5. SAVE 2006 Aanvullende groepsrisicoberekeningen spoorwegknooppunt Sas van Gent, Project no. 060393-V75, maart 2006
6. SAVE 2007 Aanvullende groepsrisicoberekeningen spoorwegknooppunt Sas van Gent, Project no. 070044-Y61, revisie 01, 15 januari 2007
7. Ministerie VROM 2010 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen

Externe veiligheid bestemmingsplan Sas van Gent

Vervoer gevaarlijke stoffen



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid bestemmingsplan Sas van Gent

vervoer gevaarlijke stoffen

Project: 112039
Datum : 20 juni 2011
Auteurs : A.J.H. Schulenberg
 A. M. op den Dries
 B.S. van Holten
 J. Heitink

Opdrachtgever:
Witteveen + Bos
t.a.v. R. Scheres
Postbus 233
7400 AE Deventer

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	5
2.4. Ontwikkelingen in het beleid	9
3. Uitgangspunten risicoberekening	11
3.1. RBM II	11
3.2. Transportintensiteit	11
3.2.1. Weg	11
3.2.2. Spoor	12
3.2.3. Vaarweg	15
3.3. Trajecteigenschappen	16
3.3.1. Weg	16
3.3.2. Spoor	16
3.3.3. Vaarweg	16
3.4. Bebouwing	16
3.5. Overig	16
4. Resultaten weg	17
4.1. Plaatsgebonden risico	17
4.2. Groepsrisico	18
5. Resultaten spoor	21
5.1. Plaatsgebonden risico	21
5.2. Groepsrisico	22
6. Risico's Kanaal Gent-Terneuzen	25
6.1. Plaatsgebonden risico	25
6.2. Groepsrisico	25
7. Conclusie	27
7.1. Weg	27
7.2. Spoor	27
7.3. Vaarweg	27
Referenties	29
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	31

1. Inleiding

De gemeente Terneuzen is voornemens het bestemmingsplan Sas van Gent opnieuw vast te stellen. Het plangebied voor het bestemmingsplan Sas van Gent omvat de gehele bebouwde kom, de bedrijfsterreinen en enkele aangrenzende agrarische gronden. Het grootste deel van het bestemmingsplan is consoliderend van aard. Binnen het plan zijn nog enkele ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk. Deze zijn kleinschalig en betekenen geen grote verandering van de aanwezigheidsdichtheid van personen in het gebied. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van een aantal transportroutes voor gevaarlijke stoffen:

- De provinciale weg N252 Terneuzen - Sas van Gent
- Het spoortraject Sluiskil - Sas van Gent - Zelzate (B)
- Het kanaal Gent - Terneuzen

Voor de provinciale weg N683 (Oostpoortweg) bij Sas van Gent zijn geen telgegevens bekend voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Op basis van kaartinspectie en het RRGs is het niet aannemelijk dat over deze weg significante hoeveelheden gevaarlijke stoffen worden vervoerd. De N683 wordt derhalve buiten beschouwing gelaten. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's ter hoogte van het (hoofdzakelijk consoliderende) bestemmingsplan is gewenst. De externe veiligheidsrisico's veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen wordt in deze rapportage gepresenteerd. De externe veiligheidsrisico's van bedrijven die met gevaarlijke stoffen werken zijn in een aparte rapportage opgenomen.

De rapportage is al volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor de transportroute toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen voor de weg getoond, in hoofdstuk 5 het berekeningsresultaat voor het spoor. Het berekeningsresultaat voor het kanaal Gent - Terneuzen wordt getoond in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 ten slotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het risico voor omwonenden wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [1 en 2]. Tevens is een handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen gepubliceerd [3].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- het type gevaarlijke stof, dat bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- de veiligheid, die bepalend is voor de kans op ongevallen;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid recent zijn vastgesteld in de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [1]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan 10^{-6} /jr wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een PR hoger dan 10^{-5} /jr.

In de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°.ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°.scholen;

- 3°.gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - 1°.kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 - 2°.complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

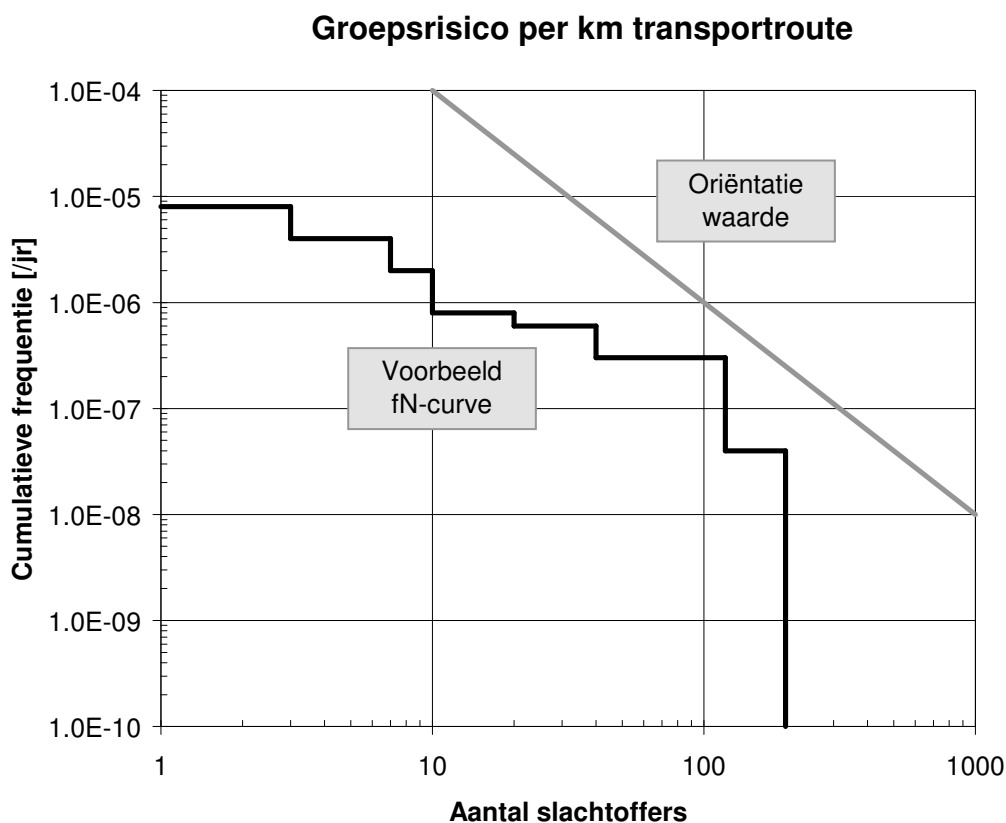
II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°.verspreid liggende woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°.dienst- en bedrijfswoningen;
- 3°.lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn;
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit.

2.3. Groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of –tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie van $10^{-4} / \text{jr}$ voor 10 slachtoffers, $10^{-6} / \text{jr}$ voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de

oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekende risico's worden getoetst aan deze normen. Deze toetsing maakt duidelijk of sprake is van situaties waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zonodig en zo mogelijk dat risico gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het gebied echter gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties, dus voor zowel vervoers- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.

Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen, zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoersstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

Beheersbaarheid

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

Zelfredzaamheid

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

2.4. Ontwikkelingen in het beleid

In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen heeft het kabinet de ontwikkeling van een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangekondigd [4]. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en veiligheid. Het Basisnet zal grenzen stellen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. De Basisnetten Weg en Water zijn inmiddels gereed. Voor elke weg en vaarweg die deel gaat uitmaken van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg of vaarweg maximaal mag veroorzaken.

Ten behoeve van de juridische verankering van het Basisnet is een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen in voorbereiding, waarin de regels voor de vervoerszijde zullen worden opgenomen. Tevens wordt gewerkt aan het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev), waarin voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels zullen worden opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied (PAG) [5]. Voor de modaliteit weg is het PAG voor de in het komende Btev aangewezen wegen het gebied tot 30 meter gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook waarin bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Voor de modaliteit water is de breedte van het PAG voor de in het Btev aangewezen vaarwegen 25 m voor vaarwegen waarover alleen vervoer met binnenvaartschepen plaatsvindt en 40 m indien ook zeevaartschepen gebruikmaken van de vaarweg. Voor Kanaal Gent Terneuzen wordt een PAG van 40 m voorzien [19].

Om te bevorderen dat bij de Basisnetten weg en water in de tussentijd de veiligheidsafstanden worden gerespecteerd c.q. de vervoershoeveelheden worden gebruikt, is er voor gekozen deze afstanden en hoeveelheden vooruitlopend op deze juridische verankering al in een Circulaire op te nemen zodat gemeenten hier vanaf 1 januari 2010 rekening mee kunnen houden. Hiertoe is de Circulaire RnVGS zodanig aangevuld dat tijdig op het Basisnet kan worden geanticipeerd [6]. De provinciale weg N252 maakt geen onderdeel uit van het Basisnet Weg en is niet opgenomen in de Circulaire RnVGS.

Het traject Sluiskil - Sas van Gent - Zelzate is onderdeel van het nog vast te stellen Basisnet Spoor. Ook hiervoor worden de begrippen gebruikruimte en plasbrandaandachtsgebied gehanteerd. Aan de vervoerszijde worden de begrenzingen voor de risico's als gevolg van het vervoer neergelegd in een vaste, niet veranderlijke (vervoer-)gebruikruimte. Aan de bebouwingszijde worden de ruimtelijke beperkingen neergelegd in een vaste, niet veranderlijke veiligheidszone. Naar het zich laat aanzien gaat langs spoorlijnen waarover zeer brandbare vloeistoffen vervoerd (kunnen) worden een plasbrandaandachtsgebied gelden van 30 meter aan weerszijden van de spoorbaan.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 1.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [7]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankwagen of spoorketelwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.

3.2. Transportintensiteit

3.2.1. Weg

De provinciale weg N252 is niet opgenomen in de Circulaire RnVGS [6]. Tabel 1 toont gegevens over de jaarintensiteit beladen bulktransporten in 2005 over de N252. Deze intensiteit is afgeleid uit tellingen in 2005 verricht in opdracht van Rijkswaterstaat DVS op telpuntnummer Ze033 (N252 Terneuzen - Sas van Gent) [8]. De telgegevens van telpuntnummer Ze034 (N252 Sas van Gent - Grens België) zijn te oud (1997) om te gebruiken. In plaats hiervan is dezelfde transportintensiteit aangenomen voor dit trajectdeel als Ze033. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 70% van het transport overdag plaatsvindt en 30% 's nachts.

Type stof	Stof categorie	Intensiteit 2005
Brandbaar gas	GF3	66
Brandbare vloeistof	LF1	952
	LF2	427
Toxische vloeistof	LT2	33

Tabel 1. Jaarlijks aantal transporten van gevaarlijke stoffen voor 2005 telpuntnummer Ze033 (N252)

Voor de huidige situatie (2011) en de toekomstige situatie (2020) wordt uitgegaan van de jaarlijkse groeipercenages van het Global Economy scenario vastgesteld door Rijkswaterstaat DVS in de Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007 [9]. Tabel 2 toont de veronderstelde groei van de intensiteit

(alleen de stofcategorieën met een intensiteit groter dan nul zijn opgenomen in de tabel).

