

Tholen

Welgelegen III

Kwantitatieve risicoanalyse

identificatie

projectnummer:
071600.1957400

opdrachtleider:
ir. C.A. Louws

auteur:
ing. J. Lauf

status

datum:
16-01-2015

status:
concept

Samenvatting

In het voorliggende rapport zijn de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening en de groepsrisicoberekening voor de hogedrukaardgasleiding Z-525-02 die onderdeel uitmaakt van het Gasnetwerk van de N.V. Nederlandse Gasunie. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd in het kader van het bestemmingsplan voor de realisatie van het bedrijventerrein Welgelegen III in de gemeente Tholen.

Uit de berekeningen blijkt dat de PR 10^{-6} -risicocontour niet buiten de leiding is gelegen. Het berekenende groepsrisico is $4,13 \cdot 10^{-3}$. Het groepsrisico neemt niet toe ten gevolge van de ontwikkeling. Het groepsrisico blijft zowel in de huidige situatie als in de situatie na de ontwikkeling ruim onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Toetsingskader	5
2.1 Plaatsgebonden risico	5
2.2 Groepsrisico	5
3 Invoergegevens	6
3.1 Relevante leiding.....	6
3.2 Populatie.....	7
4 Plaatsgebonden risico	8
5 Groepsrisico screening	9
5.1 Groepsrisico screening voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie exclusief ontwikkeling	9
5.2 Groepsrisico screening voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie inclusief ontwikkeling	10
6 Conclusies.....	13
7 Referenties.....	14
Bijlage 1 Populatiegegevens	15

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het rekenpakket 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

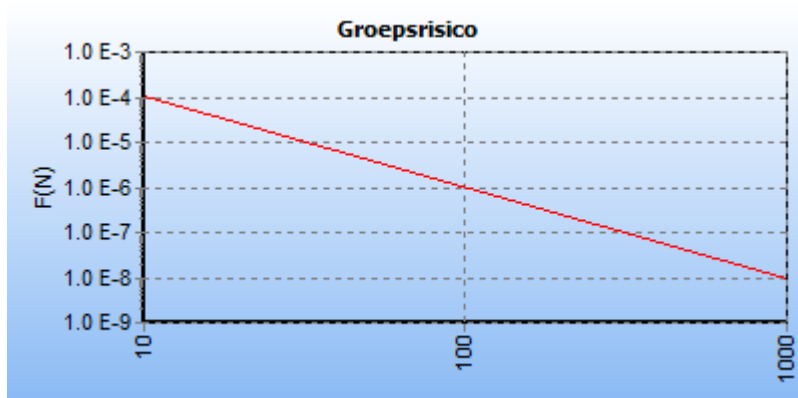
2.1 Plaatsgebonden risico

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 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 ten minste 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 ten minste N doden. Een dergelijke grafiek is weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1 FN-Curve

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde (rode lijn in de grafiek). 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 rechte lijn door deze punten bepaalt de norm).

