

Kwantitatieve Risicoanalyse

Hogedruk aardgas leidingen

Z-567-23

Z-567-05

Bestemmingsplan Aria

Uitgevoerd door de gemeente Goes

Samenvatting

Voor het bestemmingsplan Aria zijn de hogedruk aardgas leidingen Z-567-23 en Z-567-05 doorberekend. Van deze leidingen zijn met het rekenprogramma CAROLA de plaatsgebonden risicocontouren bepaald en van beide leidingen de hoogte van het groepsrisico. Hieruit is gebleken dat deze leidingen geen plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} hebben. Daarnaast is geconstateerd dat de hoogte van het groepsrisico ver onder de oriënterende waarde ligt.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Invloedsgebieden	7
2.3.1 Figuur 2.3.1 Invloedsgebied leiding Z-567-05	7
2.3.2 Figuur 2.3.2 Invloedsgebied leiding Z-567-23	7
2.4 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2890.00 en stationing 3890.00.....	16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3590.00 en stationing 4590.00.....	16
6 Conclusies.....	17
7 Referenties.....	18

1 Inleiding

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

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 25-11-2010.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Vlissingen.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-567-23	219.10	40.00	25-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-567-05	168.30	40.00	25-11-2010

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

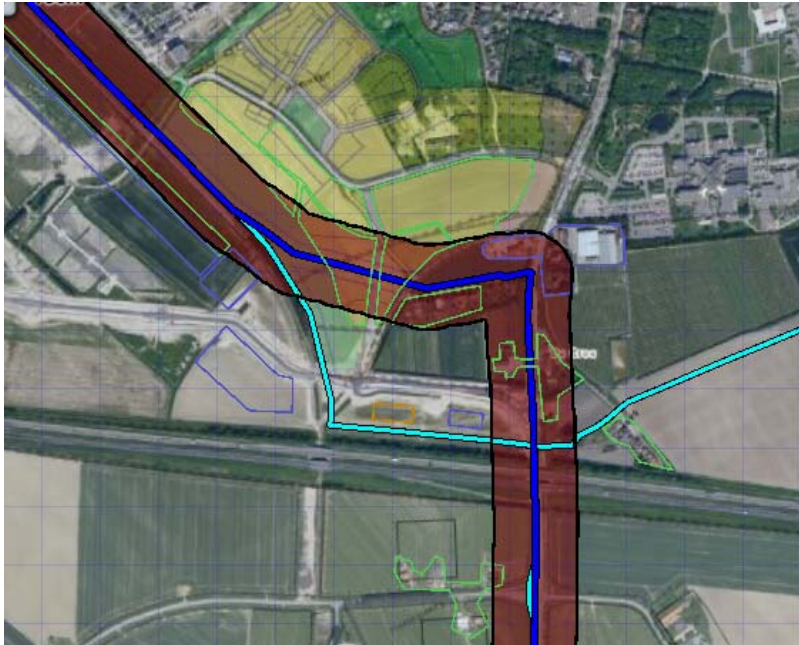


Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

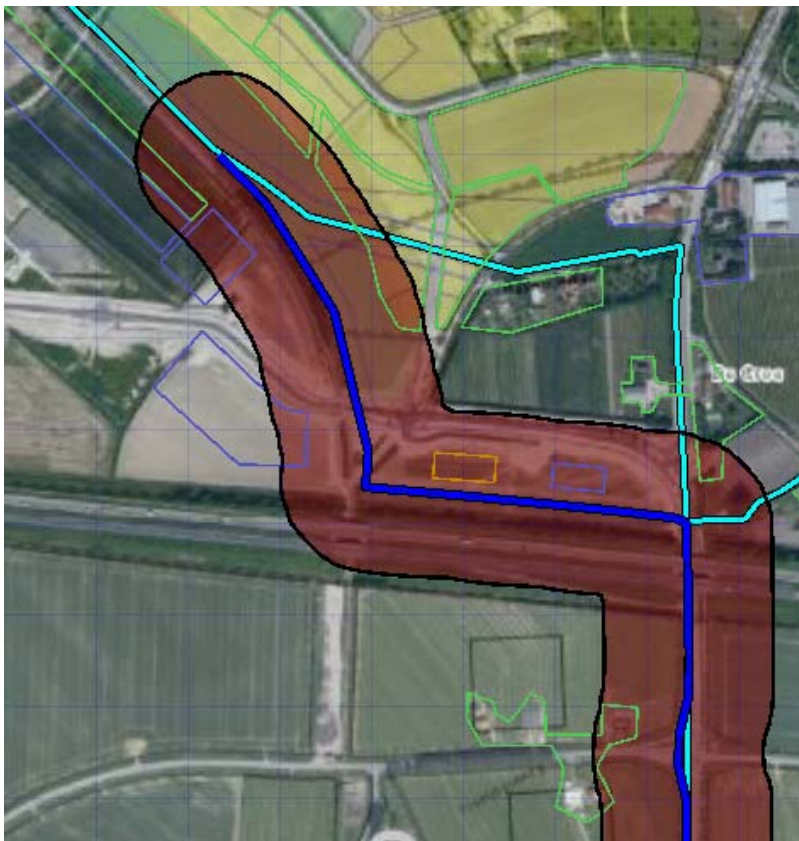
Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Invloedsgebieden

Figuur 2.3 Invloedsgebied leiding Z-567-05



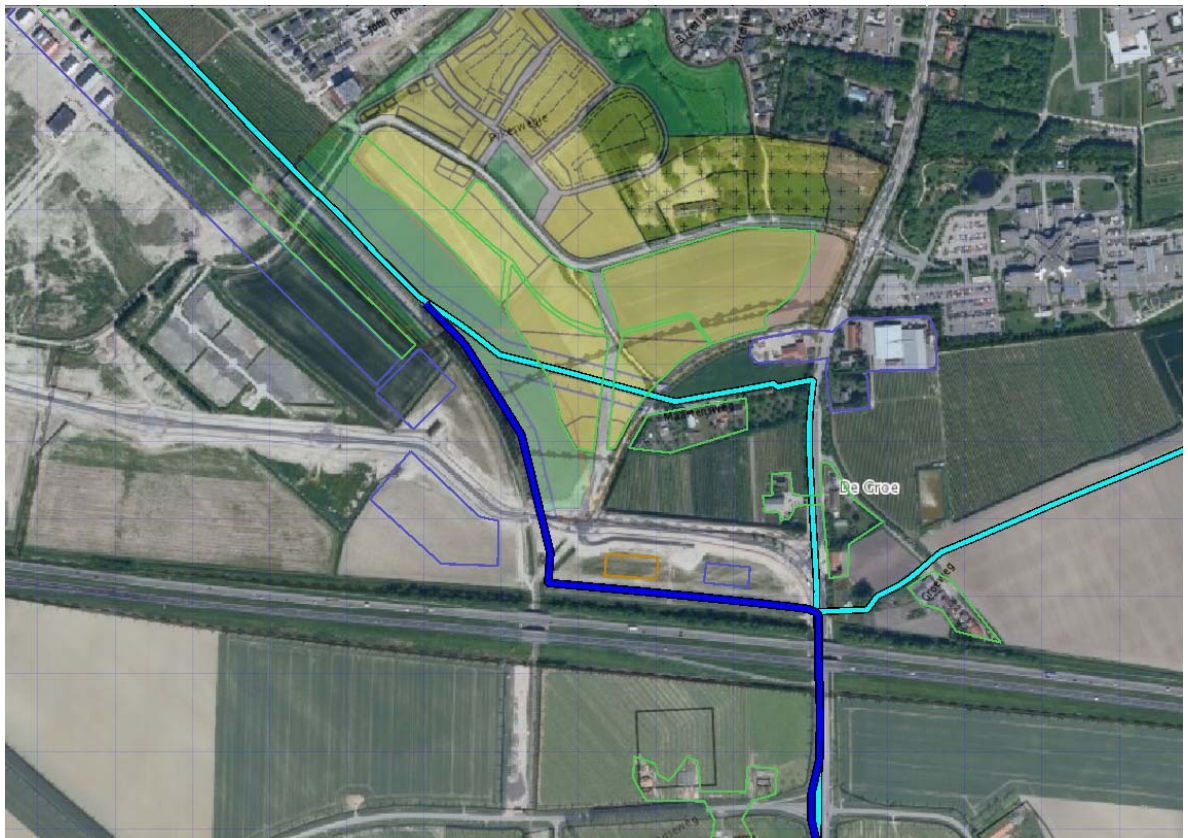
Figuur 2.3 Invloedsgebied leiding Z-567-23









2.4 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.4 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Percentage Personen
Wonen 1	Wonen	50.0		
Wonen 2	Wonen	63.0		
Wonen 3	Wonen	63.0		
Wonen 4	Wonen	70.0		
Wonen 5	Wonen	120.0		
(Toekomstig) crematorium	Evenement	150.0		100/ 100/ 7/ 1/ 50/ 0
Wonen 6	Wonen	5.0		
Bedrijventerrein 1	Werken		40.0	
Bedrijfswoningen	Wonen	72.0		
Bedrijventerrein 2	Werken		40.0	
Bedrijven aan huis	Werken		40.0	
Wonen 7	Wonen	10.0		
Bedrijventerrein 3	Werken		40.0	
maatschappelijk	Werken		80.0	
Wonen 8	Wonen	10.0		
Wonen 9	Wonen	10.0		

Aanname populatie

Voor de bedrijventerreinen gelegen buiten het bestemmingsplan "Aria" is gekozen een dichtheid te hanteren van 40 personen per hectare. Dit komt overeen met de in deel 6 van PGS1 vernoemde dichtheid voor de categorie industriegebieden personeelsdichtheid "Midden". Deze 40 personen per hectare is naar verwachting een overschatting van de situatie. Uitgaande echter van de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt is de gehanteerde dichtheid van 40 personen per hectare de meest geschikte benadering vooruitlopend op de in de toekomst mogelijk nog te verwachten populatie.

Dit betreft de volgende populatievlakken: Bedrijventerrein 1 t/m 3 & Bedrijven aan huis.

Voor de populatiebestanden wonen, is per woonadres een populatie toegekend van 2,4 personen.

Dit betreft de volgende populatievlakken: Wonen 1 t/m 9 & Bedrijfswoningen

Crematorium

Er is uitgegaan van 3 plechtigheden per dag á 2 uur. Bezoekersaantal +/-150 personen per plechtigheid

320 dagen per jaar geopend. Plechtigheden vinden overdag plaats.

