

Brummen

Nieuwe Erven Elzenbos

Kwantitatieve risicoanalyse

identificatie

projectnummer:
20151651.021300

Opdrachtleider
Dhr. mr. S. Lamkadmi
auteur:
Dhr. D.G. Koster

status

datum:
24-03-2016

status:
concept

Samenvatting

Ten zuiden van de Elzenbosweg te Brummen zijn 10 woningen beoogd.

Het plangebied waar deze ontwikkeling binnen wordt gerealiseerd is gelegen binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding (N-559-21). Ten gevolge van de beoogde ontwikkeling is sprake van een toename van het aantal personen binnen het plangebied. Hierdoor is een kwantitatieve risicoanalyse noodzakelijk. In deze rapportage is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. In het voorliggende rapport zijn de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening en de groepsrisicoberekening voor de aardgasleiding N559-21, die onderdeel uitmaken van het Gasnetwerk van de N.V. Nederlandse Gasunie.

Uit de berekening blijkt dat de PR 10^{-6} -risicocontour niet buiten de leiding is gelegen. De PR 10^{-6} -risicocontour vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

In zowel de huidige als toekomstige situatie wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden. Ten gevolge van de beoogde ontwikkeling is er tevens geen sprake van een toename van het groepsrisico. Het groepsrisico van de leiding vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling. Gezien het feit dat de ontwikkeling binnen het invloedsgebied van de leiding is gelegen, is een verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk. Omdat het groepsrisico niet toeneemt ten gevolge van de ontwikkeling, kan met een beperkte verantwoording volstaan worden. De verantwoording is niet opgenomen in dit rapport.

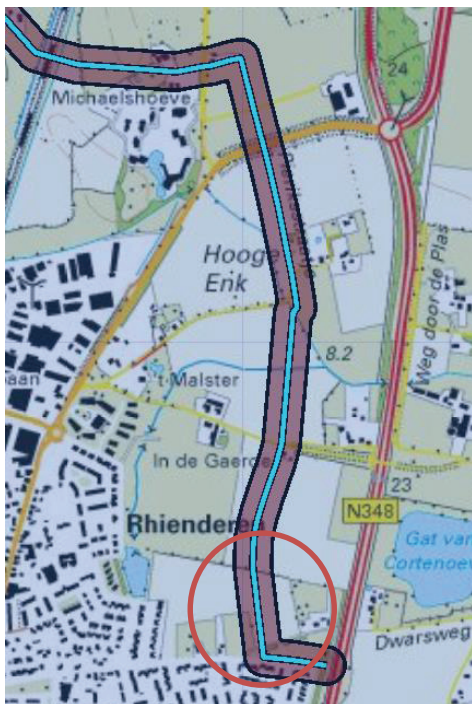
Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Toetsingskader	5
2.1 Plaatsgebonden risico	5
2.2 Groepsrisico	5
3 Invoergegevens	6
3.1 Relevante leidingen	6
3.2 Populatie.....	7
4 Plaatsgebonden risico	8
5 Groepsrisico screening	9
5.1 Huidige situatie.....	9
5.2 Toekomstige situatie	10
6 Conclusies	12
7 Referenties.....	13
Bijlage 1 Populatiegegevens	14

1 Inleiding

Ten zuiden van de Elzenbosweg te Brummen is een ruimtelijke ontwikkeling beoogd. De ontwikkeling vindt plaats aan de noordwestelijke zijde van het woongebied 'Elzenbos', waarvoor in 2010 het bestemmingsplan 'Elzenbos' is opgesteld. Dit plan voorziet ter plaatse in de bestemming 'Woongebied', waarin de mogelijkheid wordt geboden voor de realisatie van maximaal 605 woningen verspreid over drie deelgebieden. Inmiddels is één deelgebied opgeleverd en is in 2016 de bouw van het tweede deelgebied van start gegaan. Door veranderde marktomstandigheden zal het derde deelgebied niet uitgevoerd worden met het woningbouwprogramma zoals destijds was voorzien. De beoogde ontwikkeling betreft een programma van 10 woningen (op vrije kavels).