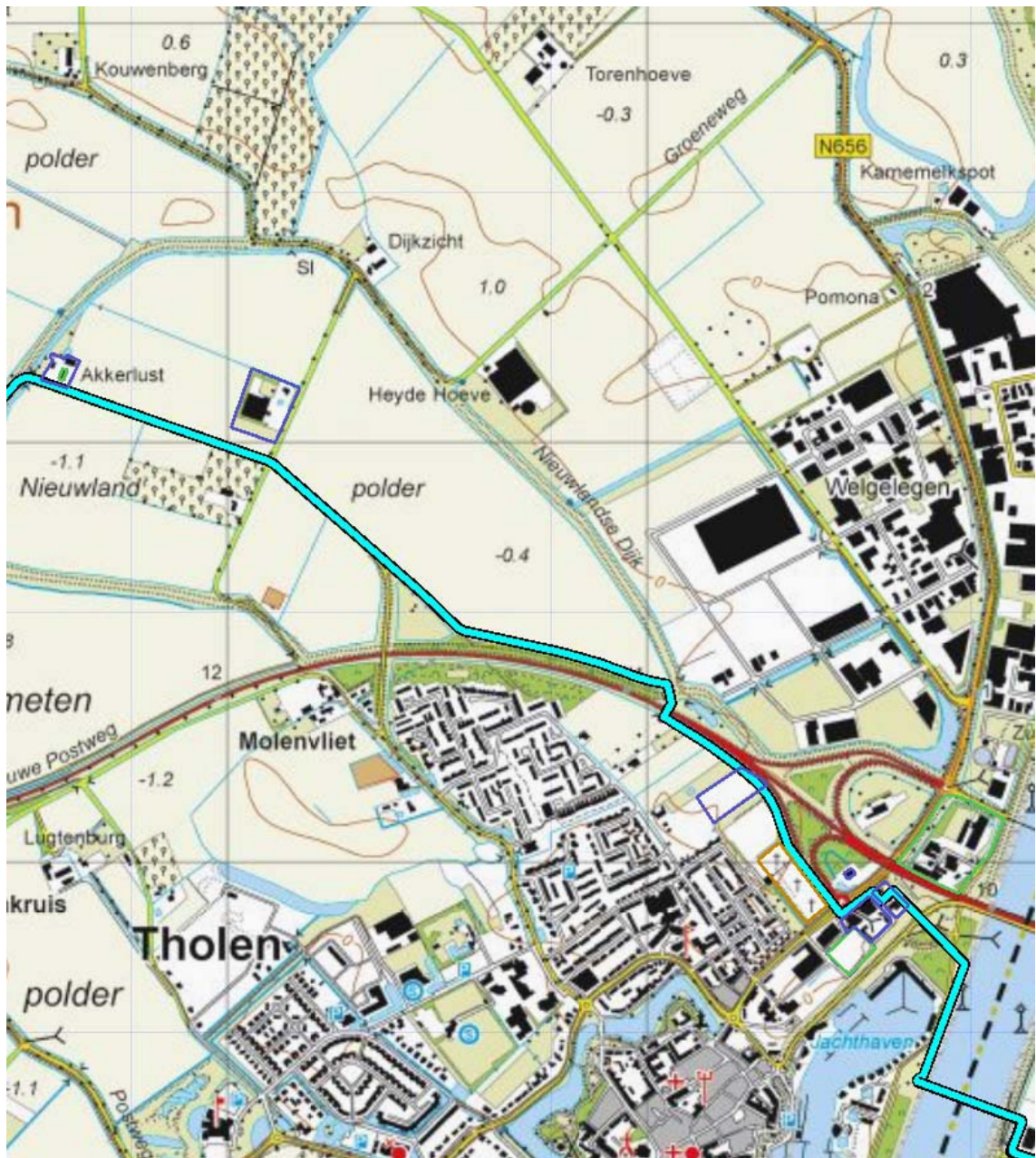
Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Op de laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, wordt in hoofdstuk 5 verder ingegaan.

3 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven, zijn uitgevoerd met het programma CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 16-01-2015. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Woensdrecht.

3.1 Relevante leiding

In figuur 3.1 is de ligging van de relevante hogedruk aardgastransportleiding nabij de ontwikkeling weergegeven. De kenmerken van de leiding zijn in tabel 3.1 te vinden.