Type	Stof categorie	Groei per jaar [%]	Intensiteit 2011	Intensiteit 2020
Brandbaar gas	GF3	0.0	66	66
Brandbare vloeistof	LF1	1	1011	1105
	LF2	1	453	496
Toxische vloeistof	LT2	2.7	39	49

Tabel 2. Groeipercantage en jaarlijks aantal transporten van gevaarlijke stoffen voor 2011 en 2020

3.2.2. Spoor

In het plangebied is een spoortraject gelegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Dit betreft baanvak 110 (Sluiskil - Sas van Gent - Zelzate (B)). Voor de huidige vervoerssituatie is gebruik gemaakt van de realisatiecijfers 2009 [10]. Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van het Rijksontwerp Basisnet Spoor van 8 juli 2010 [11]. Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt. Verder is aangenomen dat het transport van gevaarlijke stoffen in bonte treinen¹ plaatsvindt.

In het ontwerp Basisnet Spoor is rekening gehouden met het kopwisselen van treinen met ketelwagens ammoniak op het emplacement Sas van Gent. Het traject Sluiskil - Sas van Gent (ten noorden van het emplacement) heeft hierdoor een hogere transportintensiteit voor ammoniak dan het traject Sas van Gent - Zelzate (B) (ten zuiden van het emplacement). Door het kopwisselen rijdt een deel van het ammoniaktransport namelijk twee keer over het traject Sluiskil - Sas van Gent, het overige gedeelte rijdt door naar België. Bij de realisatiecijfers van 2009 is hierin geen onderscheid aangebracht. De tabellen 3 en 4 tonen de jaarintensiteit van beladen spoorketelwagens op baanvak 110. Figuur toont 2 toont de ligging van de trajecten.

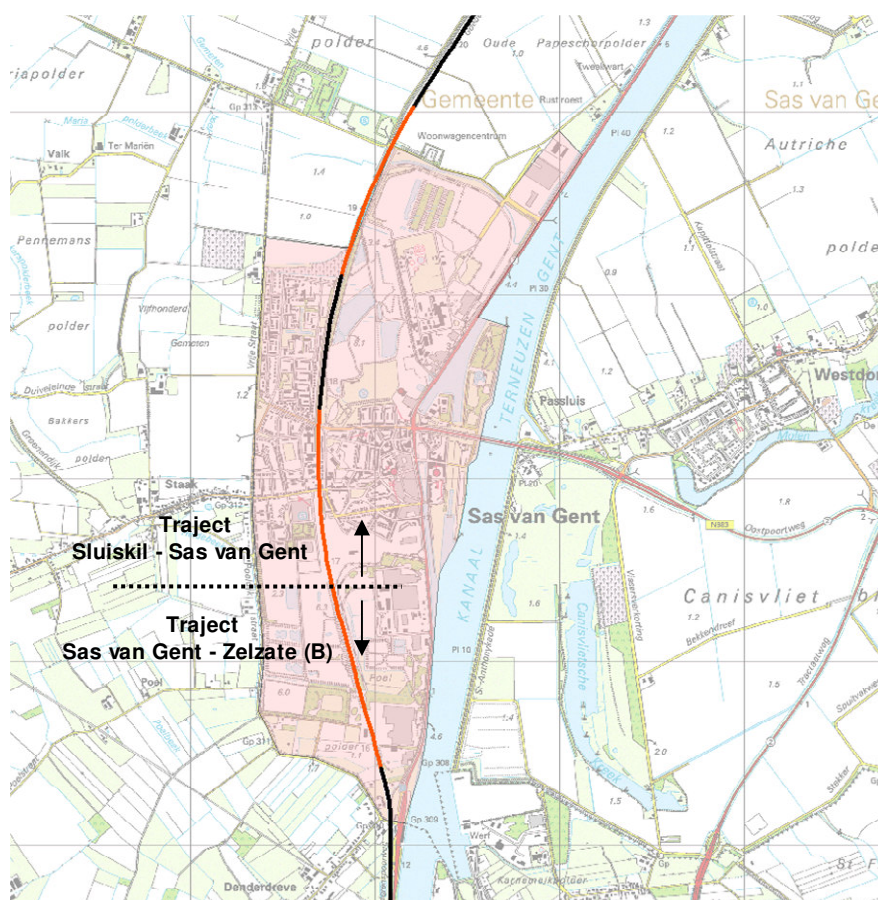
Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	2009	Ontwerp basisnet
Brandbaar gas	A	Propan	3700	4600
Toxisch gas	B2	Ammoniak	550	2160
	B3	Chloor	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaan	30	3250
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	0	910
	D4	Acroleïne	20	80

¹ Bonte trein: vervoer van losse wagens of kleine groepen wagens, die onderweg gerangeerd worden van de ene trein in de andere (in dit onderzoek samengesteld uit meerdere stoffen)

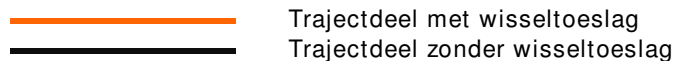
Tabel 3. Jaarintensiteit spoortraject Sluiskil - Sas van Gent (110)

Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	2009	Ontwerp basisnet
Brandbaar gas	A	Propana	3700	4600
Toxisch gas	B2	Ammoniak	550	1160
	B3	Chloor	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaa	30	3250
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	0	910
	D4	Acroleïne	20	80

Tabel 4. Jaarintensiteit spoortraject Sas van Gent - Zelzate (B) (110)



Figuur 2. Ligging spoortrajecten baanvak 110 en plangebied



Koude/warme BLEVE

Het groepsrisico wordt met name bepaald door het transport van brandbare tot vloeistof verdichte gassen, zoals LPG. Het ongevalscenario dat in de regel het meest bijdraagt aan het groepsrisico is de zogenaamde BLEVE.

Een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) is de fysische explosie van een tot vloeistof verdicht gas door het bezwijken van de spoorketelwagen. Een gedeelte van de expanderende vloeistof gaat daarbij vrijwel instantaan over in dampvorm. Bij directe onsteking ontstaat dan een paddestoelvormige vuurbal.

Het bezwijken van de ketelwagen kan veroorzaakt worden door een mechanische beschadiging of door externe verhitting van de wagen ten gevolge van een brand. In het eerste geval spreekt men van een “koude” BLEVE, in het tweede geval van een “warme” BLEVE. Wanneer de ketelwagen van buiten af wordt aangestraald, stijgt de inwendige dampdruk en verzwakt tegelijkertijd het staal van de wand. De wagen bezwijkt dan bij een verhoogde druk. In dat geval spreekt men van een “warme” BLEVE.

Aangenomen wordt dat een warme BLEVE alleen kan optreden als in dezelfde trein naast tot vloeistof verdichte gassen ook zeer brandbare vloeistoffen worden vervoerd. Een dergelijke trein wordt een bonte trein genoemd. Binnen het Basisnet Spoor bestaat een voorkeur voor het warme BLEVE-vrij samenstellen van treinen.

De schadeafstand van een warme BLEVE is groter dan van een koude BLEVE. In bonte treinen kunnen wagens met brandbare vloeistoffen en tot vloeistof verdichte gassen naast elkaar voorkomen. Een brand van een lekkende vloeistofwagen kan dan een gaswagen aanstralen met mogelijk een warme BLEVE tot gevolg.

De verhouding tussen de kansen op een warme en een koude BLEVE is een invoerparameter in het rekenprogramma (N_{C3}). De parameter is afhankelijk van de samenstelling van de vervoersstroom en van het percentage gevaarlijke stoffen in bonte treinen (5% [12]). Met het rekenvoorschrift in het rekenprotocol spoor is voor de vervoerssituatie 2009 van baanvak 110, een verhouding koude/warme BLEVE (N_{C3}) berekend van 0.03 voor categorie A [9]². Voor de Basisnet vervoerssituatie, waarin treinen warme BLEVE-vrij zijn verondersteld, heeft N_{C3} de waarde 0.

² Het rekenprotocol spoor is nog niet definitief vastgesteld.

3.2.3. Vaarweg

Analyse van de aantallen schepen die jaarlijks de sluis bij Terneuzen passeren levert per stofcategorie voor de externe veiligheid de aantallen op genoemd in tabel 5.

Type	Stofcategorie	Binnenvaart	Zeevaart
Brandbare vloeistof	LF1	2449	75
	LF2	887	41

Tabel 5. Vervoer in tankschepen langs Sas van Gent 2004 [16]

Volgens de verwachting voor het vervoer [18] compenseert de groei in scheepsgrootte ongeveer de groei in volume, zodat de gepasseerde aantallen op hetzelfde niveau blijven. De in tabel 6 genoemde aantallen zijn derhalve representatief.

Opmerking

De circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen is herzien per 1-1-2010 [1]. Vooruitlopend op de vaststelling van het basisnet vervoer gevaarlijke stoffen is aan de circulaire o.a. een bijlage (bijlage F) toegevoegd met per vaarweg een transportstroom gevaarlijke stoffen. De circulaire geeft de aantallen transporten per jaar zoals weergegeven in tabel 6. Het is de bedoeling deze aantallen transporten te hanteren bij het berekenen van het groepsrisico ten behoeve van ruimtelijke besluiten binnen 200 m van de oever.

Scheepstype	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Binnenvaart	4691	1089	1	7	0	37	62
Zeevaart					4067	11023	448

Tabel 6. Gebruiksplafond Route Westerschelde circulaire [6]

De gerealiseerde transportstroom in 2004 is getoond in tabel 5. Het totaal aantal passages zeeschepen per jaar (niet alleen gevaarlijke stoffen) bedraagt circa 9000. Dit is nog minder dan het aantal zeetankers met brandbare gassen dat in de circulaire wordt vermeld! Het is op voorhand duidelijk dat dit voor het Kanaal Gent-Terneuzen geen bruikbare aantallen zijn. Waar komen de in de circulaire genoemde aantallen dan vandaan?

Op navraag verwijst Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart naar het eindrapport Basisnet Water (Arcadis 2008). In hoofdstuk 7.2 worden de in de circulaire gebruikte aantallen genoemd als representatief voor de corridor Westerschelde. Het gaat om een prognose van het verwachte vervoer over de Westerschelde in 2030. Het Kanaal van Gent naar Terneuzen wordt alleen vermeld in de zinsnede: *“Er is alleen een kruising met het Kanaal Gent Terneuzen. Dit is meer te zien als binnenvaart die oversteekt”* (p.37).

Het is duidelijk dat deze getallen niet zijn bedoeld voor het Kanaal Gent Terneuzen, maar voor de Westerschelde zelf. Het is derhalve niet zinvol om deze aantallen te gebruiken als vervoersplafond om het groepsrisico mee door te rekenen bij ruimtelijke besluiten direct langs het Kanaal. Vandaar dat is aangesloten bij de benadering gevolgd in de eerdere studie [16].

3.3. Trajecteigenschappen

3.3.1. Weg

In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie van $3.6 \cdot 10^{-7}$ per voertuigkilometer voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen buiten de bebouwde kom en een gemiddelde ongevalsfrequentie van $5.9 \cdot 10^{-7}$ per voertuigkilometer voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen binnen de bebouwde kom. Er is een standaard wegbreedte van 10 m gehanteerd voor wegen buiten de bebouwde kom en 8 meter voor binnen de bebouwde kom.

3.3.2. Spoor

De trajecten zijn gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 meter. In de berekeningen is voor trajecten zonder wissels uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie van $1.36 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer. Voor trajecten met wissels is dit $4.66 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer. Figuur 2 toont de trajectdelen waarop wisseltoeslag van toepassing is. Verder is uitgegaan van een baanvaknelheid kleiner dan 40 km/uur [12].