Het plangebied waarbinnen deze ontwikkeling wordt gerealiseerd is gelegen binnen het invloedsgebied van hogedrukaardgasleiding N-559-21 (zie figuur 1.2). Ten gevolge van de beoogde ontwikkeling is sprake van een toename van het aantal personen binnen het plangebied. Hierdoor is een kwantitatieve risicoanalyse noodzakelijk. Met de berekeningen wordt inzicht gegeven in de risicosituatie ten gevolge van de aardgasleiding ter hoogte van het plangebied in zowel de huidige als de toekomstige situatie.



Figuur 1.2 Ligging plangebied (rode cirkel) binnen invloedsgebied aardgasleiding N-559-21 (lichtblauw)

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 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

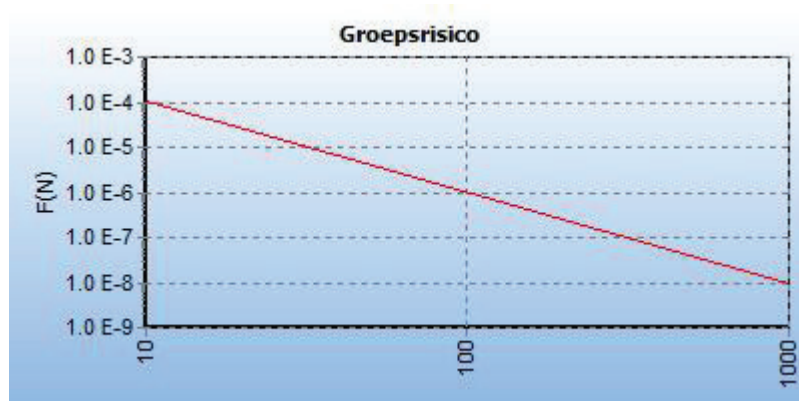
2.1 Plaatsgebonden risico

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 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. 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 lijn door deze punten bepaald de norm).

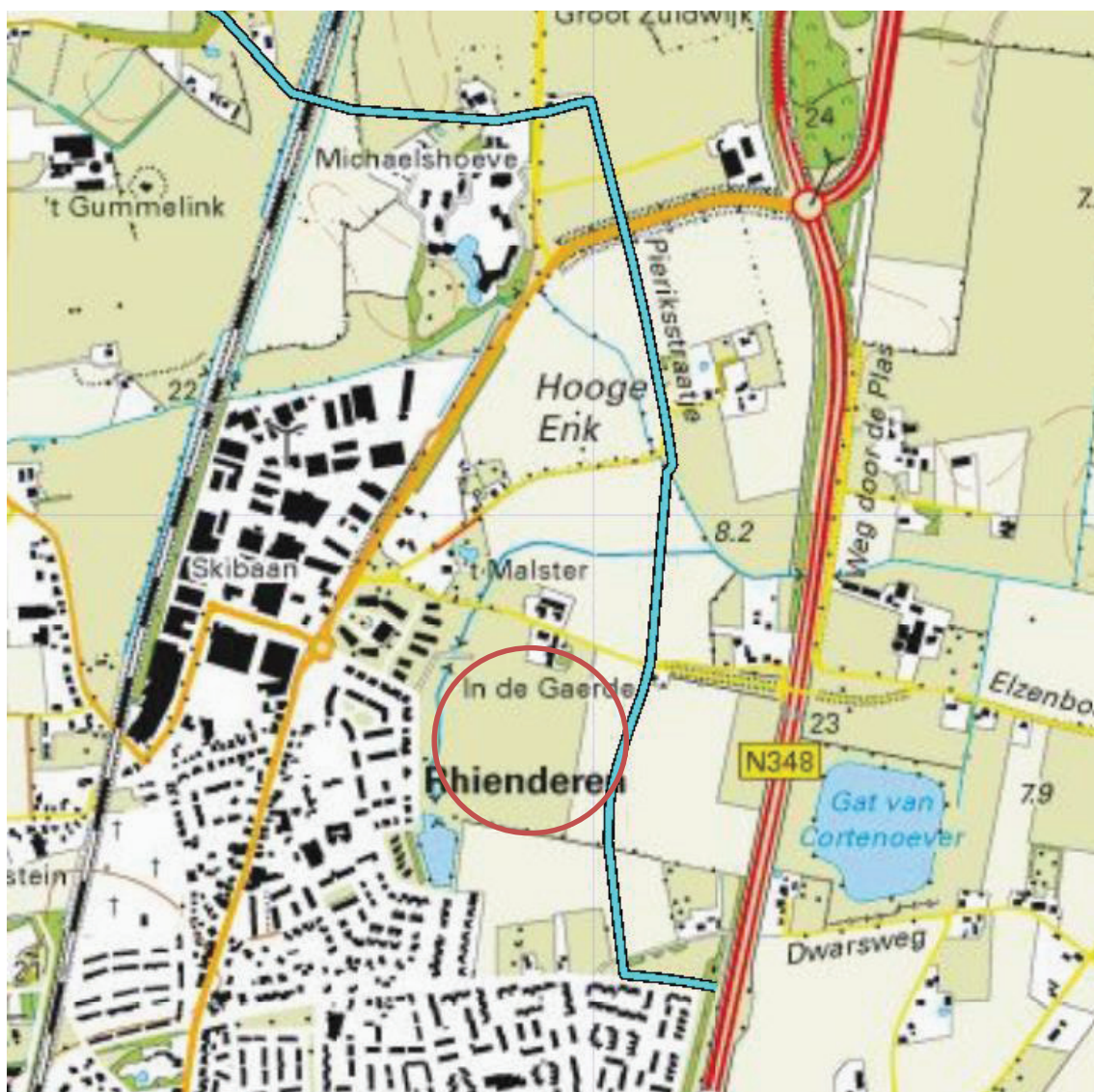
Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, zijn in dit rapport niet opgenomen.