Figuur 3.1 Ligging relevante leiding nabij plangebied

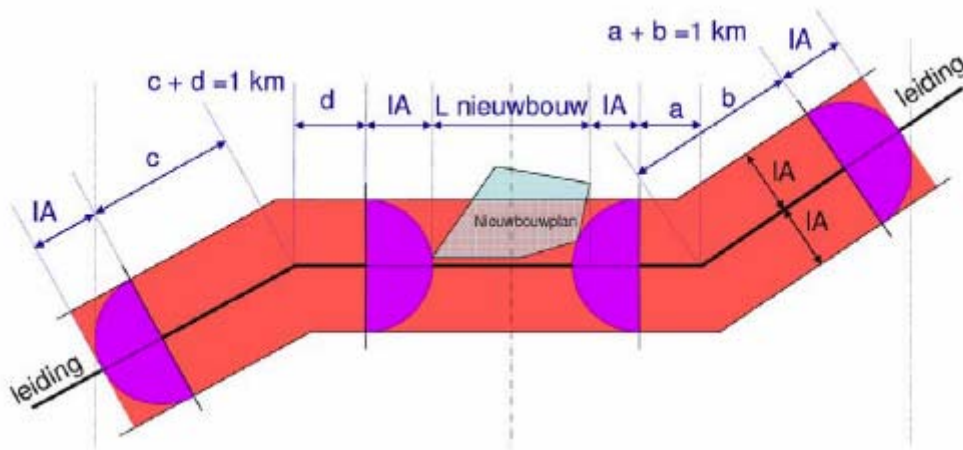
Tabel 3.1 Leidinggegevens

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	1197_leiding-Z-525-02-deel-1	114.30	40.00	16-01-2015

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

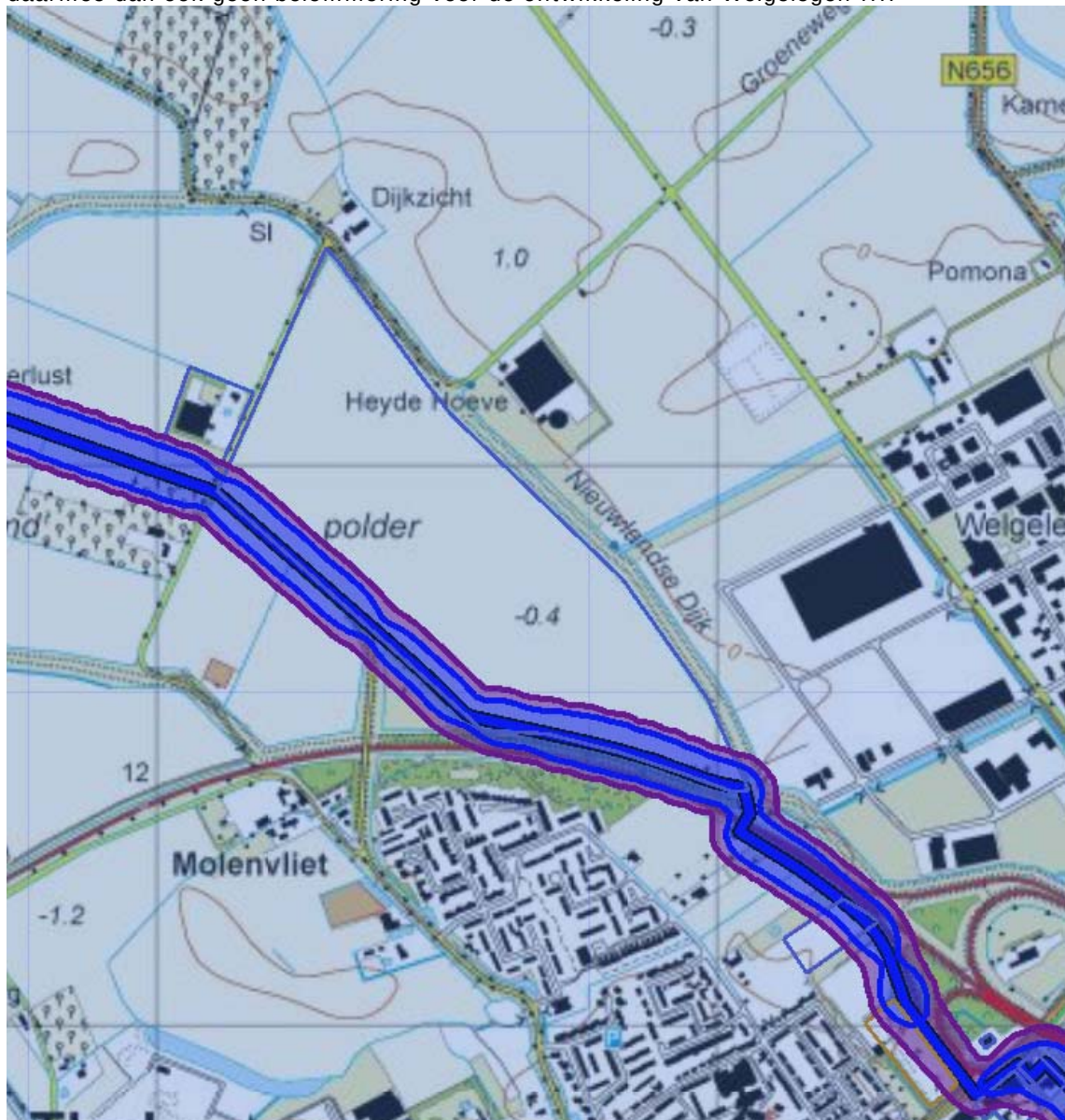
Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleiding wordt geïnventariseerd. Hiervoor zijn twee afstanden van belang. Ten eerste dient binnen het plangebied (in dit geval de woning en het extra bedrijfsgebouw) de populatie binnen het invloedsgebied 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 (in dit geval $2 \times 70 = 140$ m) 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 Handleiding Risicoanalyse Transport [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 dit figuur blijkt dat de leiding niet beschikt over een $PR 10^{-6}$ -risicocontour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee dan ook geen belemmering voor de ontwikkeling van Welgelegen III.