3.3.3. Vaarweg

Voor de trajecteigenschappen van het kanaal Gent-Terneuzen wordt verwezen naar de eerdere studie [16].

3.4. Bebouwing

Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen, een internetapplicatie die in opdracht van het Ministerie van VROM is ontwikkeld [13]. De nieuwe invulling van de Sasse Poort is daaraan toegevoegd [15]. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

3.5. Overig

Voor de meteogegevens is gekozen voor weerstation Vlissingen.

4. Resultaten weg

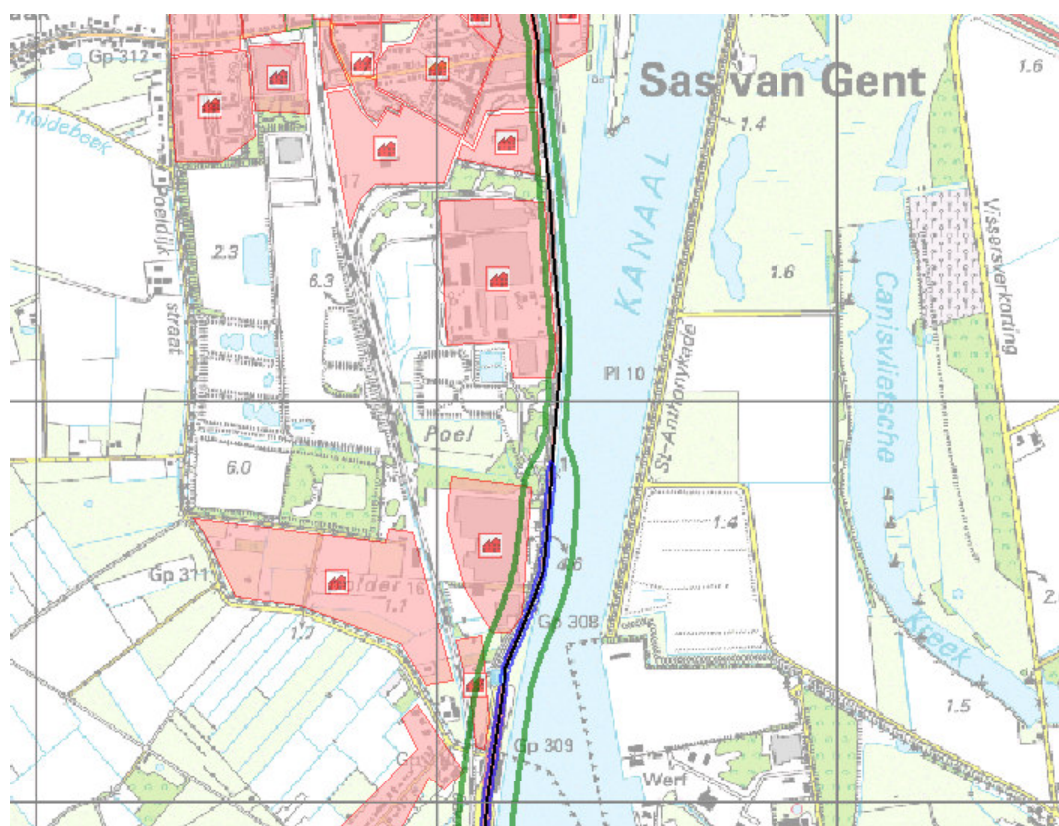
4.1. Plaatsgebonden risico

Figuren 3 en 4 tonen de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren. De berekeningen hebben niet geleid tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr, het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmeringen voor het plangebied langs dit traject.



Figuur 3. Ligging PR-contouren N252 noordelijk deel plangebied Sas van Gent





Figuur 4. Ligging PR-contouren N252 zuidelijk deel plangebied Sas van Gent

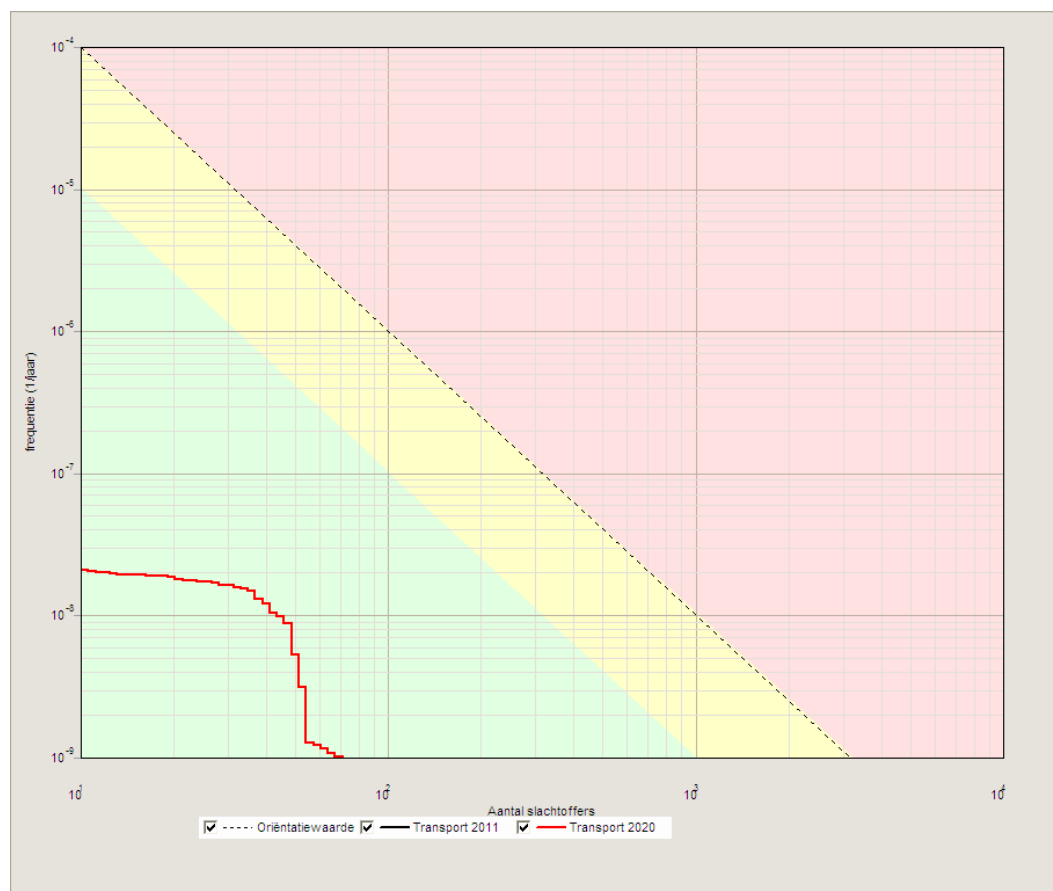


4.2. Groepsrisico

Het bestemmingsplan Sas van Gent is conserverend van aard. De berekeningen van het groepsrisico zijn daarom gebaseerd op de bestaande omgeving. Het groepsrisico is berekend voor twee situaties:

1. Transport 2011
2. Transport 2020

Figuur 5 toont de GR-curven voor de onderscheiden situaties. De GR-curven zijn over elkaar heen gelegen, waardoor maar een curve is te zien. Tabel 7 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.002 in de huidige situatie betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 500 keer zo klein is als de oriëntatiewaarde.



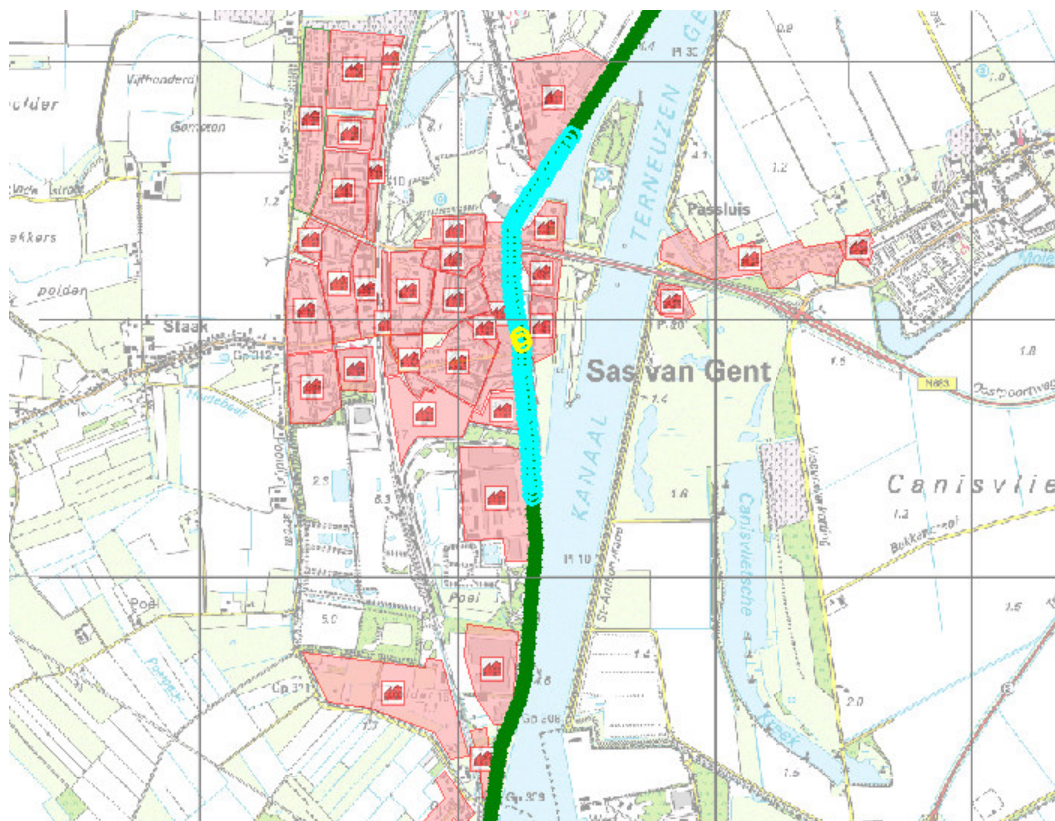
Figuur 5. Groepsrisicocurven N252, de curven zijn over elkaar heen gelegen

Door het huidige transport van gevaarlijke stoffen is het groepsrisico 500 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het toekomstige transport leidt niet tot een meetbare toename van het groepsrisico. De oorzaak hiervoor is dat er in de prognose tot 2020 geen groei van het transport van LPG (stofcategorie GF3) is verondersteld. Het groepsrisico wordt hoofdzakelijk bepaald door het transport van LPG.

Omgeving	Intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Bestaand	2011	0.002	48
Bestaand	2020	0.002	48

Tabel 7. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 6 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).