De verhouding overdag en nacht = 10,5 uur/13,5 uur

Gemiddeld bevindt 7 % van de aanwezige bezoekers zich buiten het crematorium

Rekensom aanwezigheidspercentage gedurende het gehele jaar overdag

365 dagen per jaar * 10,5 uur = 3833 overdag uren per jaar

320 dagen per jaar * 6 uur = 1920 plechtigheids uren per jaar

$1920 / 3833 = 0.5009$

Het aanwezigheidspercentage overdag gedurende het gehele jaar is 50%

Het aanwezigheidspercentage 's nachts is 0%

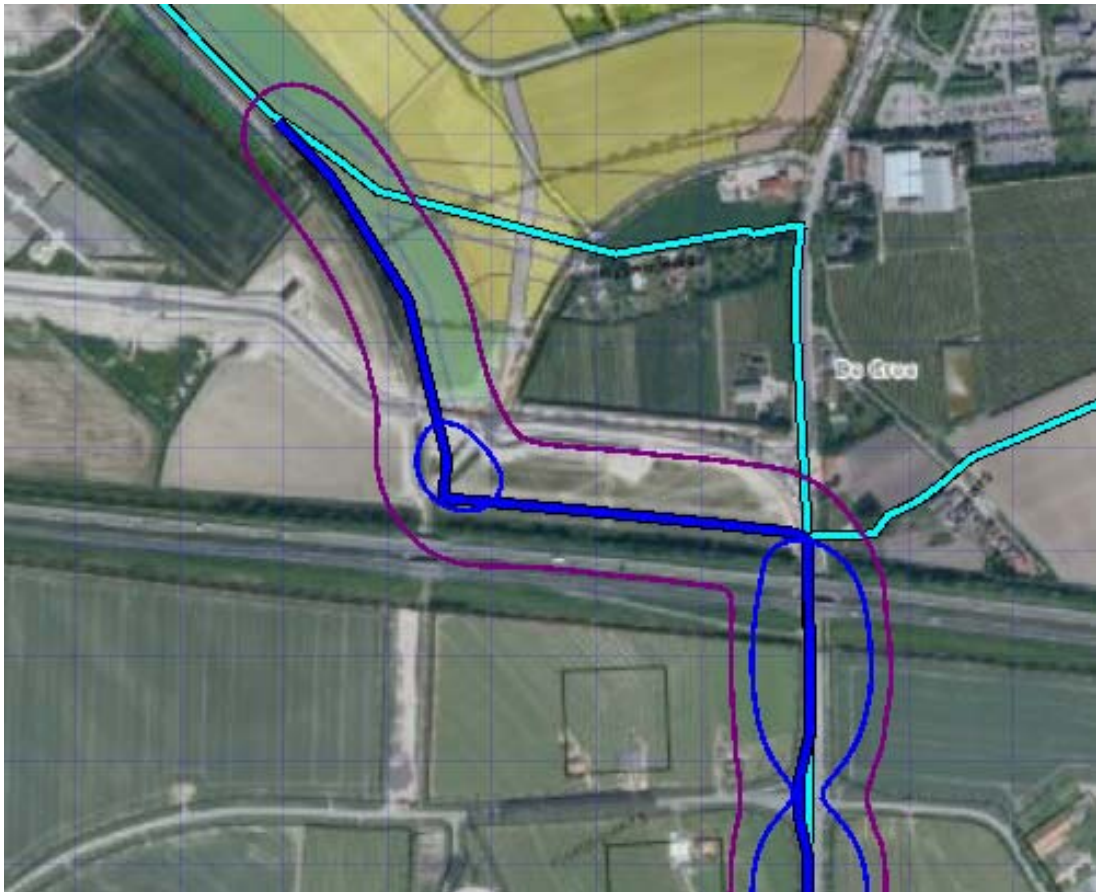
Maatschappelijk






Het in het bestemmingsplan "afronding bedrijventerrein de Poel II" opgenomen bouwvlak voor maatschappelijke doeleinden is ingetekend met een te verwachten dichtheid van 80 personen per hectare.

3 Plaatsgebonden risico

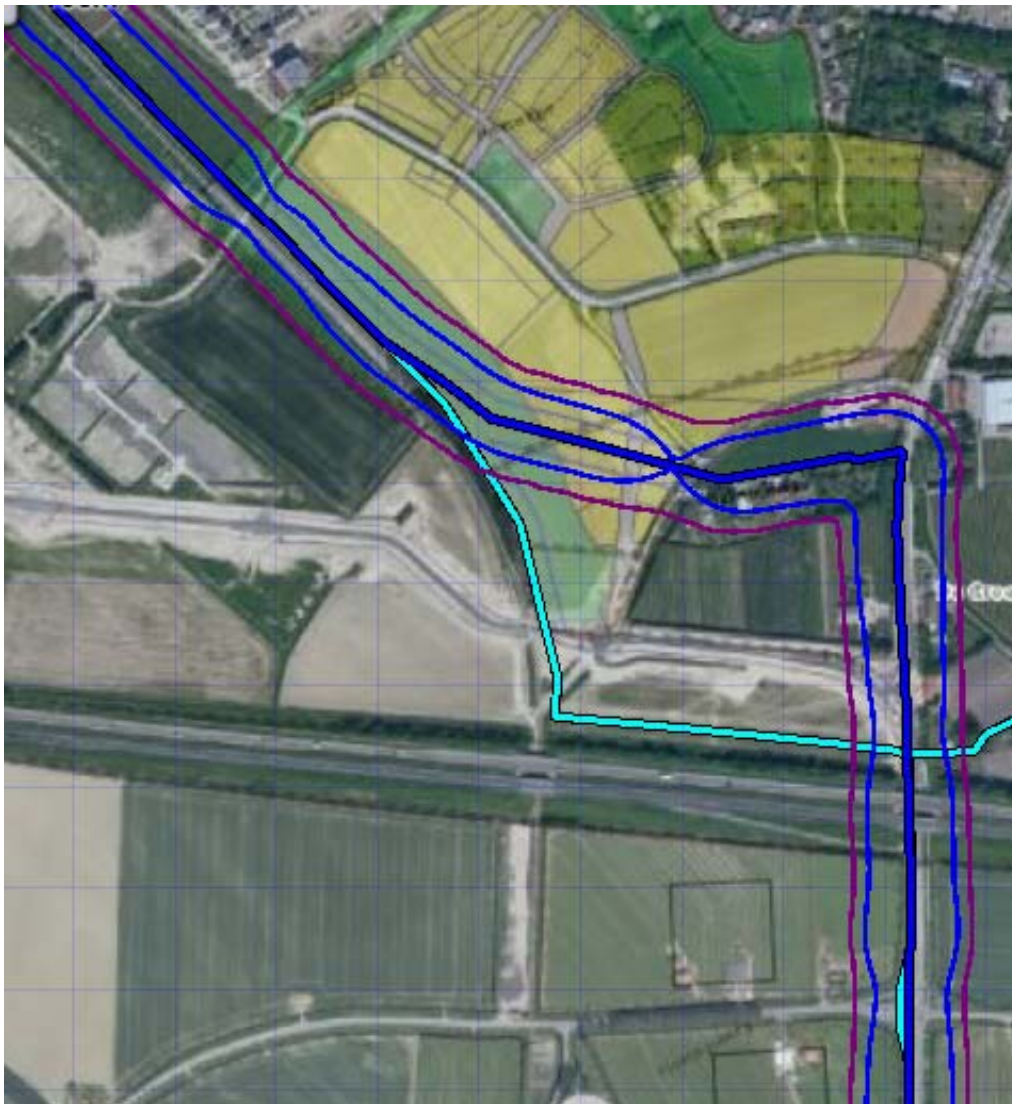
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.






3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



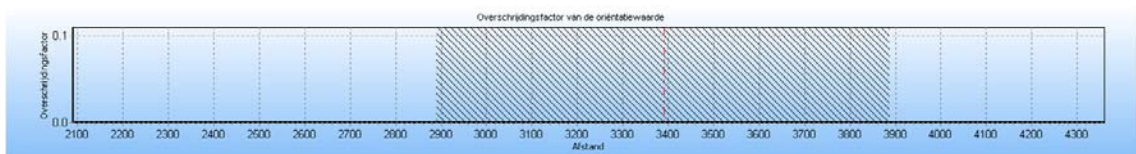
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de 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 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie



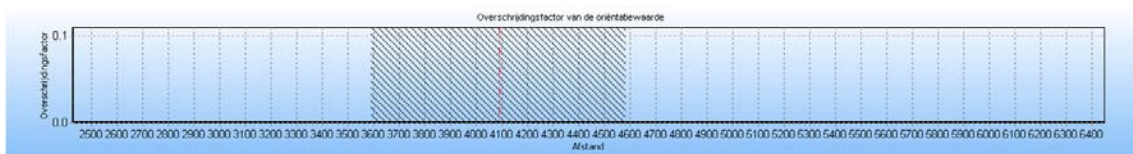
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 56 slachtoffers en een frequentie van 4.52E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.417E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2890.00 en stationing 3890.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.46E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.465E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3590.00 en stationing 4590.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

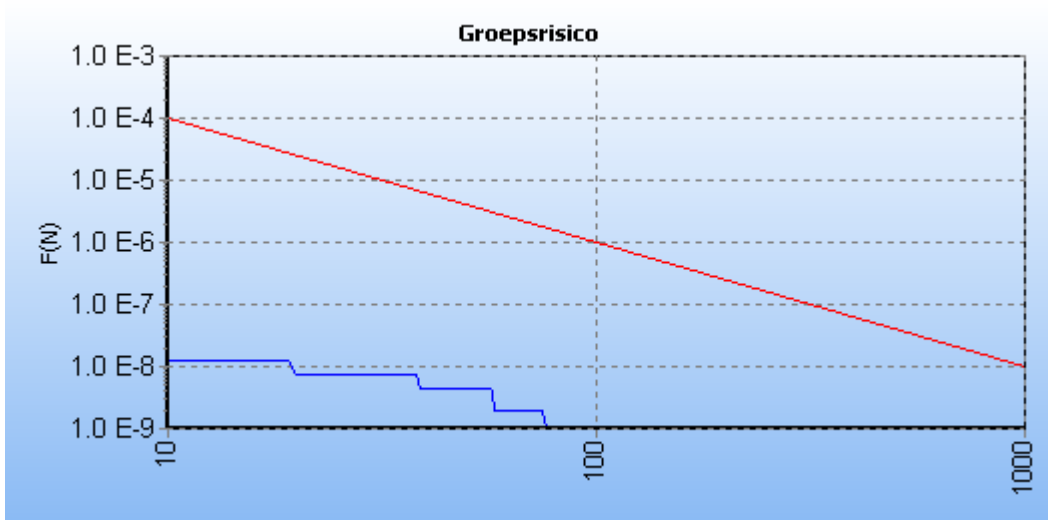
Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