1E-6	
1E-7	
1E-8	

Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie

5 Groepsrisico screening

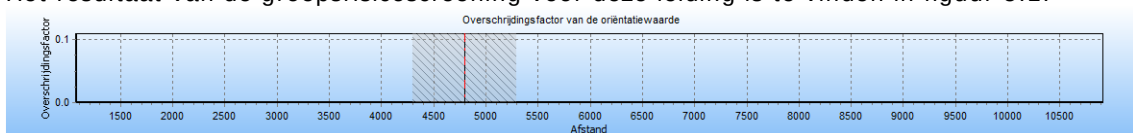
Het groepsrisico rond een leiding wordt uitgedrukt met een overschrijdingsfactor. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde (zie ook figuur 2.1). Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. 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 per 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 paragraaf wordt voor de leiding de screening van het groepsrisico, de hoogte van het groepsrisico voor zowel voor, als na de beoogde ontwikkeling weergegeven. Tevens wordt het kilometervak leiding gevisualiseerd (gearceerd) waarvoor de maximale overschrijdingsfactor (blauw) wordt gevonden.

5.1 Groepsrisico screening voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie exclusief ontwikkeling

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



Figuur 5.1 Groepsrisico screening voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie

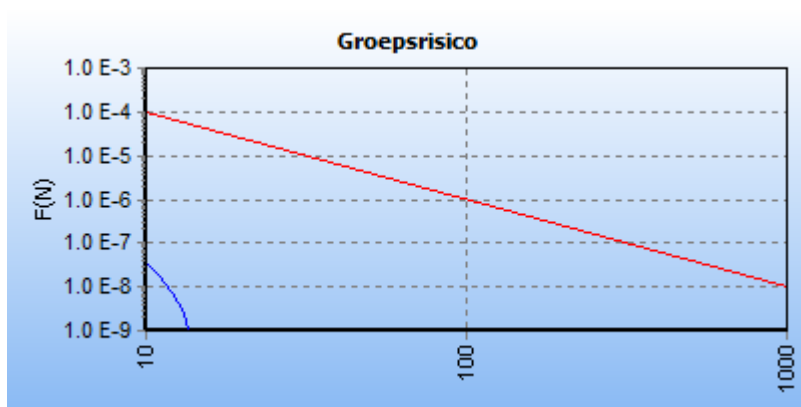
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 3.44×10^{-8} .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 3.436×10^{-4} , en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing¹ 4300.00 en stationing 5300.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 5.2. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.3.

¹ Met stationing wordt een bepaald segment van de leiding aangeduid, dit is vergelijkbaar met een kilometer vak voor wegen.