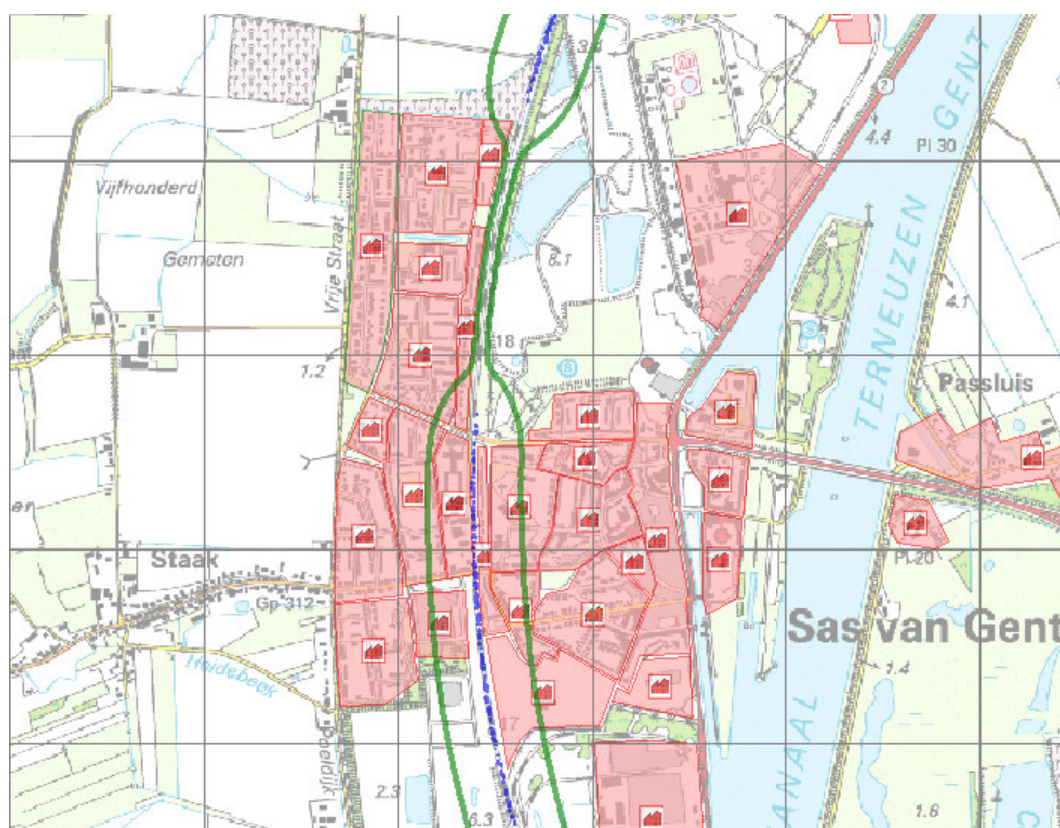
Figuur 6. Kilometer hoogste groepsrisico N252, gridgrootte is 1000 meter

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
- : Ongevallpunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- : Overige deel van het traject.

5. Resultaten spoor

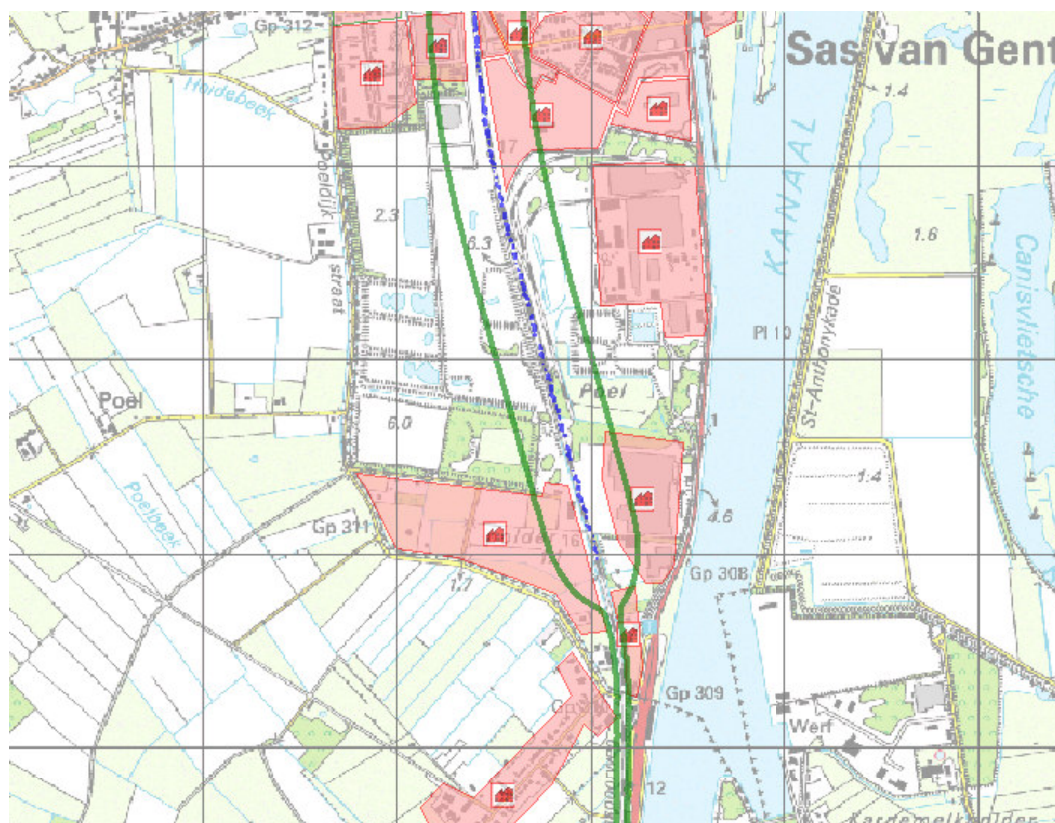
5.1. Plaatsgebonden risico

Figuren 7 en 8 tonen de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren. De berekeningen hebben niet geleid tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr, het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmeringen voor het bestemmingsplan Sas van Gent. De plaatsgebonden risicocontour $1.0 \cdot 10^{-7}$ /jr is gelegen binnen de spoorbundel.



Figuur 7. Ligging plaatsgebonden risicocontouren noordelijk deel bestemmingsplan, transport rijksontwerp Basisnet, grid is 500 m





Figuur 8. Ligging plaatsgebonden risicocontouren zuidelijk deel bestemmingsplan, transport rijksontwerp Basisnet, grid is 500 m



5.2. Groepsrisico

Het bestemmingsplan Sas van Gent is conserverend van aard. De berekeningen van het groepsrisico zijn daarom gebaseerd op de bestaande omgeving. Het groepsrisico is berekend voor twee situaties:

3. Realisatiecijfers 2009
4. Rijksontwerp Basisnet

Figuur 9 toont de GR-curve voor de onderscheiden situaties. Tabel 8 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.033 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 30 keer zo klein is als de oriëntatiewaarde.



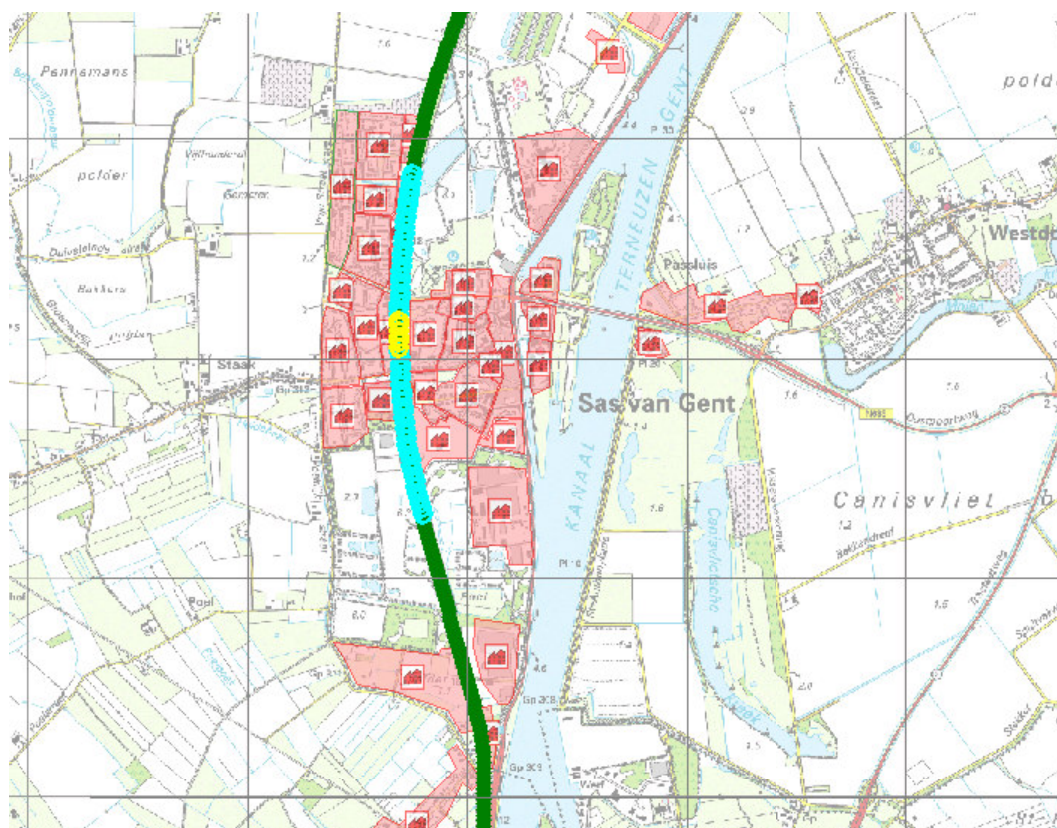
Figuur 9. Groepsrisicocurven spoor

 Realisatie 2009
 Ontwerp Basisnet Spoor

Omgeving	Intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Bestaand	2009	0.028	129
Bestaand	Rijksontwerp basisnet	0.033	129

Tabel 8. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 10 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).



Figuur 10. Kilometer hoogste groepsrisico, transport ontwerp Basisnet, grid is 1 km

-  : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
-  : Ongevallpunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
-  : Overige deel van het traject.

6. Risico's Kanaal Gent-Terneuzen

De risico's van het transport van gevaarlijke stoffen over het kanaal Gent-Terneuzen zijn in dit project niet opnieuw berekend. Gebruik is gemaakt van de resultaten van een eerdere studie [16].

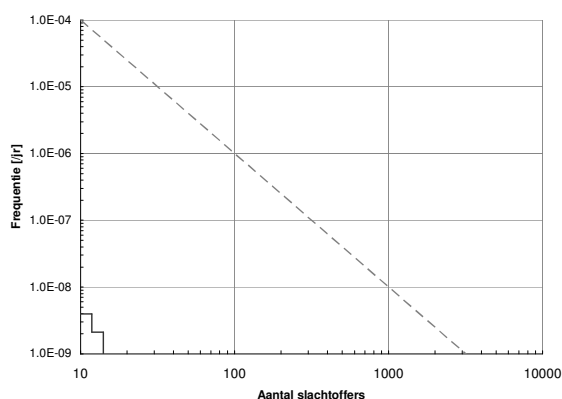
De risico's kunnen niet met de standaardapplicatie RBM II worden berekend, omdat het transport van gevaarlijke stoffen ook met zeeschepen plaatsvindt. De mogelijke aanvaringen tussen zeeschepen en binnenschepen gevolgd door uitstroming introduceren scenario's die niet in de standaard rekenmethodiek zijn verwerkt. In studies voor vaarwegen waarop ook zeeschepen varen wordt met specifieke programmatuur gerekend. Een landelijk rekenprotocol is wel beschikbaar [17], maar nog niet definitief vastgesteld.

