

# **Veere**

## Bedrijventerreinen

Kwantitatieve risicoanalyse

### **identificatie**

### **status**

datum:  
21-11-2012

status:  
definitief

projectnummer:

opdrachtleader:  
Dhr. R. Louws

auteur:  
Mw. S. Verhagen, MSc



# Samenvatting

In het voorliggende rapport zijn de resultaten weergegeven van een plaatsgebonden risicoberekening en een groepsrisicoberekening voor de hogedrukaardgasleiding Z-567-11 die onderdeel uitmaakt van het Gasnetwerk van de N.V. Nederlandse Gasunie. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd in het kader van de beoogde ontwikkelingen aan de Zuidweg te Aagtekerke, nabij de leiding.

Uit deze berekeningen blijkt dat de PR  $10^{-6}$ -risicocontour niet buiten de leiding ligt. Als gevolg van de beoogde ontwikkelingen neemt het groepsrisico in dusdanig geringe mate toe dat dit niet in de kwantitatieve berekening is terug te zien. De bevolkingsdichtheid rondom de leiding is en blijft dusdanig laag dat het GR is in beide situaties 0 is.

# Inhoud

Samenvatting .....	3
1 Inleiding .....	5
2 Toetsingskader .....	6
2.1 Plaatsgebonden risico .....	6
2.2 Groepsrisico .....	6
3 Invoergegevens .....	7
3.1 Relevante leiding .....	7
3.2 Populatie.....	8
4 Plaatsgebonden risico .....	9
5 Groepsrisico screening .....	10
5.1 Groepsrisicoscreening .....	10
5.2 Groepsrisico voor Z-567-11 in huidige situatie .....	10
5.3 Groepsrisico voor Z-567-11 in toekomstige situatie .....	11
6 Conclusies.....	13
7 Referenties.....	14
Bijlage 1 Populatiegegevens .....	15

# 1 Inleiding

In deze risicostudie worden de risico's als gevolg van de hogedruk aardgastransportleiding Z-567-11 berekend. Dit is gedaan in het kader van de beoogde ontwikkeling van twee woningen en een bedrijfsverzamelgebouw aan de Zuidweg te Aagtekerke in de directe omgeving van de leiding. Om te bepalen of de ontwikkeling vanuit het oogpunt van veiligheidsrisico's als gevolg van de leiding mogelijk is, zijn zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico berekend. Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en voor de situatie na realisatie van de beoogde ontwikkelingen.

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.

## 2 Toetsingskader

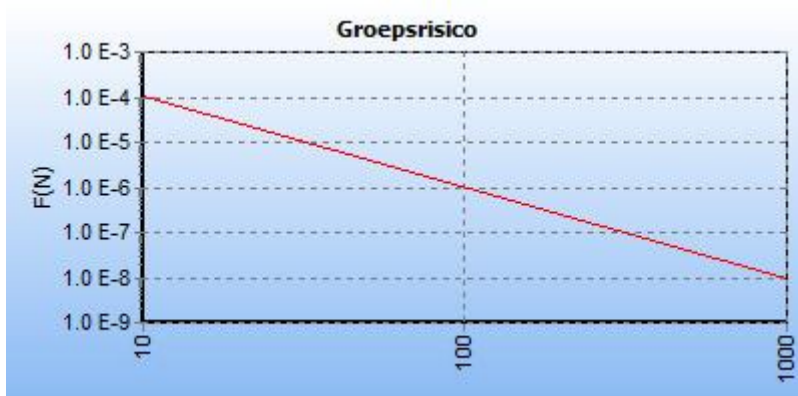
### 2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken (dat wil zeggen 24 uur per dag gedurende het hele jaar) op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron (in dit geval een hogedruk aardgasleiding). Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

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

### 2.2 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 weergegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden. Een dergelijke grafiek is weergegeven in figuur 2.1. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer.



**Figuur 2.1 FN-Curve**

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde. Als oriëntatiewaarde geldt:

- $10^{-4}$  voor een ongeval met meer dan 10 dodelijke slachtoffers;
- $10^{-6}$  voor een ongeval met meer dan 100 dodelijke slachtoffers;
- $10^{-8}$  voor een ongeval met meer dan 1.000 dodelijke slachtoffers;
- Enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de norm).

Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht voor het bevoegd gezag. Een verantwoording van het GR is niet opgenomen in dit rapport. Een dergelijke verantwoording dient namelijk opgenomen te worden in de toelichting van de bestemmingsplannen.

## 3 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 20-11-2012. Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Vlissingen.

### 3.1 Relevante leiding

In figuur 3.1 is de ligging van de hogedruk aardgastransportleiding in de gemeente Veere langs de Zuidweg te Aagtekerke weergegeven. De kenmerken van de leidingen zijn in tabel 3.1 te vinden.



**Figuur 3.1** Ligging relevante leiding (donkerblauw)

**Tabel 3.1** Leidinggegevens

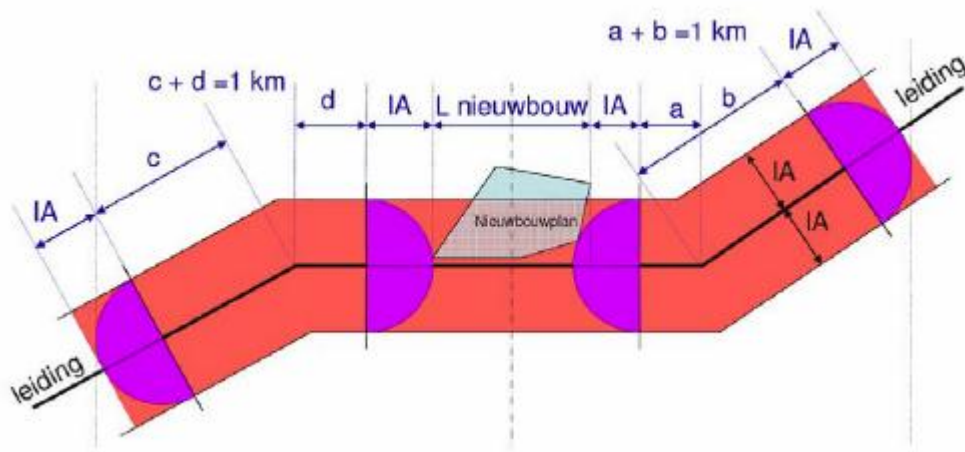
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-567-11	114.30	40.00	20-11-2012

In de risicoberekeningen zijn geen effecten doorgerekend van risicoreducerende maatregelen. De leidinggegevens, zoals aangeleverd door de Nederlandse Gasunie, vormen de input voor de risicoberekening.

### 3.2 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleiding wordt geïnventariseerd. Hiervoor zijn twee afstanden van belang. Ten eerste dient binnen het plangebied (in dit geval het gebied rond de Zuidweg te Aagtekerke) de populatie binnen het invloedsgebied voor het groepsrisico te worden geïnventariseerd.

Ten tweede dient ook een deel van de populatie die zich binnen het invloedsgebied maar buiten het plangebied bevindt, mee te worden genomen in de risicoberekening. Het gaat hier om de populatie die zich binnen een afstand van één kilometer plus twee maal de afstand van het invloedsgebied bevindt. Het gebied waarbinnen de populatie moet worden geïnventariseerd is schematisch weergegeven in figuur 3.2. Een overzicht van de ingevoerde populatiegegevens is te vinden in bijlage 1. Voor het bepalen van de omvang van de populatie is aangesloten bij de systematiek uit de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (destijds ministerie van VROM) [zie referentie 6].



**Figuur 3.2** Gebied waarbinnen populatie moet worden geïnventariseerd.



## 4 Plaatsgebonden risico

Voor de in de voorgaande hoofdstukken genoemde leiding is het plaatsgebonden risico berekend. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart. Deze risicocontouren zijn weergegeven in figuur 4.1. Uit deze figuur blijkt dat er voor de leiding geen PR  $10^{-6}$ -risicocontour is gevisualiseerd. Dit houdt in dat de PR  $10^{-6}$ -risicocontour niet buiten de leiding is gelegen.