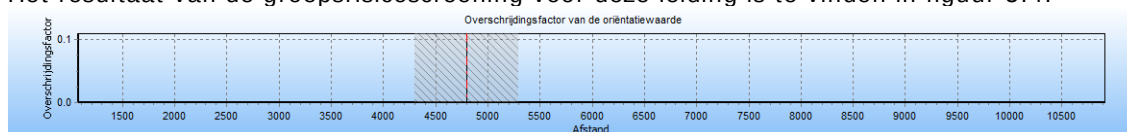
Figuur 5.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 5.3 FN curve voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4300.00 en stationing 5300.00

5.2 Groepsrisico screening voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie inclusief ontwikkeling

Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor deze leiding is te vinden in figuur 5.4.



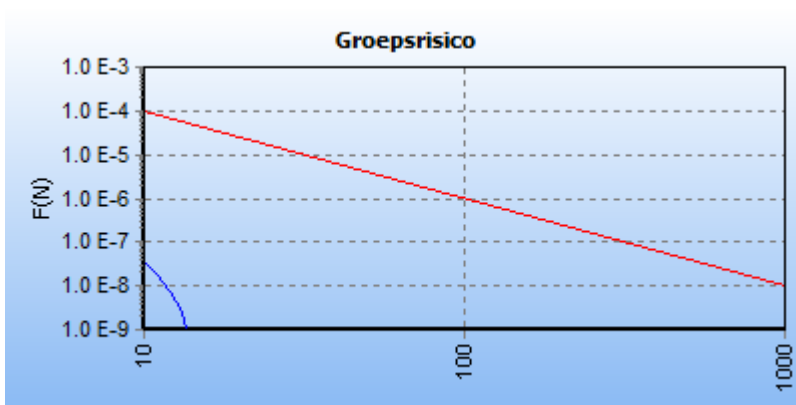
Figuur 5.4 Groepsrisico screening voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 3.44×10^{-8} .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 3.436×10^{-4} , en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4300.00 en stationing 5300.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 5.5. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.6.



Figuur 5.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 5.6 FN curve voor Z-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4300.00 en stationing 5300.00

Het groepsrisico is zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie, na realisatie van de ontwikkeling kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Ten gevolge van de ontwikkeling neemt het groepsrisico niet toe. Dit heeft te maken met het feit dat ook na de ontwikkeling van Welgelegen II de personendichtheid verder zuidelijke langs de leiding hoger is, en daarmee maatgevend. In artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) wordt gesteld dat bij een waarde van het groepsrisico voor zover de waarden, genoemd in artikel 12, eerste lid, onderdeel b van het Besluit externe veiligheid buisleidingen niet worden overschreden, met het inzichtelijk brengen van de hoogte van het groepsrisico volstaan kan worden. De hoogte van het groepsrisico is erg laag en overschrijdt de genoemde waarde in het Bevb (0,1 maal oriëntatiewaarde) niet. Een (uitgebreide)

verantwoording van het groepsrisico is niet noodzakelijk. Er kan worden volstaan met de hoogte van het groepsrisico, deze is met behulp van deze kwantitatieve risicoanalyse in beeld gebracht, aan de onderzoeksverplichting is voldaan.