6.1. Plaatsgebonden risico

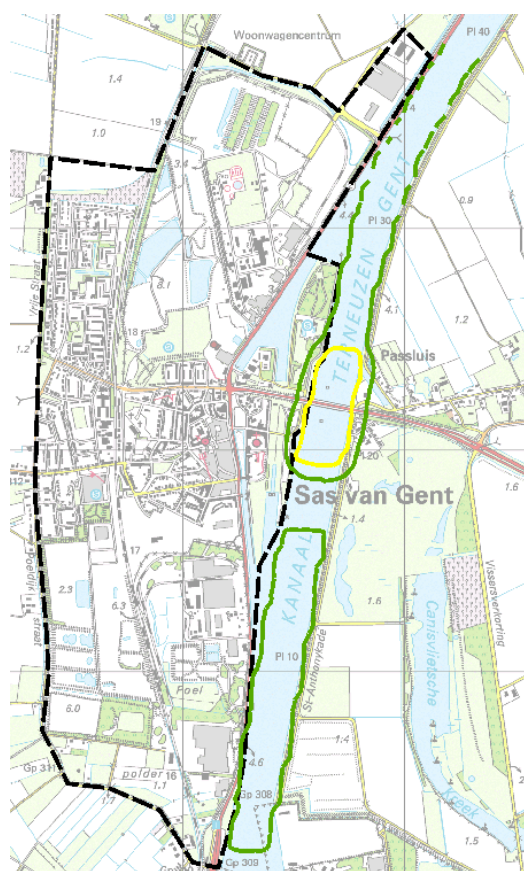
Het plaatsgebonden risico is lager dan 10^{-6} per jaar. Figuur 12 toont de 10^{-7} en de 10^{-8} contour.

6.2. Groepsrisico

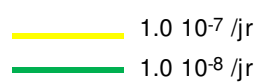
Het groepsrisico ter hoogte van Sas van Gent wordt getoond in figuur 11. Het groepsrisico is meer dan een factor 1000 kleiner dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 11. Groepsrisico ter hoogte van Sas van Gent [16]



Figuur 12. Ligging plaatsgebonden risicocontouren Kanaal Gent-Terneuzen langs plangebied [16]



7. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor ter hoogte van het conserverend bestemmingsplan Sas van Gent is berekend. Hierbij is de bestaande situatie van de bebouwing beschouwd en de huidige en de toekomstige situaties voor de transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.

7.1. Weg

Plaatsgebonden risico

De berekeningen leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan.

Groepsrisico

- Ter hoogte van het bestemmingsplan Sas van Gent wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet overschreden.
- Zowel met de huidige als de toekomstige transportintensiteit van gevaarlijke stoffen is het groepsrisico meer dan 500 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het toekomstige transport leidt niet tot een meetbare toename van het groepsrisico.

7.2. Spoor

Plaatsgebonden risico

De berekeningen leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan.

Groepsrisico

- Ter hoogte van het bestemmingsplan Sas van Gent wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet overschreden.
- Door het gerealiseerde vervoer in 2009 is het groepsrisico circa 36 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- Door het toekomstige vervoer volgens het rijksontwerp Basisnet neemt het groepsrisico toe tot circa 30 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.

7.3. Vaarweg

Plaatsgebonden risico

De berekeningen leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan.

Groepsrisico

Het groepsrisico ligt meer dan een factor 1000 onder de oriëntatiewaarde.

Referenties

1. Ministerie V&W 2004 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
2. Ministeries V&W en VROM 1996 Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2
3. IPO/VNG 1998 Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen
4. Ministerie V&W 2006 Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Nota VGS)
5. Ministeries VROM en V&W 2008 Besluit transportroutes externe veiligheid Ambtelijk concept november 2008
6. Ministerie V&W 2009 Besluit tot wijziging van de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen gelet op de voorgenomen invoering van het Basisnet. Stcrt. 2009, 19907
7. AVIV 2008 RBM II versie 1.3
8. DVS 2010 Lijst wegvakken telmethodiek juli 2010_ tcm174-287845.xls
9. DVS 2007 Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007
8. Werkgroep Basisnet Weg 2009 Eindrapportage Basisnet Weg Versie 1.0, oktober 2009
10. Prorail 2010 Spoortransport gevaarlijke stoffen 2009
11. Ministerie I&M 2010 Ontwerp Basisnet Spoor 8 juli 2010 <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/>
12. AVIV 2006 Risico-inventarisatie spoortransport gevaarlijke stoffen Zeeland. Rapportnr. 05822
13. Ministerie VROM 2010 <http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>
14. VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico Versie 1.0

- | | | | |
|-----|-----------------------------|------|---|
| 15. | SAVE | 2006 | Aanvullende groepsrisicoberekeningen
Spoorwegknooppunt Sas van Gent |
| 16. | AVIV | 2005 | Risico inventarisatie transport gevaarlijke stoffen
Zeeland, Risicoanalyse kanaal Gent Terneuzen |
| 17. | DNV/AVIV | 2000 | Risicoanalyse zee- en binnenvaart, het protocol |
| 18. | Rijkswaterstaat | 2003 | Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over
weg en water |
| 19. | Werkgroep
Basisnet Water | 2008 | Definitief ontwerp basisnet water |

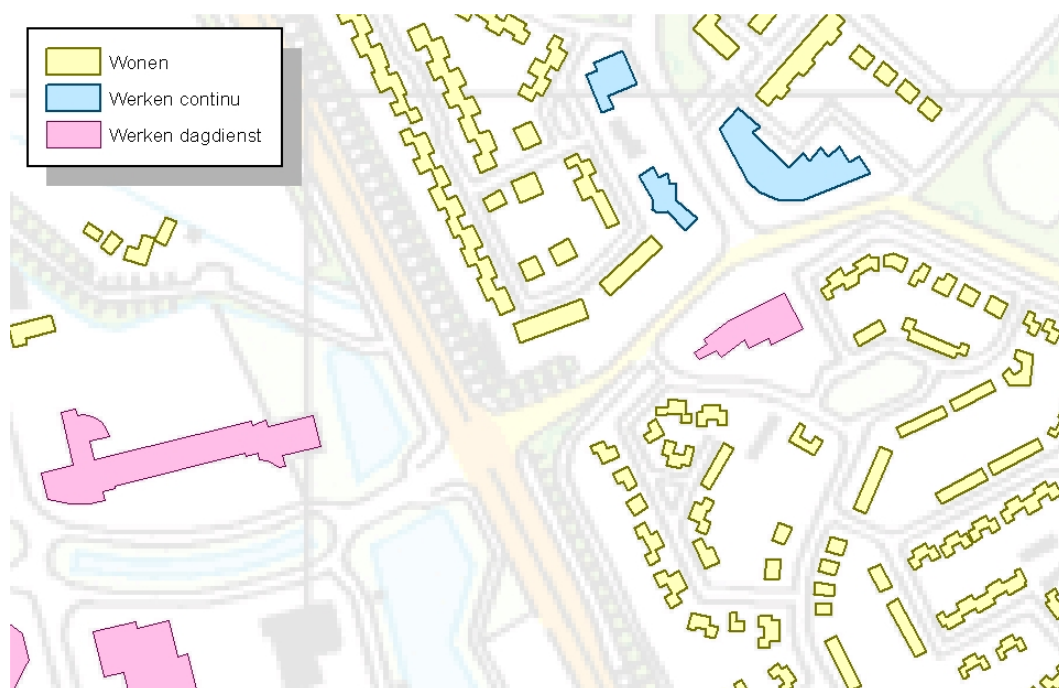
Bijlage 1. Gegevens bebouwing

1.1. Bestaande bebouwing

Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen [13]. Hiertoe is in opdracht van het Ministerie van VROM een internetapplicatie ontwikkeld waarmee het bevoegd gezag bevolkingsgegevens kan downloaden. De geleverde populatie omvat meerdere functies:

- Wonen
- Werken continu (zoals bv hotels)
- Werken dagdienst (waaronder ook onderwijs e.d.)

In figuur 13 wordt een willekeurige locatie als voorbeeld getoond.



Figuur 13. Voorbeeld bouwvlakken Populator GR (de hier weergegeven situatie heeft geen enkele relatie met de situatie te Sas van Gent)

Voor gebruik in RBM II zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden (zie figuur 14), de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 9). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op de gegevens uitgevoerd:

- Het aantal personen Wonen Dag is 50% van het aantal Wonen Nacht [14].
- Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%).
- De gegevens voor gebieden 36 en 37 zijn overgenomen uit [15].

- Voor gebied 38 (betreft bebouwing in België) is een dichtheid van 25 personen per hectare verondersteld, continu aanwezig

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken dagdienst	Totaal aantal		Opp. [ha]
	Dag	Nacht	Dag	Nacht		Dag	Nacht	
1	186.5	373.0	4.0	3.0	7.3	197.8	376.0	7.1
2	18.1	36.2	3.0	0.0	2.3	23.4	36.2	1.1
3	104.1	208.2	0.0	0.0	0.3	104.4	208.2	6.0
4	44.5	89.0	1.0	0.0	0.0	45.5	89.0	1.7
5	24.2	48.4	0.0	0.0	84.0	108.2	48.4	2.2
6	149.5	299.1	2.0	2.0	6.9	158.4	301.1	5.4
7	110.0	220.1	59.0	59.0	12.6	181.6	279.1	2.9
8	149.5	299.0	0.0	0.0	3.6	153.1	299.0	5.1
9	17.4	34.7	1.0	0.0	0.7	19.1	34.7	1.2
10	177.3	354.6	9.0	5.0	2.0	188.3	359.6	5.2
11	1.0	2.0	12.0	12.0	113.4	126.4	14.0	2.3
12	162.6	325.1	1.0	1.0	35.6	199.2	326.1	5.0
13	98.1	196.2	107.4	68.4	139.1	344.6	264.6	6.6
14	85.0	170.0	0.0	0.0	0.7	85.7	170.0	2.7
15	37.8	75.6	1.0	0.0	6.9	45.7	75.6	1.4
16	34.0	68.1	3.0	0.0	158.0	195.0	68.1	4.7
17	59.3	118.5	0.0	0.0	3.3	62.6	118.5	2.0
18	80.5	160.9	0.0	0.0	1.3	81.8	160.9	1.9
19	124.3	248.6	15.7	0.2	16.0	155.9	248.7	4.3
20	147.0	294.0	21.0	0.0	7.8	175.8	294.0	5.6
21	16.9	33.9	90.0	0.0	0.0	106.9	33.9	0.9
22	34.3	68.5	8.0	4.0	5.1	47.4	72.5	2.2
23	39.3	78.5	5.0	1.0	38.5	82.8	79.5	2.0
24	6.0	12.0	0.0	0.0	40.0	46.0	12.0	2.4
25	19.5	39.0	0.0	0.0	0.3	19.8	39.0	1.5
26	62.1	124.1	7.9	0.7	7.6	77.5	124.8	8.9
27	24.3	48.5	0.0	0.0	0.0	24.3	48.5	1.1
28	7.0	14.0	0.0	0.0	0.0	7.0	14.0	12.1
29	0.0	0.0	90.3	20.9	42.0	132.3	20.9	6.1
30	2.0	4.0	0.0	0.0	2.1	4.1	4.0	1.2
31	0.0	0.0	71.5	16.5	0.0	71.5	16.5	10.4
32	0.0	0.0	290.5	67.1	6.0	296.5	67.1	9.9
33	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	8.6	0.0	1.5
34	0.0	0.0	0.0	0.0	96.4	96.4	0.0	6.8
35	2.5	5.0	0.7	0.2	0.3	3.5	5.2	2.5
36	-	-	-	-	-	107.0	0.0	2.2
37	-	-	-	-	-	224.0	17.0	5.6
38	-	-	-	-	-	247.0	247.0	9.9

Tabel 9. Gegevens RBM II



Notitie aan : J. Jesse Gasunie

van : R.P. Coster KEMA

kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie

Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen Z-553-01, Z-553-04 en Z-553-06

Inleiding

In verband met de voorgenomen vaststelling van een planMer voor een gebied in Sas van Gent in de nabijheid van de gastransportleidingen Z-553-01, Z-553-04 en Z-553-06, zijn plaatsgebonden risicoberekeningen (PR) en groepsrisico-berekeningen (GR) uitgevoerd.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgas-transportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met versie 1.0.0.50 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.0. De bedrijfsspecifieke parameters van Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met leidinggegevens die zijn aangeleverd door Gasunie.