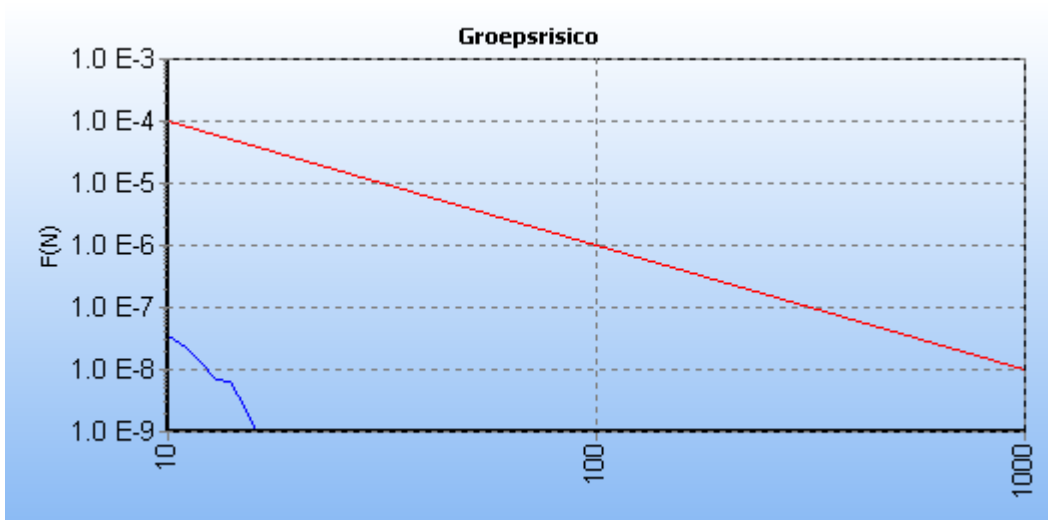
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2890.00 en stationing 3890.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3590.00 en stationing 4590.00



6 Conclusies

Uit de CAROLA berekeningen van de leidingen Z-567-23 en Z-567-05 is gebleken dat beide leidingen geen PR10-6 contour hebben. Op basis van het plaatsgebonden risico zijn er voor beide leidingen dan ook geen ruimtelijke beperkingen.

De hoogte van het groepsrisico ligt voor beide leidingen ver onder de oriënterende waarde. De oriënterende waarde is een richtwaarde voor het bevoegde gezag voor de verantwoording van het groepsrisico. Op basis van de uitkomsten kan geconcludeerd worden dat de toegevoegde populatie binnen bestemmingsplan Aria geen Groepsrisico knelpunten oplevert.

7 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.

Verantwoording Groepsrisico Bestemmingsplan Aria

Inhoudsopgave

INLEIDING	3
ONDERZOEK RISICOBRONNEN	4
RISICOBRONNEN	5
HET TE SANEREN BUISLEIDINGEN TRAJECT	6
AARDGAS TRANSPORT LEIDINGEN Z-567-23 & Z-567-05	7
PLAATSGEBONDEN RISICO	7
GROEPSRISICO	8
TRAJECT: KNOOPPUNT. DE POEL - AFRIT 35 ('S GRAVENPOLDER)	9
BASISNET WEG	9
MAATREGELEN TER OPTIMALISATIE VAN DE ZELFREDZAAMHEID EN BESTRIJDBAARHEID	10
CONCLUSIE	12
BIJLAGE I ADVIES VEILIGHEIDSREGIO ZEELAND	13
BIJLAGE II CAROLA BEREKENING BUISLEIDINGEN	14

Inleiding

De gemeente Goes is wettelijk verplicht bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen studie te doen naar externe risico's. Daarbij wordt nagegaan aan welke risico's toekomstige gebruikers van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van een risicobron met gevaarlijke stoffen zijn blootgesteld. Bij bestemmingsplan Aria is daarvan sprake, met name vanwege twee regionale aardgastransport leidingen. Daarnaast ligt het plangebied ook binnen het invloedsgebied van de autosnelweg A85, waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

Risico's worden bepaald door het product van kans en effect: $R = k * E$. Het beleid is erop gericht risico's zo veel mogelijk te beperken/beheersen. Bij externe veiligheid zijn de normen voor het Plaatsgebonden risico (10-6/jr) en het Groepsrisico (Oriënterende Waarde) van belang.

De normen bij externe veiligheid zijn relatief streng ten opzichte van risico's waar mensen dagelijks aan blootgesteld worden (factor 100 tot 1000 strenger). Dit omdat het bij externe veiligheid gaat om risico's waaraan je ongewild kunt worden blootgesteld.

Risico's worden met behulp van rekenmodellen zo nauwkeurig mogelijk bepaald. Als kanttekening geldt dat het rekenmodel de werkelijkheid niet volledig beschrijft. Zo worden er in de berekening diverse aannames gemaakt, en de invloed van veiligheidsverhogende maatregelen kan niet worden gekwantificeerd.

Bij het voorkomen van risico's is het van belang zowel de kans op het ontstaan van een calamiteit als de effecten ervan te beperken. De meeste calamiteiten (ongevalscenario's) voltrekken zich niet meteen in de maximale omvang. Er is tijd om weg te komen en de calamiteit te bestrijden. Om de effecten in geval van een calamiteit te beperken is het van belang te bezien of en hoe de zelfredzaamheid van burgers en de beheersbaarheid van een calamiteit kunnen worden geoptimaliseerd. Daarbij moet worden gedacht aan bijvoorbeeld maatregelen die de intrinsieke veiligheid verhogen door bijvoorbeeld maatregelen in/aan gebouwen verhogen en het overdrachtsgebied, maar ook aan alarmering, bereikbaarheid en adequate bestrijdingsmiddelen voor de hulpdiensten. Om inzicht te verkrijgen in het bovenstaande is de Veiligheidsregio Zeeland gevraagd inzake te adviseren.

Onderzoek risicobronnen

plangebied zijn gelegen die hierop van invloed zijn. Mogelijke risicobronnen zijn bedrijven (inrichtingen), waar activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden of transportmodaliteiten bestemd voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, zoals (spoor)wegen en buisleidingen.

Inrichtingen

Binnen of in de directe nabijheid van het plangebied zijn geen inrichtingen gelegen die in het kader van externe veiligheid van invloed zijn op het plangebied. Er zijn dus geen beperkingen voor het voorgenomen plan vanwege Ter voorbereiding van het bestemmingsplan "Aria" is onderzocht of er risicobronnen binnen of nabij het binnen of in de directe nabijheid van het plangebied gelegen inrichtingen.

Transport over de weg

Ten zuiden van het plangebied ligt de snelweg A85 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Deze snelweg ligt op een afstand van meer dan 200 meter tot de eerste bebouwing binnen bestemmingsplan Aria. Hieronder staan de risicogegevens van het desbetreffende traject zoals deze zijn opgenomen in de eindrapportage van Basisnet Weg.

Wegvak	Naamgeving	Veiligheidszone gemeten van het midden van de weg	Plasbrand aandacht gebied	PR 10-7 contour	Vervoershoeveelheden GF3 voor het berekenen van het GR		GR > 0,1* oriëntatie-waarde *	Bijzonderheden
					GF3 referentie waarde	GF3 max gebruiks ruimte		
Rijksweg A58								
Ze9	A58: Knp. De Poel - afrit 35 ('s Gravenpolder)	0	JA	82	2438	4000	NEE	

Transport over het spoor

De Zeeuwse spoorlijn Vlissingen – Roosendaal ligt op ruime afstand (>1000meter) van het plangebied. Er zijn dus geen beperkingen voor het voorgenomen plan vanwege binnen of in de directe nabijheid van het plangebied gelegen inrichtingen.

Transport over het water

In de nabijheid van het plangebied is geen vaarwater gelegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Er zijn dus geen beperkingen voor het voorgenomen plan vanwege transport van gevaarlijke stoffen over het water.

Transport per buisleiding

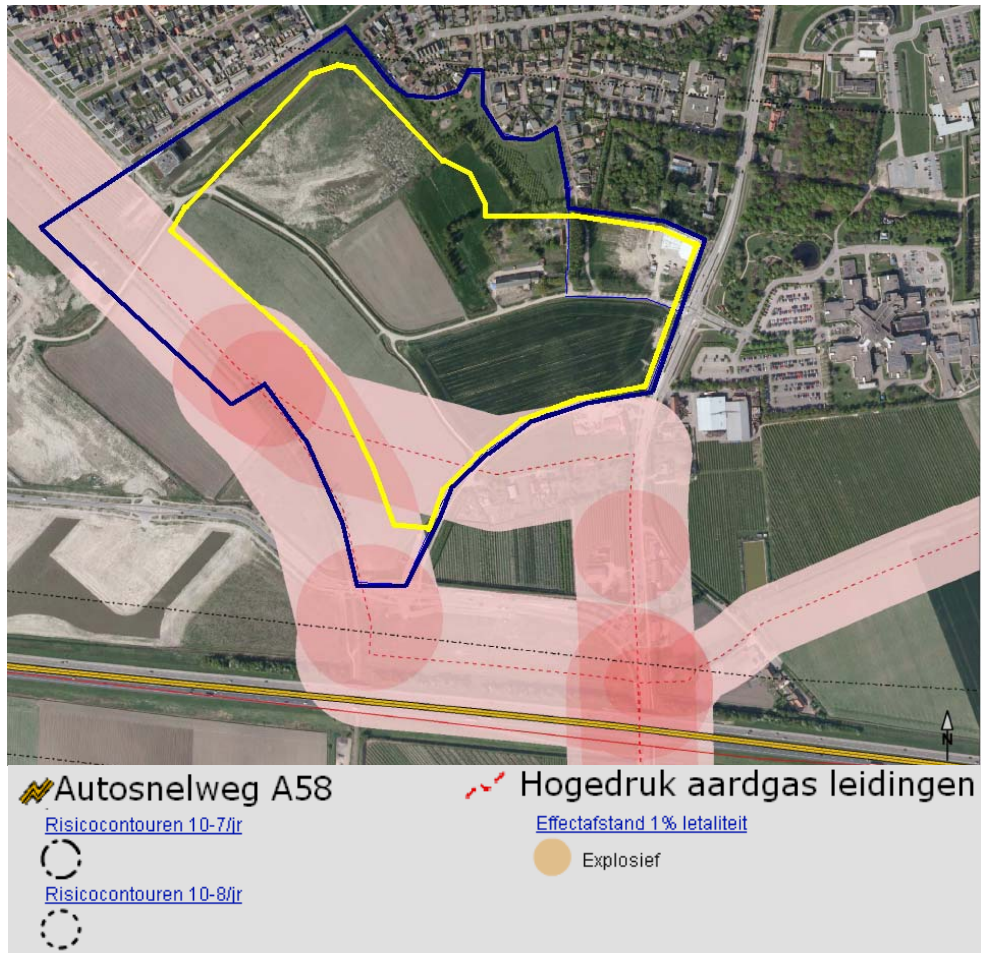
Ten zuiden van het plangebied zijn twee hogedruk aardgasleidingen gelegen van de Nederlandse Gasunie.