6 Conclusies

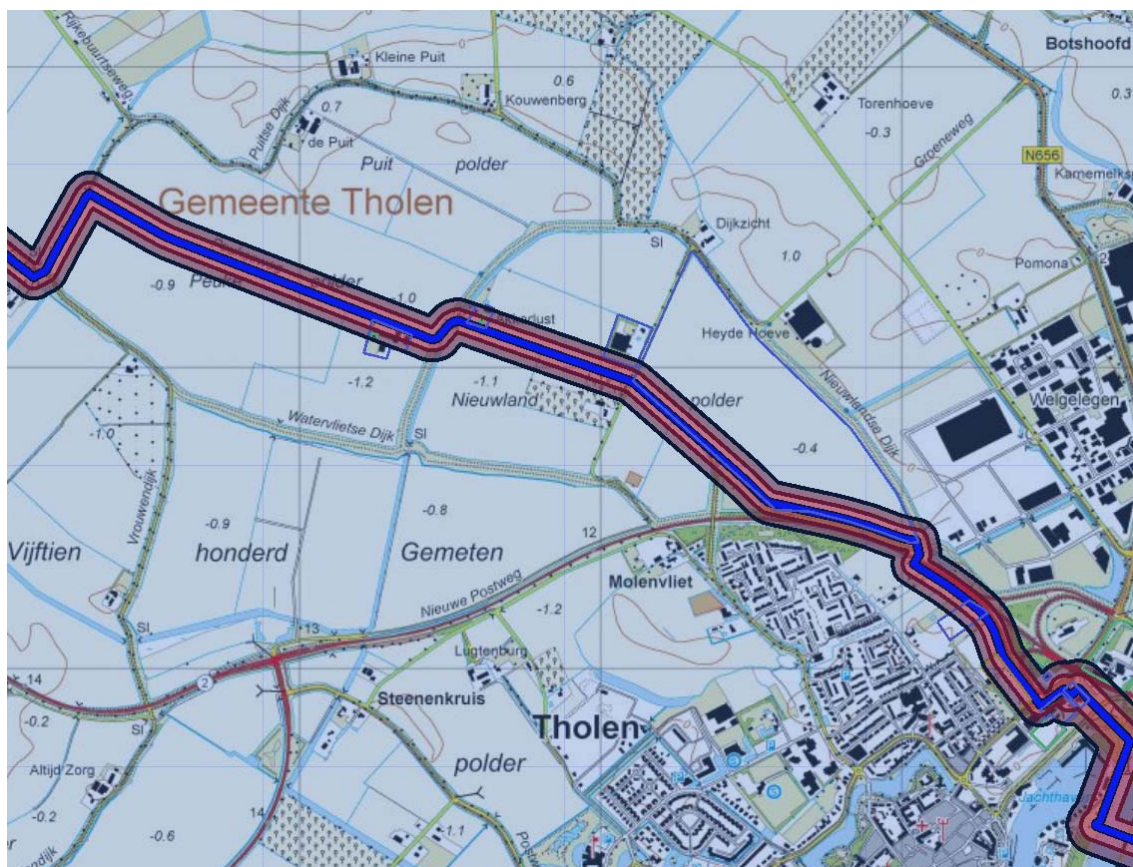
De hogedruk aardgasleiding Z-252-02 beschikt niet over een plaatsgebonden risicocontour PR10-6. Het plaatsgebonden risico vormt dan ook geen belemmering voor de ontwikkeling. Het groepsrisico neemt niet toe ten gevolge van de ontwikkeling. Uit de groepsrisicoberekening blijkt dat het groepsrisico ten gevolge van de leiding na realisatie van de ontwikkeling vele malen kleiner blijft dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico ten gevolge van leiding vormt dan ook geen belemmering voor de ontwikkeling van Welgelegen III.

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] Handleiding Risicoanalyse Transport (HaRT). Ministerie van infrastructuur en milieu, 01-11-2011(concept).

Bijlage 1 Populatiegegevens

Om een groepsrisicoberekening te kunnen uitvoeren is de populatie rondom de hogedruk aardgastransportleidingen geïnventariseerd. In onderstaande figuur zijn de vlakken waarbinnen de populatie is geïnventariseerd, weergegeven. Het aantal personen/de personendichtheid is te vinden in de tabel B.2.



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Figuur B.1 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

Tabel B.1 Relevante kengetallen

Functie	Personendichtheid
Woningen	2,4 inwoners per woning
Bedrijvigheid, personendichtheid laag (Agrarisch)	5 werknemers per hectare
Bedrijvigheid, personendichtheid laag (Volkstuintjes)	5 werknemers per hectare (volledig buiten)
Bedrijvigheid, personendichtheid midden	40 werknemers per hectare
Welgelegen III	400 fte

Tabel B.2 Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
woning	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Agrarisch bedrijf	Werken		5.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
woning	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Agrarisch bedrijf	Werken		5.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Agrarisch bedrijf	Werken		5.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Moestuintjes	Werken		5.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Begraafplaats	Evenement	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor	Werken		330.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
de veste tuinen	Werken		330.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
32 appartementen	Wonen	76.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijven	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijven	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijven	Wonen		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Ontwikkeling Welgelegen III	Werken	400.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	