De GR-berekeningen zijn uitgevoerd met de gegevens aangeleverd door de gemeente Terneuzen. Deze GR-berekeningen zijn uitgevoerd voor vier situaties: de bestaande situatie, de autonome situatie 2020, de situatie 'effectbeschrijving 2009' en de situatie 'effectbeschrijving 2020'. Deze gegevens zijn weergegeven in Appendix A.

De gastransportleidingen Z-552-01 en Z-553-07 en zijn niet meegenomen in dit memorandum, omdat de bevolking in de nabijheid van deze leidingen onveranderd blijft in de vier beschouwde situaties.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de windroos van Vlissingen.

Uitgangspunten bij de berekeningen

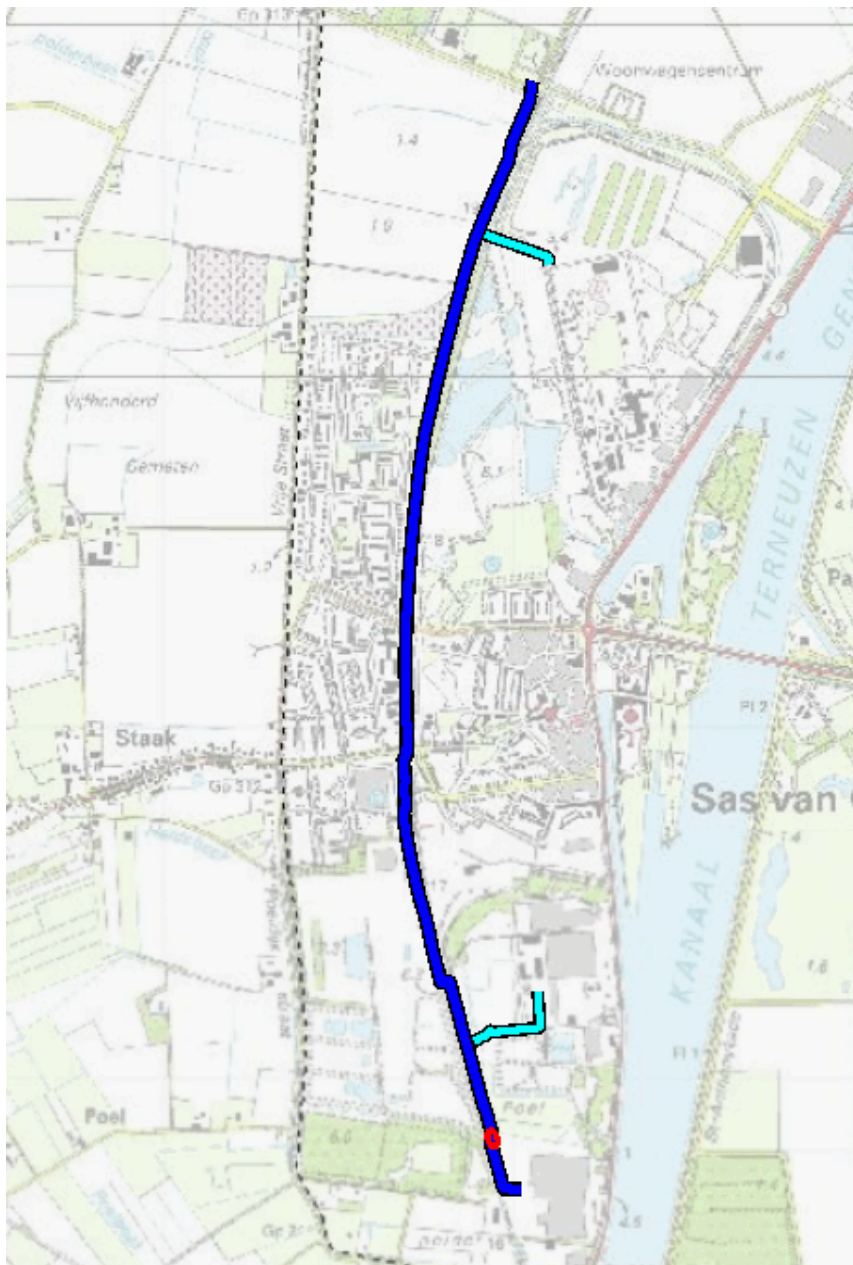
De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	Z-553-01	Z-553-04	Z-553-06
Diameter [mm]	219.1	114.3	219.1
Ontwerpdruk [barg]	40	40	40
Datum aanleveren gegevens	14 oktober 2010	14 oktober 2010	14 oktober 2010

Resultaten PR-berekeningen

Voor de gastransportleidingen is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. Deze berekeningen wijzen uit dat het PR van de Z-553-01 plaatselijk groter is dan 10^{-6} per jaar. In Figuur 1 is de geografische ligging van de gastransportleidingen weergegeven, waarbij ook de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontouren worden weergegeven.



Figuur 1 Ligging van de beschouwde gastransportleidingen. Binnen de rode contour is het PR groter dan 10^6 per jaar.

Procedure GR-berekeningen

Voor de leidingen is het groepsrisico berekend voor die kilometer die in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment). Het groepsrisico van deze kilometer is voor de nieuwe en de bestaande situatie berekend. Voor de berekeningen is

gebruikgemaakt van de daadwerkelijke parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

Om het worst-casesegment van iedere leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en van deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

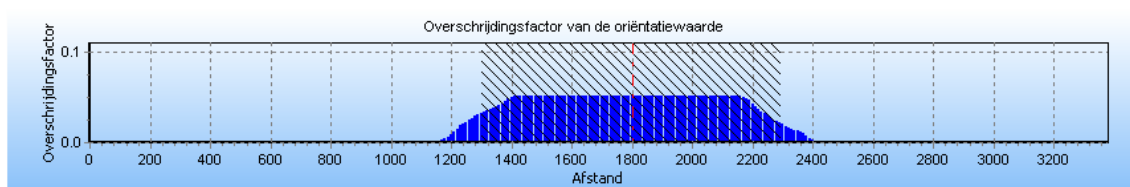
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Deze overschrijdingsfactor is vervolgens, voor alle leidingen, voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven, zowel voor de nieuwe als voor de bestaande situatie. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat de toename van het groepsrisico is.

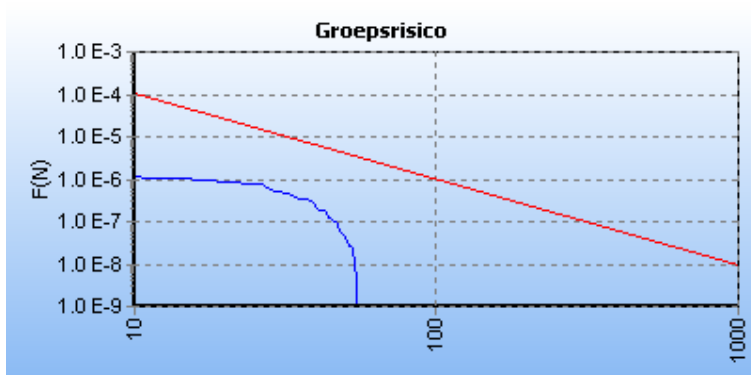
Resultaten GR-berekening Z-553-01

De resultaten van de GR-berekening voor de Z-553-01 zijn als volgt weergegeven:

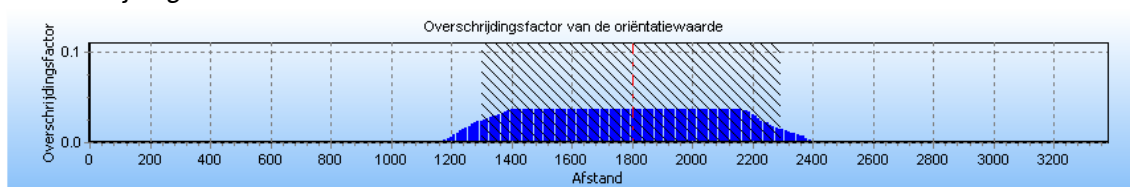
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de situatie 'effectbeschrijving 2020'.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de situatie 'effectbeschrijving 2020'.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de situatie 'autonoom 2020'.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de situatie 'autonoom 2020'.
- Figuur 6: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de situatie 'effectbeschrijving 2009'.
- Figuur 7: FN-curve van het worst-casesegment, in de situatie 'effectbeschrijving 2009'.
- Figuur 8: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 9: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 10: Ligging van het worst-casesegment.



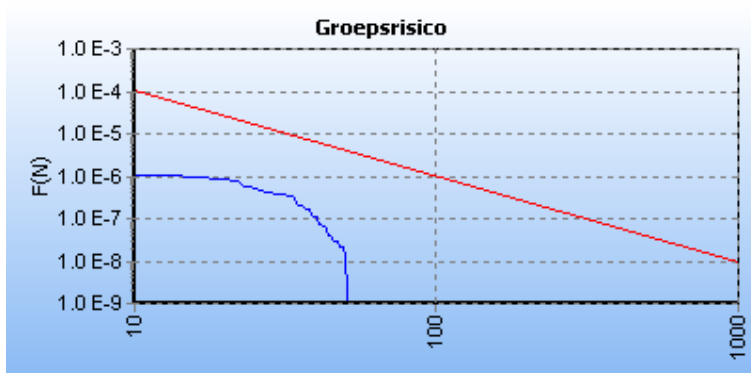
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-553-01, situatie 'effectbeschrijving 2020'. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



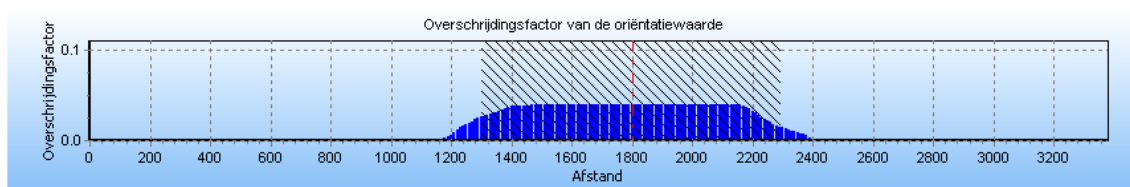
Figuur 3 FN-curve worst-casesegment Z-553-01, situatie 'effectbeschrijving 2020'. Overschrijdingsfactor 0.05.