In onderstaande tabel zijn de gegevens van deze leidingen en de bijbehorende zones weergegeven, zoals deze zijn aangegeven door de Nederlandse Gasunie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	100% letaliteitsafstand	1% letaliteitsafstand
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-567-23	219.10	40.00	50 meter	95 meter
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-567-05	168.30	40.00	50 meter	70 meter

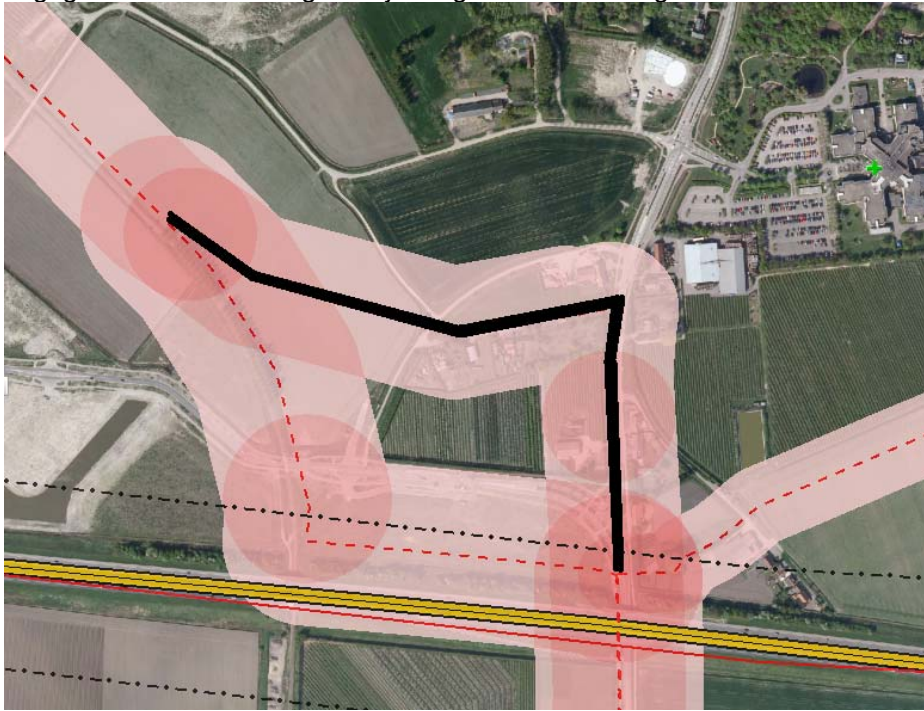
De onderstaande figuur geeft een indicatie van de ligging van de risicobronnen ten opzichte van het te bestemmen gebied. In het blauw is op de onderstaande figuur globaal de contour van het bestemmingsplan aangegeven. Het in het geel aangemerkte gebied zijn de gronden waarop in het bestemmingsplan woonbebouwing wordt toegestaan. Opgemerkt kan worden dat een gedeelte van de hoge druk aardgasleiding door het als woonbebouwing aangemerkte gebied loopt. Dit traject van de hogedruk aardgasleiding gaat naar alle waarschijnlijkheid gesaneerd worden zodat de woonbebouwing hier uiteindelijk na de verder vaststelling van het inpassingplan gerealiseerd zou kunnen worden. In de volgende paragraaf wordt dit verder toegelicht.

Figuur 1 ligging risicobronnen



Het te saneren buisleidingen traject

Binnen het plangebied zijn er twee regionale aardgas transportleidingen gelegen. Een gedeelte van de leiding Z-567-05 loopt dwars door het met woningen te bestemmen gebied. Dit gedeelte van deze leiding wordt nu echter door de N.V. Nederlandse Gasunie gebruikt als buffer voor extra opslag van gas. Door de Gasunie is aangegeven dat het gedeelte van de leiding, dat hieronder in het zwart is aangegeven, verwijderd kan worden. In het bestemmingsplan is d.m.v. een wijzigingsbevoegdheid opgenomen dat er binnen het invloedsgebied (70 meter aan weerszijden) geen woonbebouwing mag plaatsvinden, zolang deze leiding niet daadwerkelijk is verwijderd. Bij het opstellen van deze verantwoording is ervan uitgegaan dat deze leiding verwijderd gaat worden. Dit gedeelte wordt dan ook verder niet beschouwd.



Wanneer het te saneren traject van de buisleiding Z-567-05 buiten beschouwing wordt gelaten valt de woonbebouwing binnen bestemmingsplan Aria voor beide buisleidingen buiten de 100% letaliteitszone. Hierdoor is er sprake van een beperkte verantwoordingsplicht (artikel 12 lid 3 sub a Besluit externe veiligheid buisleidingen).

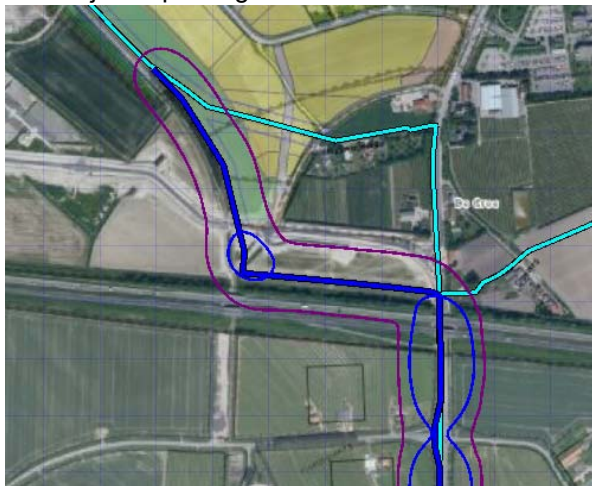
Aardgas transport leidingen Z-567-23 & Z-567-05

De externe veiligheidsrisico's van de twee hogedruk aardgasleidingen Z-567-23 & Z-567-05 zijn berekend met behulp van het computerprogramma CAROLA (Computer Applicatie Risicoberekeningen Ondergrondse Leidingen met Aardgas) Voor het uitvoeren van deze berekeningen is door de Nederlandse Gasunie op aanvraag van de gemeente Goes de leidingspecifieke data doorgegeven. Hierbij moet u denken aan de geografische ligging, diepteligging, staalsoort, druk etc.. Op Basis van deze gegevens is vervolgens het Plaatsgebonden Risico vastgesteld. Daarnaast is door het invoeren van de populatie in de beide invloedsgebieden van deze leidingen de hoogte van het groepsrisico nader bepaald.

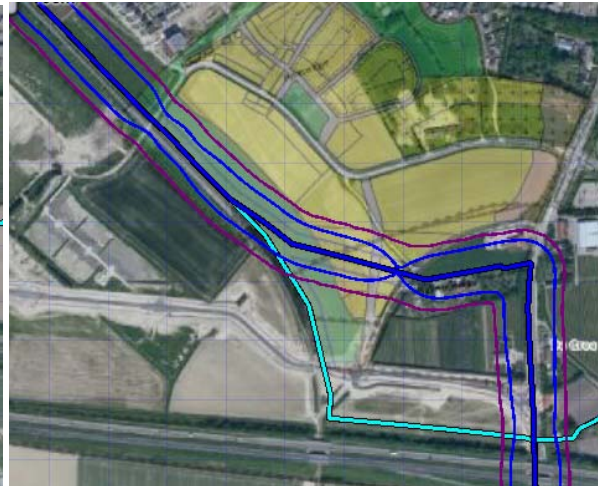
De uitkomsten van de berekeningen worden in de komende twee paragrafen kort toegelicht. Een uitgebreidere toelichting is te vinden in bijlage 2 "Kwantitatieve risicoberekening hoogdruk aardgasleidingen"

Plaatsgebonden risico

Voor beide leidingen zijn de plaatsgebonden risicocontouren vastgesteld. Deze zijn hieronder weergegeven. In het blauw is de PR10-7 en in het paars de PR10-8 aangegeven. Voor beide leidingen is er geen PR10-6 contour vastgesteld en gelden er dus voor wat betreft het plaatsgebonden risico geen ruimtelijke beperkingen.



Z-567-23



Z-567-05

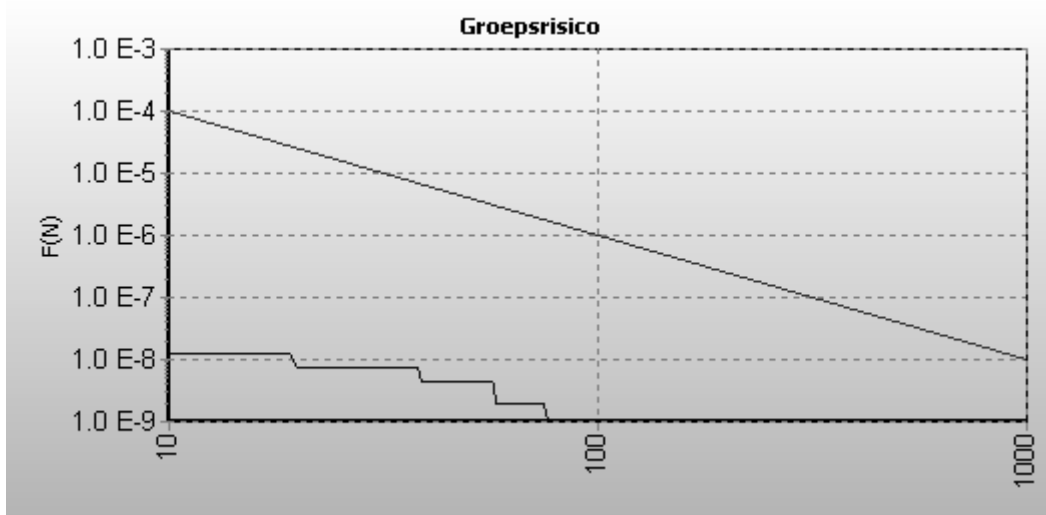
Groepsrisico

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden. Voor beide buisleidingen zijn hieronder deze FN curves weergegeven. Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn worden deze getoetst aan de oriënterende waarde die opgenomen is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