**Figuur 4.1** Plaatsgebonden risico voor Z-567-11 van N.V. Nederlandse Gasunie

## 5 Groepsrisico screening

### 5.1 Groepsrisicoscreening

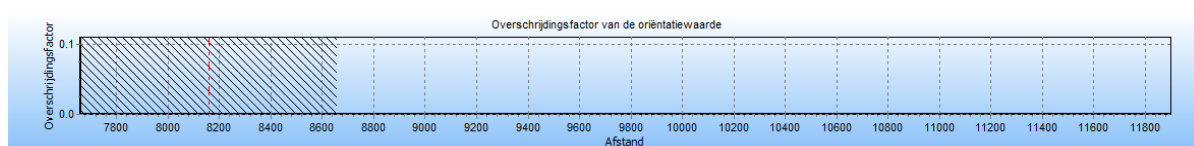
Het groepsrisico rond een leiding wordt uitgedrukt met een overschrijdingsfactor. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde (zie ook figuur 2.1). Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Het groepsrisico is dus kleiner dan de oriëntatiewaarde. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken en is sprake van een groepsrisico dat gelijk is aan de oriëntatiewaarde. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden, het groepsrisico bedraagt meer dan de oriëntatiewaarde.

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding wordt van de kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve is de overschrijdingsfactor berekend. De FN-curve in dit rapport geeft het groepsrisico weer voor het kilometersegment met het hoogste groepsrisico.

In onderstaande paragrafen wordt voor de leiding de screening van het groepsrisico, de hoogte van het groepsrisico in de huidige situatie en na de beoogde ontwikkelingen plus bijbehorende FN-curves weergegeven. Tevens wordt voor de leiding het kilometervak leiding gevisualiseerd waarvoor de maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden.

### 5.2 Groepsrisico voor Z-567-11 in huidige situatie

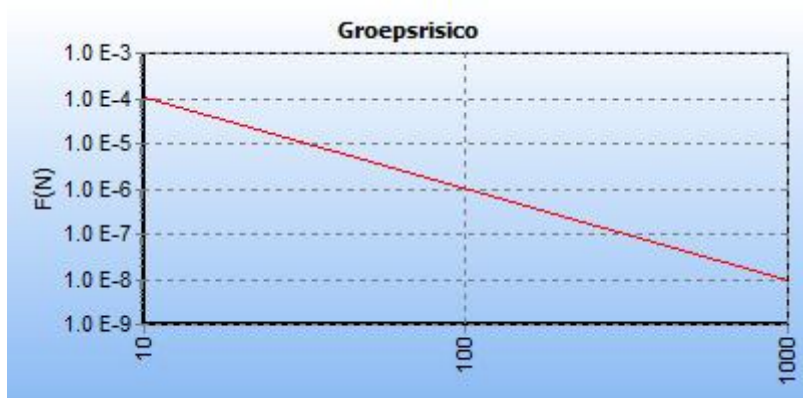
Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor de leiding voor de huidige situatie is te vinden in figuur 5.1.



**Figuur 5.1 Groepsrisico screening voor Z-567-11 van N.V. Nederlandse Gasunie**

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

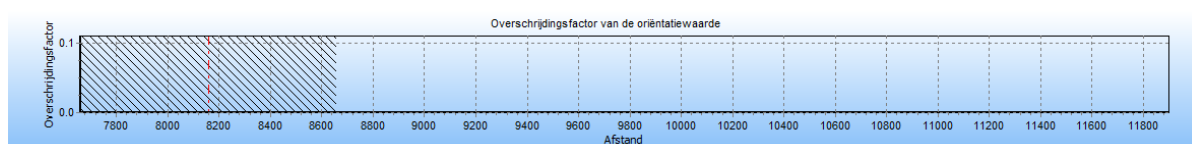
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 7660.00 en stationing 8660.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.2. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 5.5.