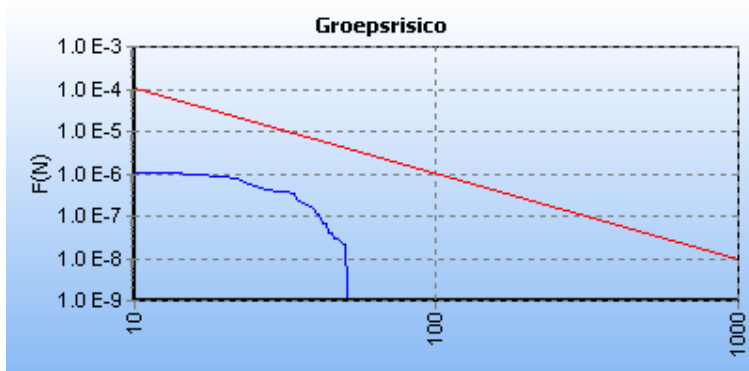
Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-553-01, situatie 'autonoom 2020'. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



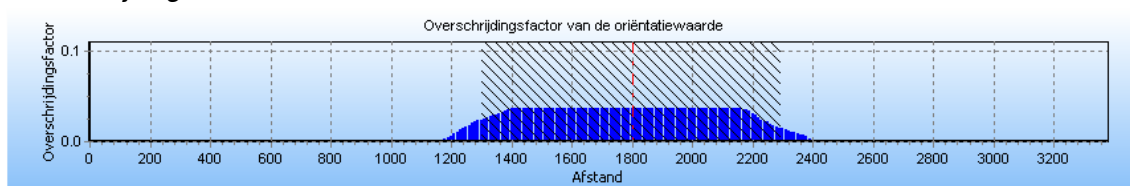
Figuur 5 FN-curve worst-casesegment Z-553-01, situatie 'autonoom 2020'. Overschrijdingsfactor 0.04.



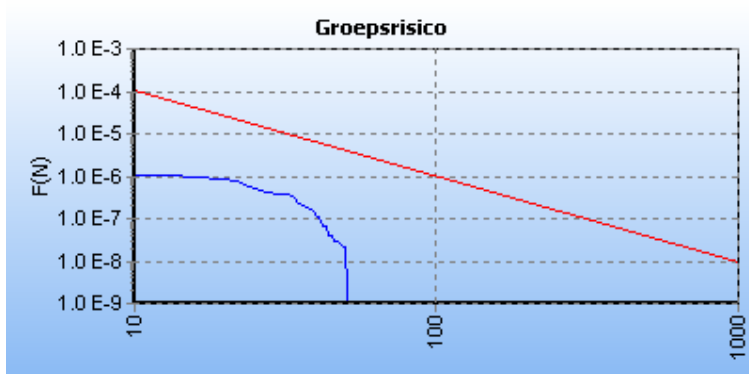
Figuur 6 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-553-01, situatie 'effectbeschrijving 2009'. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



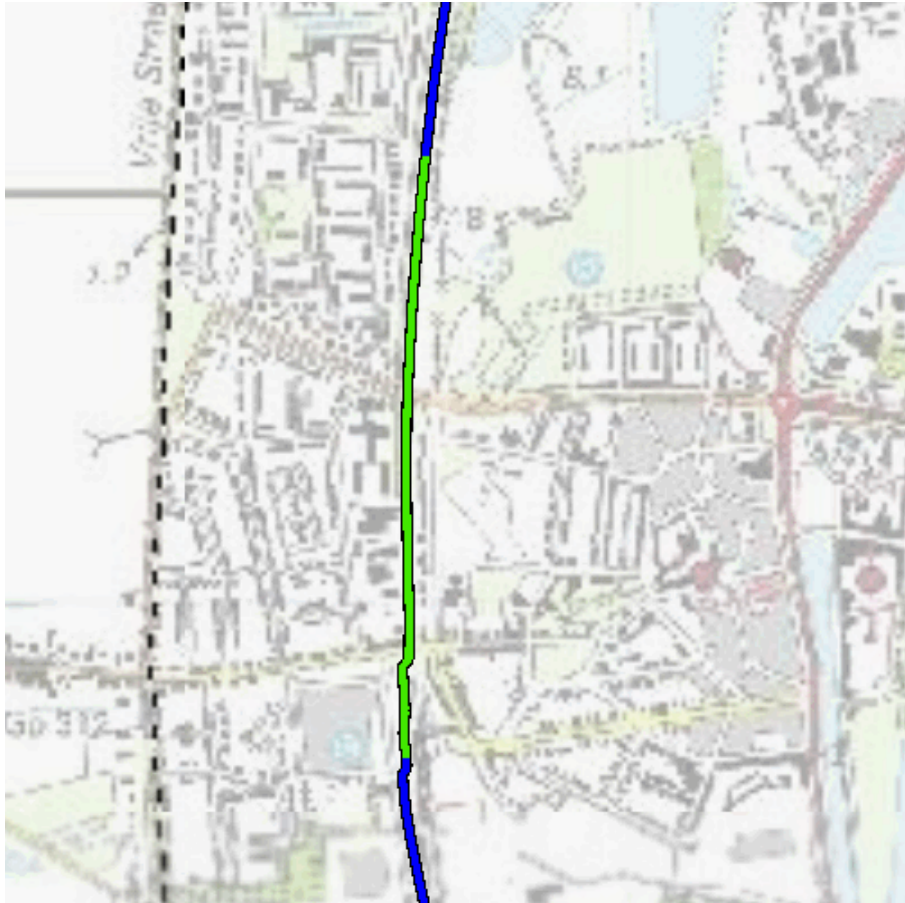
Figuur 7 FN-curve worst-casesegment Z-553-01, situatie 'effectbeschrijving 2009'. Overschrijdingsfactor 0.04



Figuur 8 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-553-01, bestaande situatie. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 9 FN-curve worst-casesegment Z-553-01, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.04.



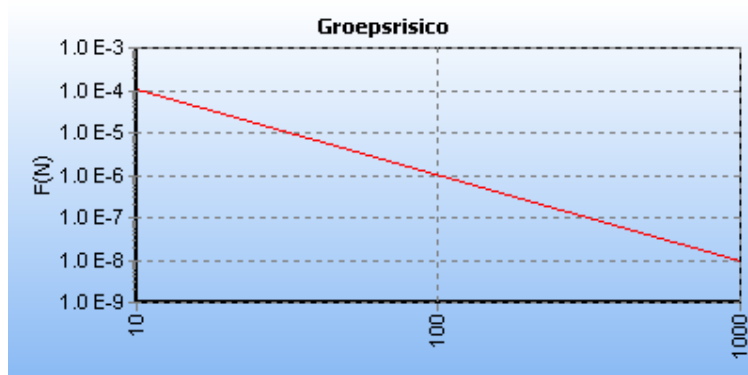
Figuur 10 Worst-casesegment van de Z-553-01, weergegeven in groen. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in alle beschouwde situaties.

Resultaten GR-berekening Z-553-04

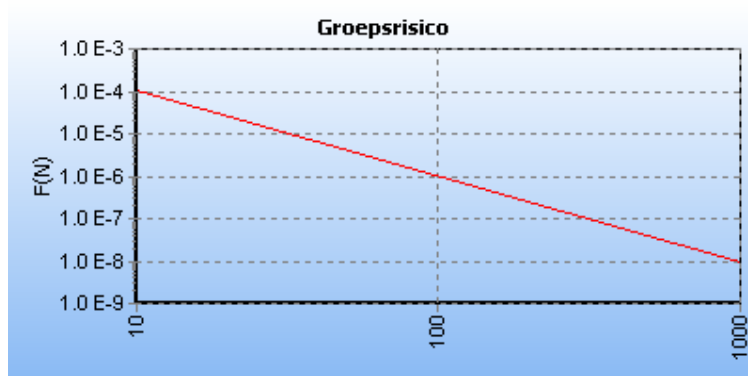
Omdat de Z-534-04 korter is dan één kilometer, is het GR berekend over de gehele lengte van deze leiding. Om deze reden is de grafiek overschrijdingsfactor tegen stationing niet weergegeven.

De resultaten van de GR-berekening voor de Z-553-04 zijn als volgt weergegeven:

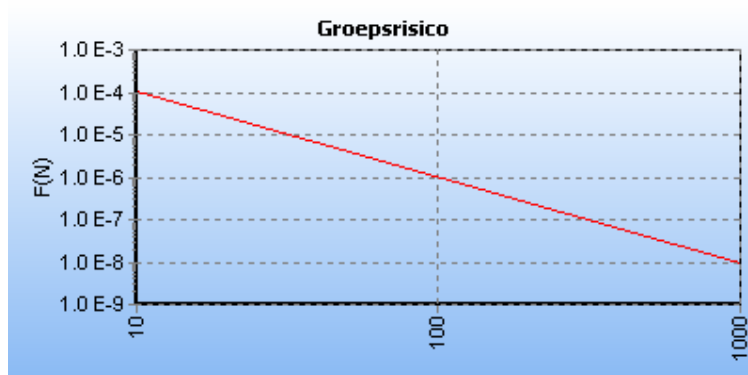
- Figuur 11: FN-curve van de leiding, in de situatie 'effectbeschrijving 2020'.
- Figuur 12: FN-curve van de leiding, in de situatie 'autonoom 2020'.
- Figuur 13: FN-curve van de leiding, in de situatie 'effectbeschrijving 2009'.
- Figuur 14: FN-curve van de leiding, in de bestaande situatie.
- Figuur 15: Ligging van de leiding.



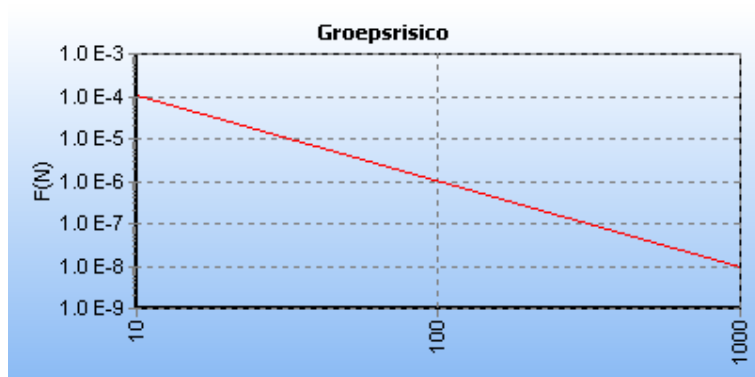
Figuur 11 FN-curve Z-553-04, situatie 'effectbeschrijving 2020'. Overschrijdingsfactor 0.00.



Figuur 12 FN-curve Z-553-04, situatie 'autonoom 2020'. Overschrijdingsfactor 0.00.



Figuur 13 FN-curve Z-553-04, situatie 'effectbeschrijving 2009'. Overschrijdingsfactor 0.00.



Figuur 14 FN-curve Z-553-04, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.



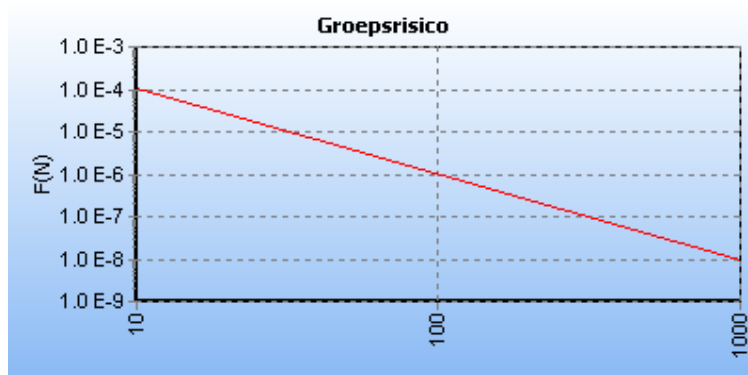
Figuur 15 Ligging van de Z-553-04, weergegeven in groen.