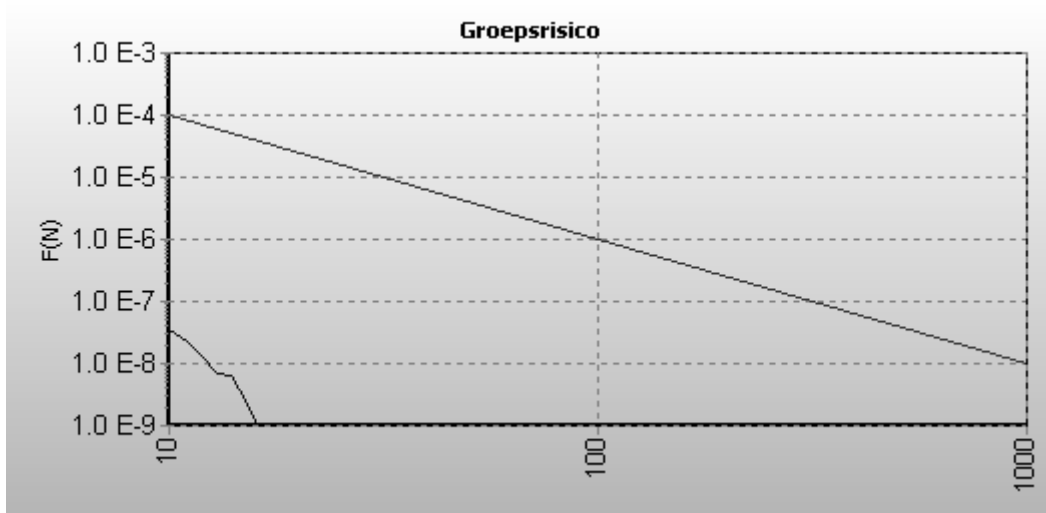
In de onderstaande grafieken kan de hoogte van het groepsrisico worden afgelezen. Hieruit is gebleken dat beide leidingen geen verontrustend hoog groepsrisico vertonen na de verwezenlijking van het bestemmingsplan Aria..

Voor de leiding Z-567-23 geldt dat de hoogte van het groepsrisico zich onder de 2% van de oriënterende waarde bevindt, voor de buisleiding Z-567-05 is dit onder de 1 % van de oriënterende waarde.

FN curve voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie



FN curve voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



Traject: Knooppunt. De Poel - afrit 35 ('s Gravenpolder)

Basisnet Weg

Risicogegevens A58: Knp. De Poel - afrit 35 ('s Gravenpolder)

Wegvak	Naamgeving	Veiligheidszone gemeten van het midden van de weg	Plasbrand aandacht gebied	PR 10-7 contour	Vervoershoeveelheden GF3 voor het berekenen van het GR		GR > 0,1*oriëntatiewaarde*	Bijzonderheden
					GF3 referentie waarde	GF3 max gebruiks ruimte		
Rijksweg A58								
Ze9	A58: Knp. De Poel - afrit 35 ('s Gravenpolder)	0	JA	82	2438	4000	NEE	

Vervoersintensiteiten A58: Knp. De Poel - afrit 35 ('s Gravenpolder)

Wegvak	Omschrijving	GF3 referentie	GF3 max	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF1	GF2	GT2	GT3	GT4	GT5
Ze9	A58: Knp. De Poel - afrit 35 ('s Gravenpolder)	2438	4000	6274	5680	296	297	0	34	0	0	6	265	0

Plaatsgebonden risico

In het Basisnet Weg zijn voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gebruiksruimtes aangegeven voor de hierin opgenomen weggedeelten. Die gebruiksruimtes zijn uitgedrukt in maximale risico's. Het maximale risico wordt uitgedrukt in een ruimtelijke contour die ten opzichte van een vast punt van de weg aangegeven wordt. In het algemene risicobeleid dat binnen Nederland wordt gehanteerd is bepaald dat de kans op overlijden als gevolg van een ongeluk met gevaarlijke stoffen maximaal 1 op de miljoen per jaar mag zijn (= 10⁻⁶, plaatsgebonden risico).

Het rijk heeft langs alle hoofdwegen de maximale ligging van deze ruimtelijke contour vastgesteld. Deze is opgenomen in het basisnet als de zogeheten veiligheidszone. Bij nieuwe ruimtelijke plannen moeten gemeenten rekening houden met deze maximale risico's van het vervoer. Dat betekent dat binnen deze veiligheidszone geen kwetsbare objecten gebouwd mogen worden. Voor het traject: Knooppunt. De Poel - afrit 35 ('s Gravenpolder) is in de eindrapportage basisnet weg geen veiligheidszone opgenomen.

Plasbrand aandachtsgebied

Naast de veiligheidszone moeten gemeenten langs bepaalde wegen rekening houden met de effecten van een ongeluk met zeer brandbare vloeistoffen. Bij een ongeval met een tankwagen met zeer brandbare vloeistoffen kan die uitstromen en in brand raken (plasbrand). Dat kan in een zone van 30 meter langs de weg tot slachtoffers leiden. De zone van 30 meter langs wegen waar veel zeer brandbare vloeistoffen vervoerd worden is daarom aangeduid als Plasbrand Aandacht Gebied (PAG). De gemeente moet bij ruimtelijke ontwikkelingen in die gebieden verantwoordelijk zijn waarom op deze locatie wordt gebouwd.

Uit het basisnet Weg is af te leiden dat er voor het weggedeelte Knp. De Poel - afrit 35 ('s Gravenpolder) er een plasbrand aandachtsgebied is vastgesteld. De nieuwe bebouwing binnen bestemmingsplan Aria ligt echter op een afstand van meer dan 200 meter vanaf de weg, dus ver buiten het geconstateerde plasbrand aandachtsgebied.

Groepsrisico

Volgens de circulaire "Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen" gelden er geen beperkingen voor het ruimtegebruik voor het gebied dat verder ligt dan 200 m van de route gevaarlijke stoffen over de weg. Uit onderzoek is namelijk gebleken dat een verandering in de personendichtheden buiten de 200 meter, een relatief geringe verandering van het groepsrisico geeft.

De toegevoegde populatie in het Bestemmingsplan Aria ligt op een grotere afstand dan 200 meter van de autosnelweg A58. Op basis van het bovenstaande en tevens de constatering uit het basisnet dat het huidige groepsrisico minder dan 10 % van de oriënterende waarde bedraagt, is er voor gekozen geen Kwantitatieve risicoberekening uit te voeren. Naar alle waarschijnlijkheid is er sprake van een niet significante bijdrage aan het groepsrisico.

Bij de vaststelling van het groepsrisico in het basisnet is gerekend met de maximale vervoershoeveelheden licht ontvlambare gassen (GF3 max) zoals LPG. Deze stoffen zijn namelijk verantwoordelijk voor de hoogste bijdrage aan het groepsrisico. De effectgebieden van deze categorie stoffen zijn echter niet de maximale in vergelijking met andere vervoerde gevaarlijke stoffen. De effectgebieden van de categorieën giftige vloeistoffen (LT2) en zeer giftige gassen (GT4) liggen namelijk vele malen verder dan die van GF3. De kans op scenario's met dergelijke invloedsgebieden is echte dermate klein dat deze niet in de berekeningen wordt meegenomen. In het kader van de rampenbestrijding is het echter wel zinvol om binnen deze effectgebieden de bestrijdbaarheid en de zelfredzaamheid van de populatie in ogenschouw te nemen. Ditzelfde geldt voor het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleidingen. In het volgende hoofdstuk wordt hier nader op ingegaan met als input het advies van de Veiligheidsregio Zeeland.

Maatregelen ter optimalisatie van de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid

De mogelijke maatregelen ter optimalisatie van de zelfredzaamheid van personen binnen het bestemmingsplan en de bestrijdbaarheid van een mogelijke ramp zijn door de veiligheidsregio Zeeland onderzocht. Hierover is de gemeente Goes vervolgens door middel van een brief geadviseerd. Hieronder volgt cursief een gedeelte van het advies van de Veiligheidsregio Zeeland. De volledige brief van de Veiligheidsregio Zeeland is te vinden in Bijlage I van dit rapport.

De woonwijk Aria lijkt zo ontworpen dat sprake is van slechts één ontsluitingsweg die aantakt op de Nansenbaan. Voor zowel reguliere brandweerinzetten als ook bij EV-incidenten is een dubbele ontsluiting noodzakelijk om enerzijds de bovenwindse bereikbaarheid voor de hulpdiensten te garanderen, als ook de mogelijkheid om bovenwinds de woonwijk te kunnen evacueren, mocht dit bij een calamiteit noodzakelijk zijn. Ik wil u daarom adviseren om in gezamenlijk overleg met de gemeentelijke brandweer te bezien op welke wijze een (nood)ontsluiting kan worden gerealiseerd.

Als het begrip risico (kans x effect) wordt losgelaten en alleen gekeken wordt naar het effect (dat waar de hulpdiensten zich op moeten voorbereiden), dan is de vuistregel bij hogedruk aardgastransportleidingen dat een veilig gebied wordt bepaald door de diameter van een gasleiding. Elke millimeter diameter komt overeen met een meter voor de veilige afstand. De diameter van de overblijvende gasleiding bedraagt 8". Dit komt overeen met 200 mm. De veilige afstand bedraagt dan 200 meter. In formele zin is het invloedsgebied veroorzaakt door de gasleiding aanzienlijk kleiner (minder dan 100 meter). Toch wil ik u adviseren om bij de toedeling van locaties met de voornoemde effectafstand rekening te houden. In praktische zin komt dat erop neer dat ik u adviseer om het zuidwestelijke deel van de 'gemengde bestemming (gd)' gelegen rond het in het bestemmingsplan geplande groene hart vrij te houden van activiteiten waarbij sprake is van beperkt zelfredzame personen. Te denken valt aan het in dat deel uitsluiten van een kinderdagverblijf of een activiteitencentrum voor de gehandicapte medemens. Zij zijn niet zelfstandig in staat om een veilig heenkomen te zoeken (binnen schuilen) bij een eventueel buisleidingincident.