**Figuur 5.2 FN curve voor Z-567-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7660.00 en stationing 8660.00**

### 5.3 Groepsrisico voor Z-567-11 in toekomstige situatie

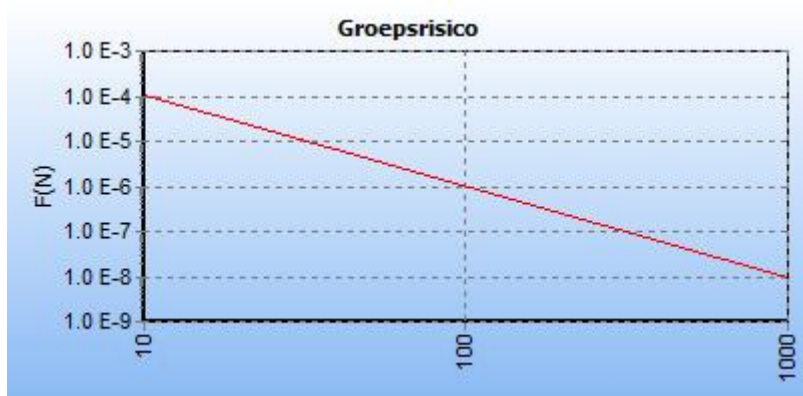
Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor deze leiding voor de toekomstige situatie is te vinden in figuur 5.3.



**Figuur 5.3 Groepsrisico screening voor Z-567-11 van N.V. Nederlandse Gasunie**

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 7660.00 en stationing 8660.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.4. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 5.5.



**Figuur 5.4 FN curve voor Z-567-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7660.00 en stationing 8660.00**



**Figuur 5.5** Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-567-11 van N.V. Nederlandse Gasunie

Uit de groepsrisicoberekening blijkt dat het groepsrisico in zowel de huidige als de toekomstige situaties kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde is. Door de zeer geringe bevolkingsdichtheid rondom de leiding is het groepsrisico 0. Als gevolg van de beoogde ontwikkeling neemt de bevolkingsdichtheid en daarmee de hoogte van het GR dermate gering toe dat het GR ook na de ontwikkeling 0 is.

## 6 Conclusies

De PR  $10^{-6}$ -risicocontour van de hogedruk aardgastransportleiding Z-567-11 ligt nergens buiten de leiding. Als gevolg van de beoogde ontwikkelingen neemt het GR in dusdanig geringe mate toe dat dit niet is terug te zien in de kwantitatieve groepsrisicoberekening. Door de zeer lage bevolkingsdichtheid rondom de leiding is zowel in de huidige situatie als na de beoogde ontwikkelingen het GR 0. Externe veiligheid als gevolg van de hogedruk aardgastransportleiding vormt daarom geen belemmering voor de realisatie van de beoogde ontwikkelingen.

## 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.
- [5] Handboek buisleidingen in bestemmingsplannen. Handreiking voor opstellers van bestemmingsplannen. Ministerie van VROM, 26-10-2010.
- [6] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Ministerie van VROM, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties, Interprovinciaal Overleg. Versie 1.0, november 2007.



## Bijlage 1 Populatiegegevens

Om een groepsrisicoberekening te kunnen uitvoeren is de populatie rondom de hogedruk aardgastransportleiding geïnventariseerd. De relevante populatiepolygoon in de huidige situatie zijn weergegeven in figuur B1. In figuur B2 zijn de relevante populatiepolygoon na de beoogde ontwikkeling weergegeven. Het aantal personen/de personendichtheid is te vinden in de tabel B.2.



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

**Figuur B1** Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen voor de huidige situatie



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

**Figuur B2** Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen voor de toekomstige situatie

**Tabel B.1** Relevante kengetallen

Functie	Personendichtheid
<b>Wonen</b>	2,4 personen per woning (afgerond naar 3)
<b>Bedrijvigheid/agrarisch gebied</b>	100 werknemers per hectare



**Tabel B.2 Populatiepolygonen**

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
2 Woningen	Wonen	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Werken	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
2 Woningen	Wonen	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijf	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
2 Woningen	Wonen	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijf	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijf	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijf	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Werken	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen Nieuw	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen Nieuw	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Werken Nieuw	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	