Resultaten GR-berekening Z-553-06

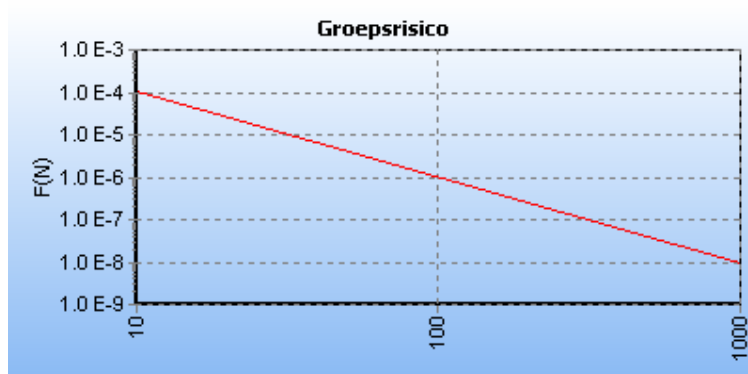
Omdat de Z-534-04 korter is dan één kilometer, is het GR berekend over de gehele lengte van deze leiding. Om deze reden is de grafiek overschrijdingsfactor tegen stationing niet weergegeven.

De resultaten van de GR-berekening voor de Z-553-06 zijn als volgt weergegeven:

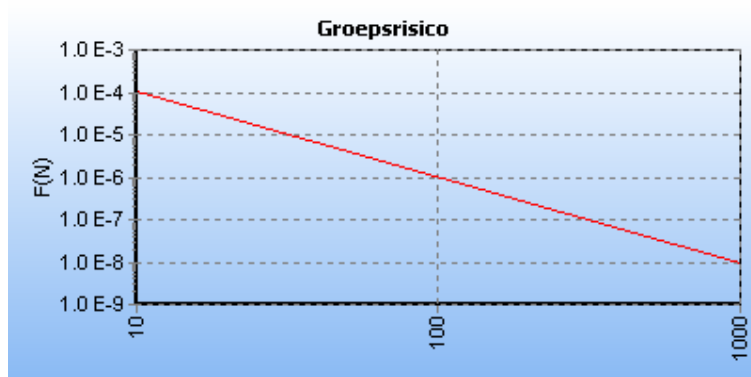
- Figuur 16: FN-curve van de leiding, in de situatie 'effectbeschrijving 2020'.
- Figuur 17: FN-curve van de leiding, in de situatie 'autonoom 2020'.
- Figuur 18: FN-curve van de leiding, in de situatie 'effectbeschrijving 2009'.
- Figuur 19: FN-curve van de leiding, in de bestaande situatie.
- Figuur 20: Ligging van de leiding.



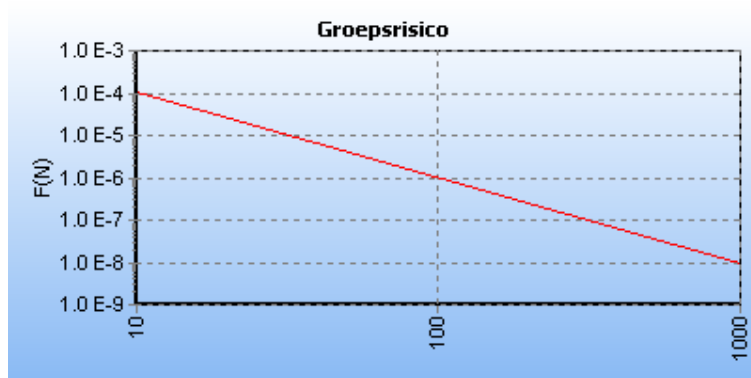
Figuur 16 FN-curve Z-553-06, situatie 'effectbeschrijving 2020'. Overschrijdingsfactor 0.00.



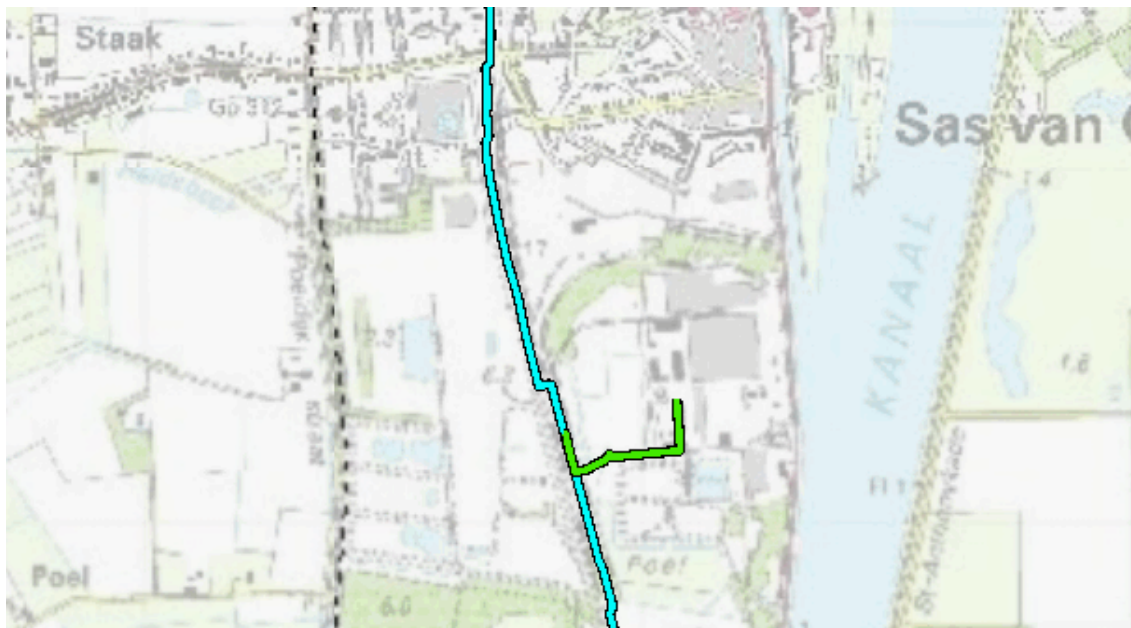
Figuur 17 FN-curve Z-553-06, situatie 'autonoom 2020'. Overschrijdingsfactor 0.00.



Figuur 18 FN-curve Z-553-06, situatie 'effectbeschrijving 2009'. Overschrijdingsfactor 0.00.



Figuur 19 FN-curve Z-553-06, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.



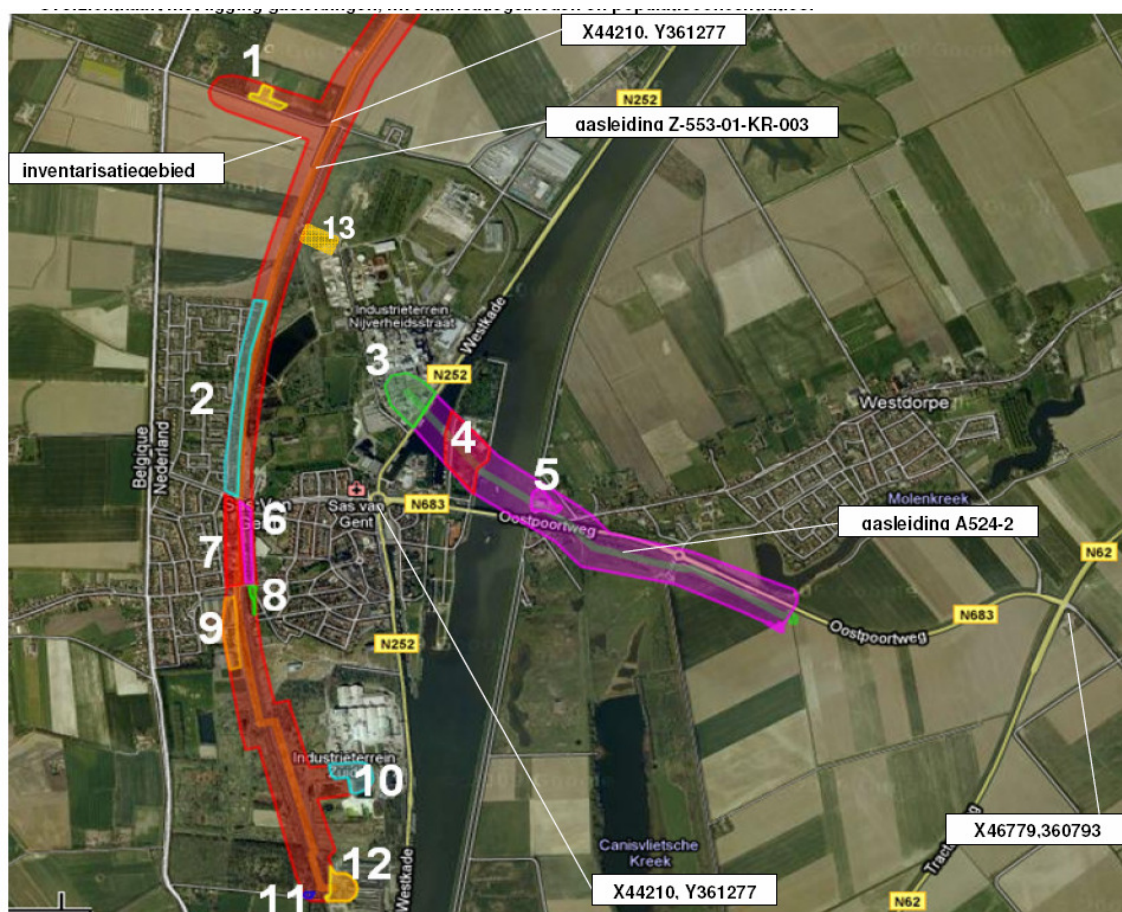
Figuur 20 Ligging van de Z-553-06, weergegeven in groen.

Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Appendix A

Hieronder worden de bevolkingsgegevens weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente Terneuzen.



Figuur 21 Plattegrond van het gebied

Opgemerkt wordt dat de gastransportleiding A-524-2, aangegeven in Figuur 21, niet van Gasunie is en daarom niet is meegenomen in dit memorandum.

Tabel 2 Bevolkingsgegevens van het gebied, in de verschillende situaties

ID	opp. [ha]	Huidige situatie		autonome situatie 2020		effectbeschrijving 2009		effectbeschrijving 2020	
		aanwezig dag	aanwezig nacht	aanwezig dag	aanwezig nacht	aanwezig dag	aanwezig nacht	aanwezig dag	aanwezig nacht
1	0.57	7	0	7	0	7	0	7	0
2	3.53	53	123	49	115	53	123	49	115
3	2.5	85	5	132	5	85	5	132	0
4	2.1	32	32	30	30	32	32	30	30
5	0.71	11	0	16	0	0	0	0	0
6	1.02	27	63	25	59	27	63	71	104
7	2.01	145	207	145	207	145	207	145	207
8	0.17	16	37	15	34	16	37	15	34
9	1.16	30	30	30	30	30	30	30	30
10	1.38	55	5	86	5	55	5	86	0
11	2.4	6	5	5	5	5.6	5	5	5
12	1.09	44	5	68	5	43.6	5	68	0
13	1.4	56	5	87	5	56	5	86.8	5