Zoals beschreven bedraagt de veilige afstand bij een incident met voornoemde gasleiding 200 meter. Binnen deze afstand is ook een aantal gebieden gelegen die nog nader moeten worden uitgewerkt. Zeker voor deze gebieden dient in de toekomst actief gecommuniceerd te worden over de risico's van het gebied, maar met name wat te doen en te laten bij een eventueel incident. Hiervoor kunt u gebruik maken van de in Zeeland ontwikkelde Risicowijzer. Als u besluit specifieke eigen communicatie op te pakken, kunt u gebruik maken van de expertise binnen Veiligheidsregio Zeeland.

Tot slot wil ik u wijzen op de handleiding HAVOS. Deze handleiding schetst de criteria voor het plaatsen van een sirenepaal (WAS-paal). Uit de huidige dekking van het gebied en de omliggende gebieden (waaronder Ouverture) blijkt dat noch Ouverture, noch Aria gealarmeerd kunnen worden bij calamiteiten. Ik wil u daarom dringend adviseren om voornoemde handleiding ter harte te nemen. Veiligheidsregio Zeeland heeft in deze een coördinerende taak tussen de gemeente en het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Als besloten wordt tot het plaatsen van een WAS-paal kunt u contact opnemen met de heer C. Maas van Veiligheidsregio Zeeland. Mocht

blijken dat het criterium Risicogebied van toepassing is op Aria, dan kan in het kader van de GREX-wet het dragen van de kosten hiervoor worden ondergebracht bij de exploitant. Anders zal de gemeente de kosten moeten dragen.

Bij de verdere invulling van (de delen van) het plangebied wil ik u adviseren om voor algemene brandveiligheidsvoorzieningen, zoals bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen, de gemeentelijke brandweer in een zo vroeg mogelijk stadium te betrekken.

Kort samengevat worden de volgende maatregelen geadviseerd.

- Onderzoek de mogelijkheid voor een extra ontsluitingsweg
- Sta bij voorkeur geen voorzieningen met beperkt zelfredzame personen toe binnen een gebied van 200 meter vanaf de hogedruk aardgasleidingen.
- Communiceer de risico's en het handelingsperspectief bij een incident met de toekomstige bewoners. Maak hierbij gebruik van de risicowijzer.
- Onderzoek de mogelijkheid tot het plaatsten van een sirenepaal zodat het gebied bij een ramp gealarmeerd kan worden.

Verder adviseert de Veiligheidsregio Zeeland om in het bestemmingsplan aan te geven dat het gebied binnen het invloedsgebied van het te saneren buisleidingen traject niet eerder mag worden uitgewerkt voordat er 100% rechtszekerheid bestaat dat deze ook daadwerkelijk verwijderd gaat worden.

Conclusie

In deze rapportage is ingegaan op de onderdelen die bij de verantwoording van het groepsrisico dienen te worden betrokken. Hieronder worden kort de belangrijkste constatering en te nemen maatregelen samengevat, op basis waarvan het college van burgemeester en wethouders en de gemeenteraad haar verantwoording kan baseren.

Situatie groepsrisico

De hoogte van het groepsrisico in verband met de aardgasleiding is (ter hoogte van het plangebied) bedraagt ongeveer 0,01 maal de oriëntatiewaarde.

Het groepsrisico veroorzaakt door het vervoer van gevaarlijke stoffen over de snelweg A85 is kwalitatief benaderd. Hierbij is gemotiveerd aangegeven dat het door bestemmingsplan Aria veroorzaakte verhoging van de populatie geen significante bijdrage levert aan het groepsrisico.

Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

- In het bestemmingsplan wordt aangegeven dat het gebied binnen het invloedsgebied van het te saneren buisleidingen traject niet eerder mag worden uitgewerkt voordat er 100% rechtszekerheid bestaat dat deze ook daadwerkelijk verwijderd gaat worden.

Maatregelen ter optimalisatie van de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid

- Onderzoek de mogelijkheid voor een extra ontsluitingsweg
- Sta bij voorkeur geen voorzieningen met beperkt zelfredzame personen toe binnen 200 meter vanaf de hogedruk aardgasleidingen.
- Communiceer de risico's en het handelingsperspectief bij een incident met de toekomstige bewoners. Maak hierbij gebruik van de risicowijzer.
- Onderzoek de mogelijkheid tot het plaatsten van een sirenepaal zodat het gebied bij een ramp gealarmeerd kan worden.

Verantwoording

Het college van burgemeester en wethouders en de gemeenteraad van Goes hebben kennis genomen van de inhoud van deze rapportage en achten de toename van het groepsrisico door beoogde ontwikkelingen (na het nemen van bovenstaande maatregelen) aanvaardbaar.

Bijlage I Advies Veiligheidsregio Zeeland

Bijlage II Carola berekening buisleidingen

Kwantitatieve Risicoanalyse

Hogedruk aardgasleidingen

Z-567-23

Z-567-05

Uitgevoerd door Gemeente Goes ten behoeve van Bestemmingsplan Aria

Inleiding

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

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 25-11-2010.

Dit project is opgeslagen onder de naam T:\T_B\WP_FILES\Team Externe Veiligheid\Carola\carola berkeningen\Bestemmingsplan Aria.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 18-11-2010.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Vlissingen.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



Relevante leidingen



Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-567-23	219.10	40.00	25-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-567-05	168.30	40.00	25-11-2010

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

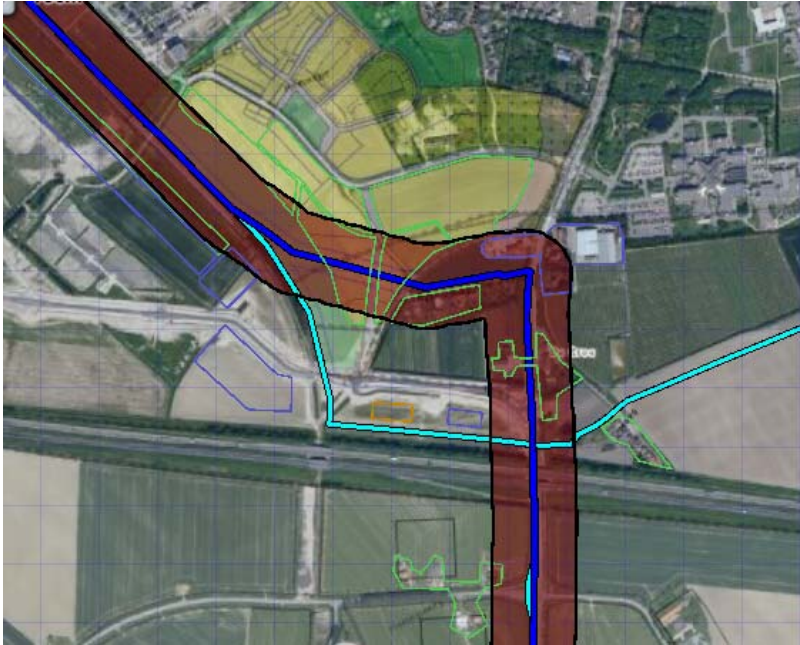


Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

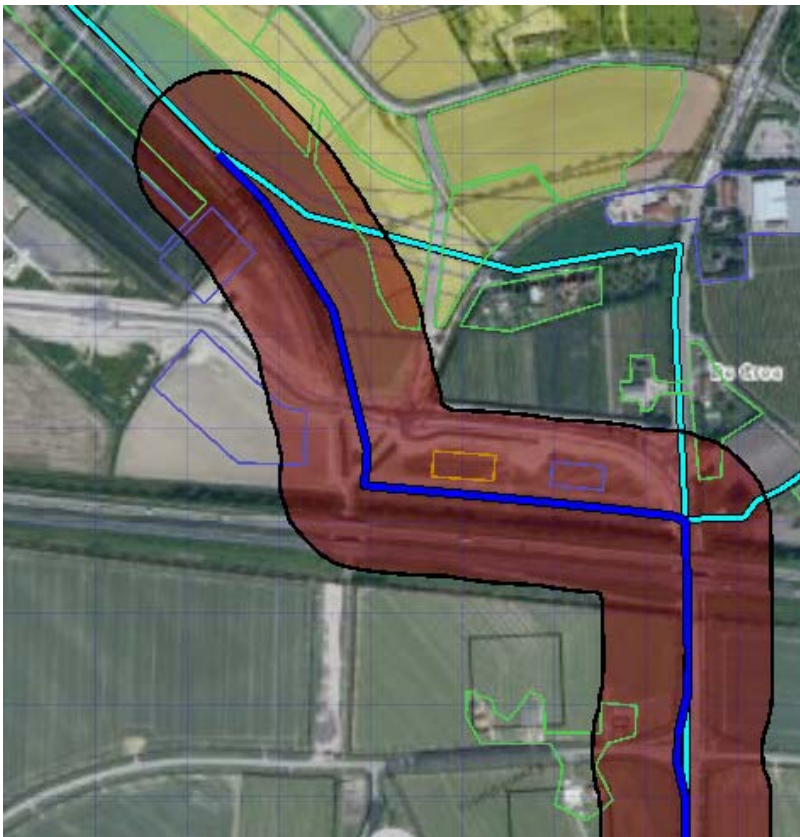
Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

Invloedsgebieden

Figuur 2.3 Invloedsgebied leiding Z-567-05



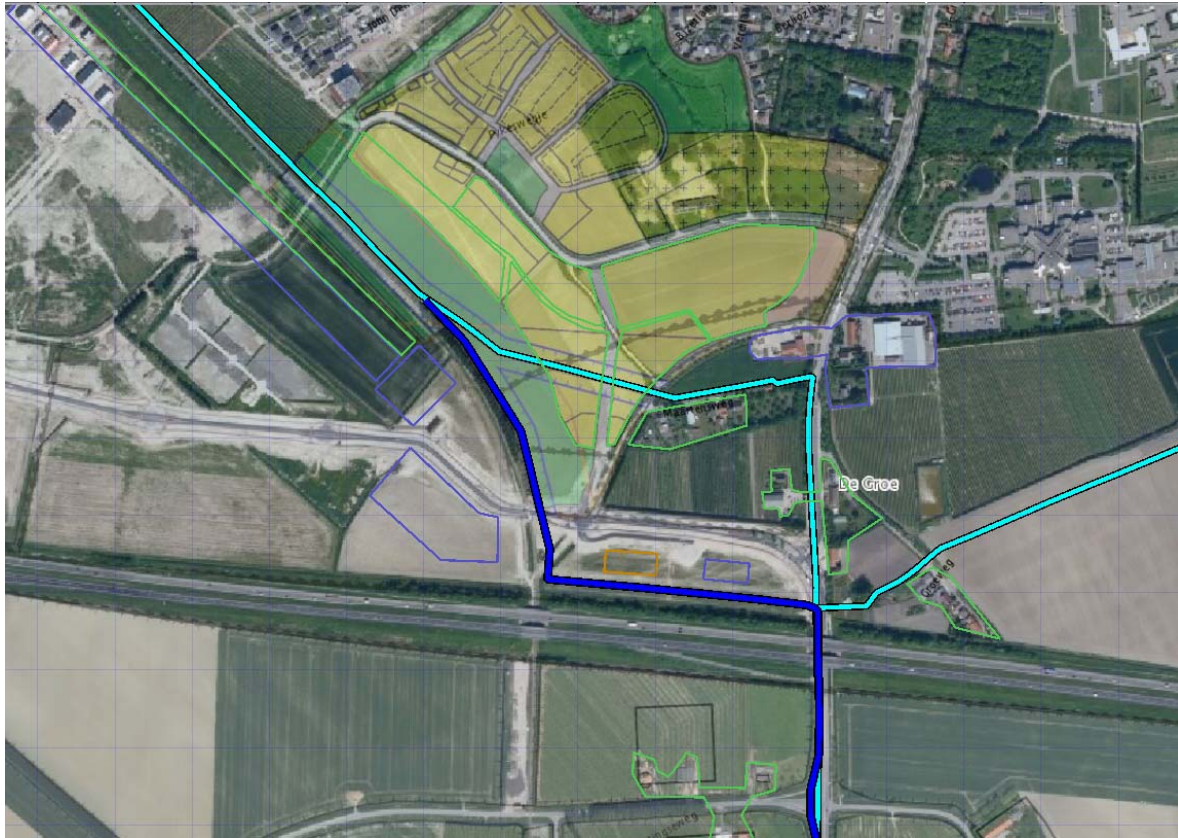
Figuur 2.3 Invloedsgebied leiding Z-567-23









Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Percentage Personen
Wonen 1	Wonen	50.0		
Wonen 2	Wonen	63.0		
Wonen 3	Wonen	63.0		
Wonen 4	Wonen	70.0		
Wonen 5	Wonen	120.0		
(Toekomstig) crematorium	Evenement	150.0		100/ 100/ 7/ 1/ 50/ 0
Wonen 6	Wonen	5.0		
Bedrijventerrein 1	Werken		40.0	
Bedrijfswoningen	Wonen	72.0		
Bedrijventerrein 2	Werken		40.0	
Bedrijven aan huis	Werken		40.0	
Wonen 7	Wonen	10.0		
Bedrijventerrein 3	Werken		40.0	
maatschappelijk	Werken		80.0	
Wonen 8	Wonen	10.0		
Wonen 9	Wonen	10.0		

Aanname populatie

Voor de bedrijventerreinen gelegen buiten het bestemmingsplan "Aria" is gekozen een dichtheid te hanteren van 40 personen per hectare. Dit komt overeen met de in deel 6 van PGS1 vernoemde dichtheid voor de categorie industriegebieden personeelsdichtheid "Midden". Deze 40 personen per hectare is naar verwachting een overschatting van de situatie. Uitgaande echter van de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt is de gehanteerde dichtheid van 40 personen per hectare de meest geschikte benadering vooruitlopend op de in de toekomst mogelijk nog te verwachten populatie.

Dit betreft de volgende populatievlakken: Bedrijventerrein 1 t/m 3 & Bedrijven aan huis.

Voor de populatiebestanden wonen, is per woonadres een populatie toegekend van 2,4 personen.

Dit betreft de volgende populatievlakken: Wonen 1 t/m 9 & Bedrijfswoningen

Crematorium

Er is uitgegaan van 3 plechtigheden per dag á 2 uur. Bezoekersaantal +/-150 personen per plechtigheid

320 dagen per jaar geopend. Plechtigheden vinden overdag plaats.

De verhouding overdag en nacht = 10,5 uur/13,5 uur

Gemiddeld bevindt 7 % van de aanwezige bezoekers zich buiten het crematorium

Rekensom aanwezigheidspercentage gedurende het gehele jaar overdag

365 dagen per jaar * 10,5 uur = 3833 overdag uren per jaar

320 dagen per jaar * 6 uur = 1920 plechtigheids uren per jaar

$1920 / 3833 = 0.5009$

Het aanwezigheidspercentage overdag gedurende het gehele jaar is 50%

Het aanwezigheidspercentage 's nachts is 0%

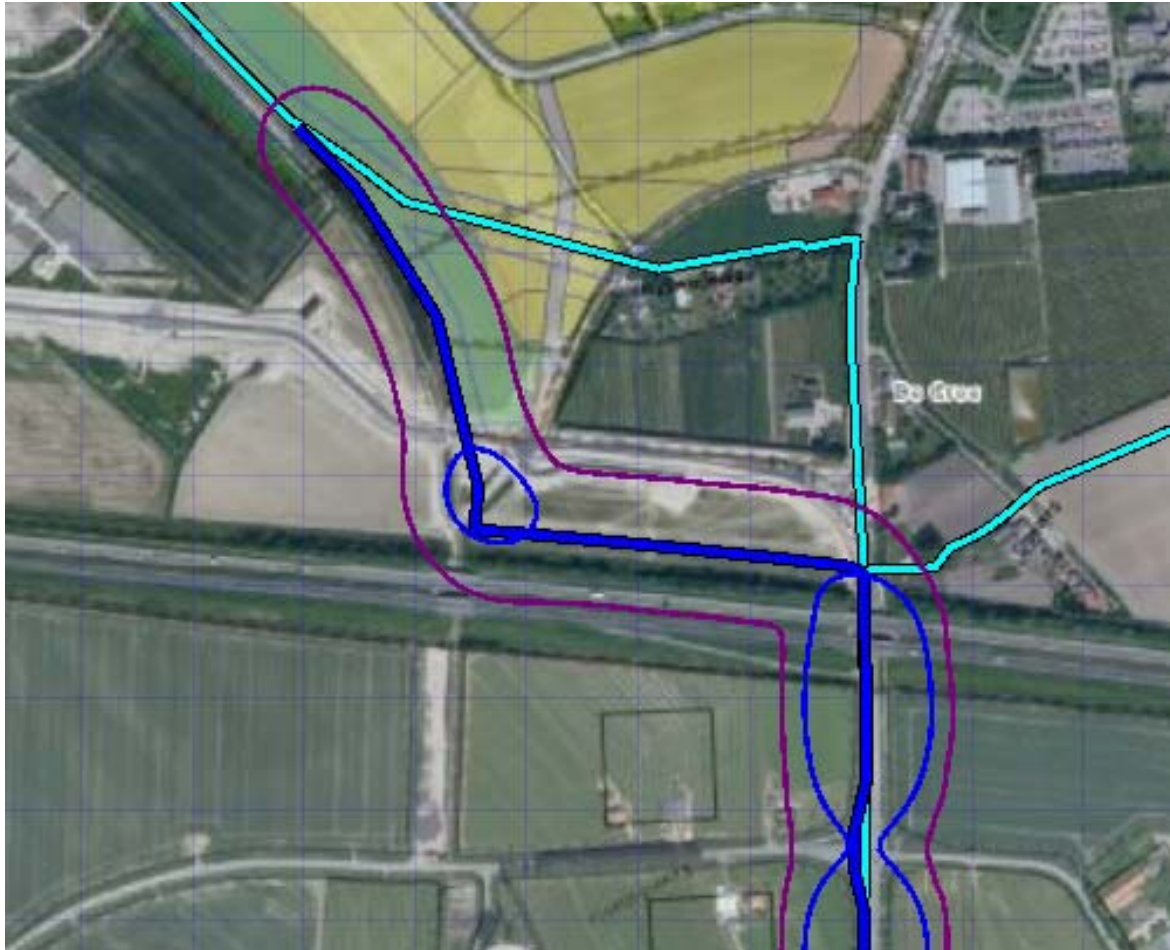
Maatschappelijk






Het in het bestemmingsplan "afroning bedrijventerrein de Poel II" opgenomen bouwvlak voor maatschappelijke doeleinden is ingetekend met een te verwachten dichtheid van 80 personen per hectare.

Plaatsgebonden risico

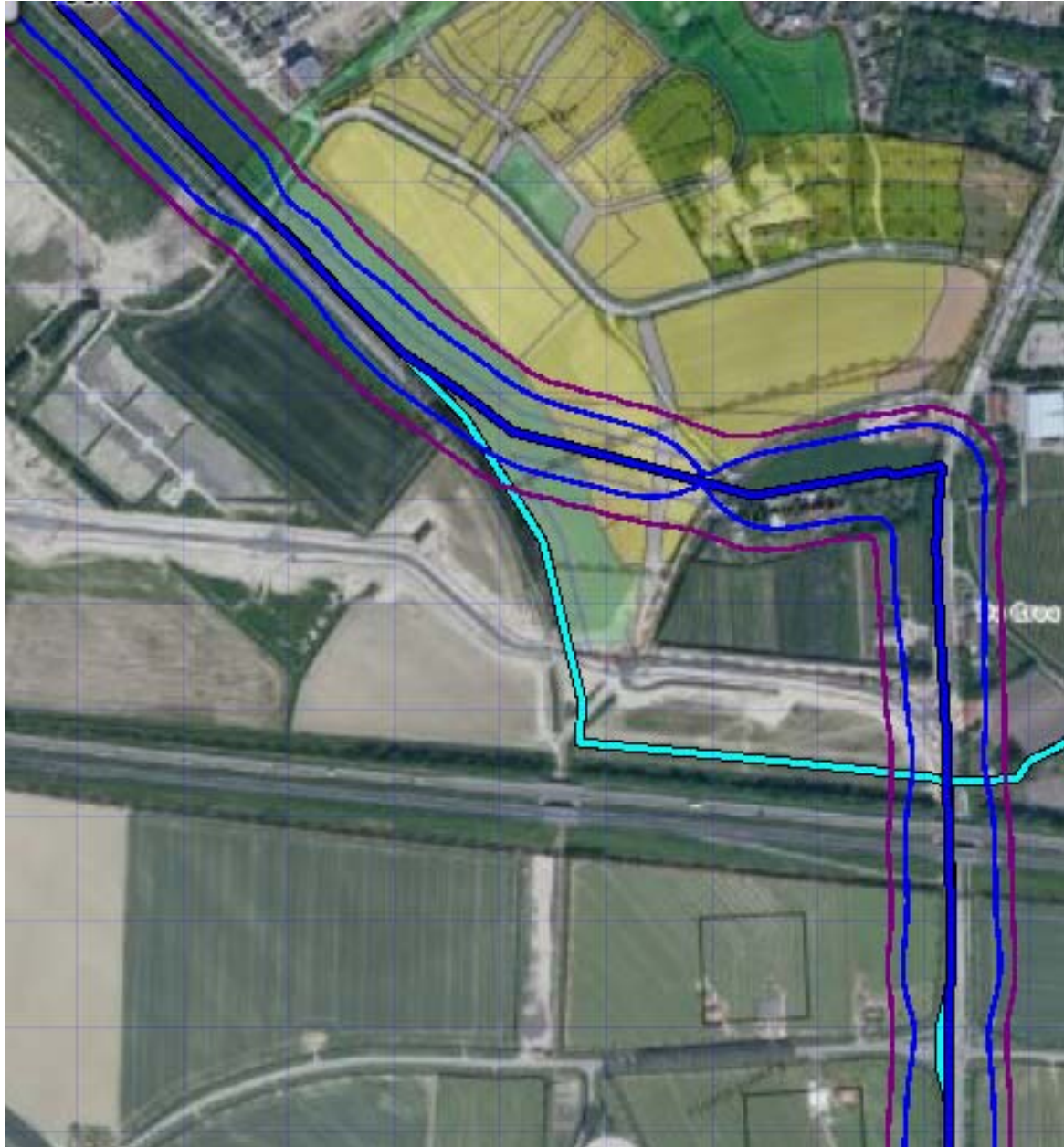
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.






Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



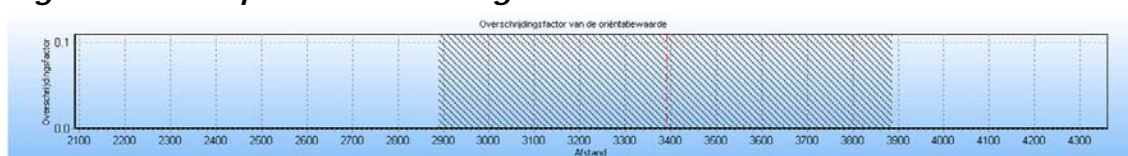
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de 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 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie



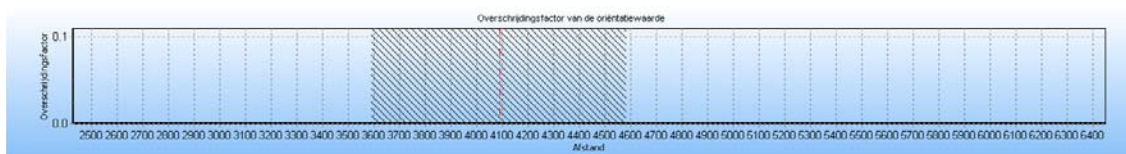
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 56 slachtoffers en een frequentie van $4.52E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.417E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2890.00 en stationing 3890.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie



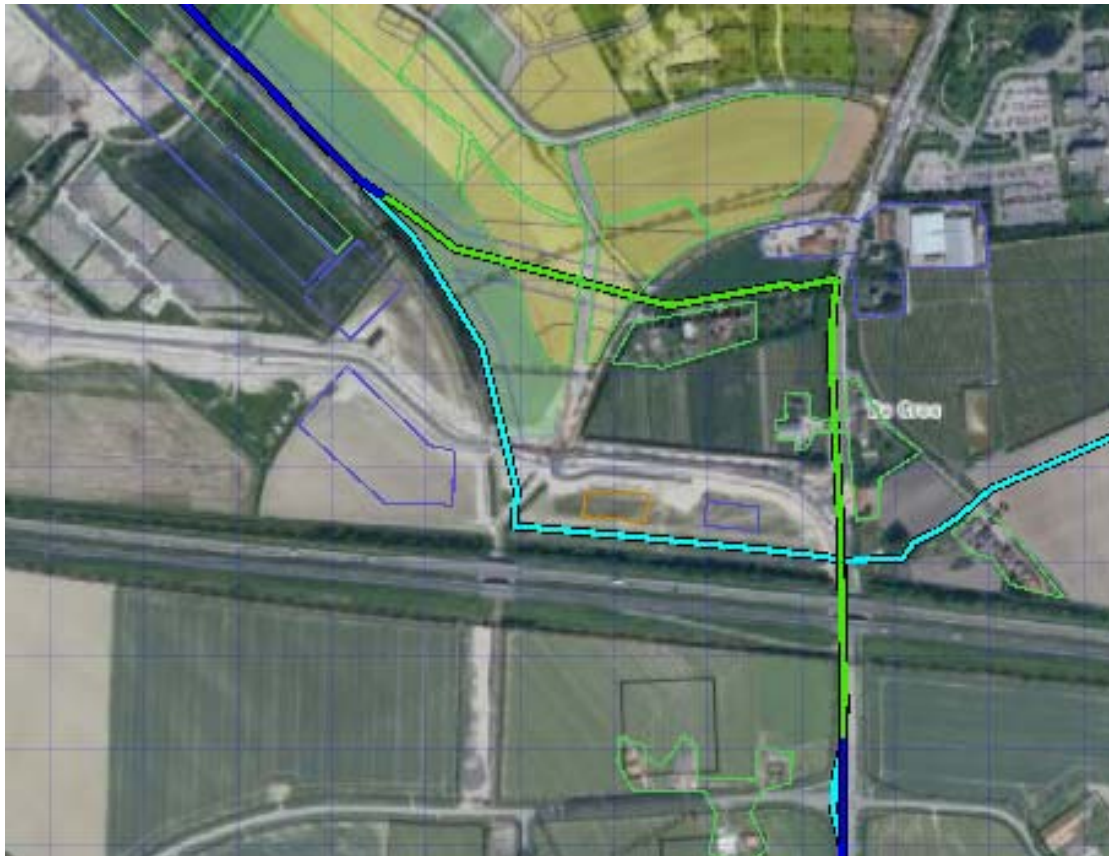
Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.46E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.465E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3590.00 en stationing 4590.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

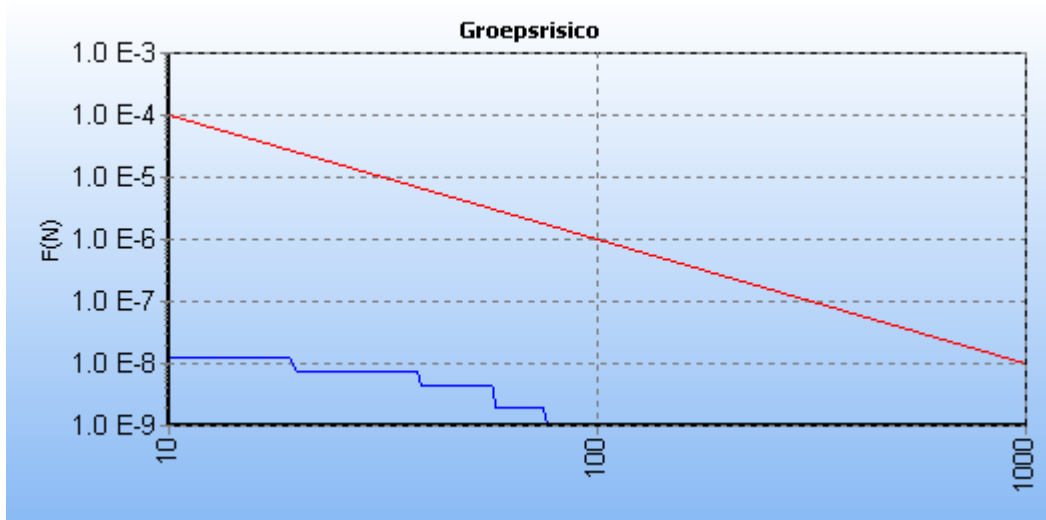
Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



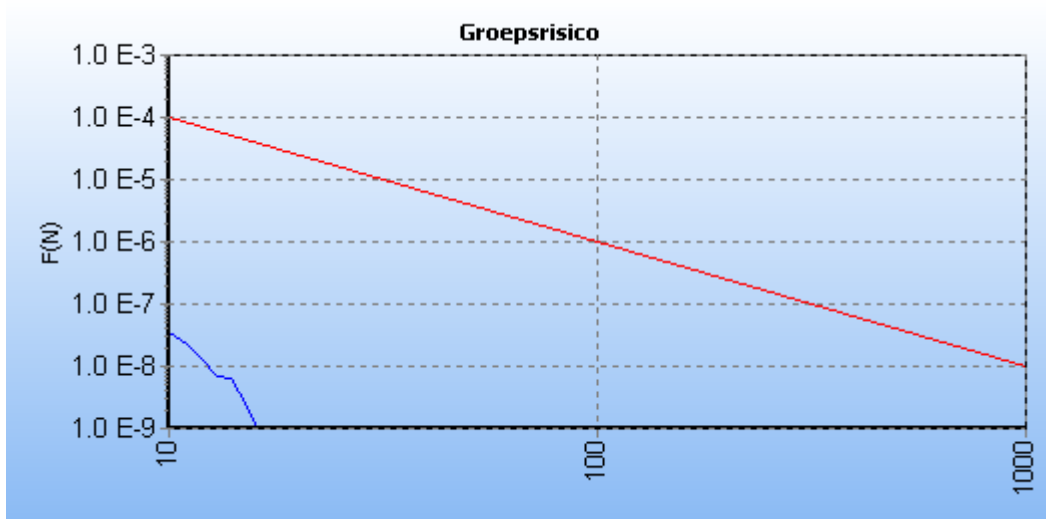
FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

Figuur 5.1 FN curve voor Z-567-23 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2890.00 en stationing 3890.00



Figuur 5.2 FN curve voor Z-567-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3590.00 en stationing 4590.00



Conclusie

Beide leidingen hebben geen plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar. Dit betekent dat op basis van het plaatsgebonden risico er geen ruimtelijke beperkingen bestaan.

Verder is geconstateerd dat het groepsrisico ver onder de oriënterende waarde ligt. De leiding Z-567-23 ligt op ongeveer 2% van de oriënterende waarde en voor de buisleiding Z-567-05 is het groepsrisico zelfs lager dan 1 % van de oriënterende waarde.

Ook voor het groepsrisico geldt dan ook dat dit geen beperkingen met zich meebrengt.

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 zoneringsafstanden 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.