3 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven, zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 22-03-2016. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

3.1 Relevante leidingen

In figuur 3.1 is de ligging van de relevante aardgastransportleiding in de omgeving van het plangebied weergegeven. De kenmerken van de leiding zijn in tabel 3.1 te vinden.



Figuur 3.1 Ligging relevante leiding (lichtblauw) nabij plangebied (rode cirkel)

Tabel 3.1 Leidinggegevens

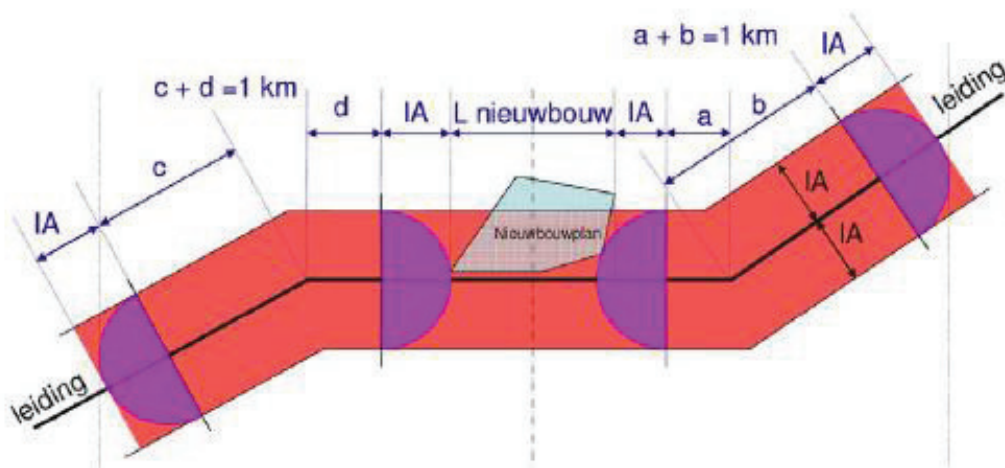
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	2621_leiding-N-559-21	108.00	40.00	01-03-2016

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 de populatie binnen het invloedsgebied voor het groepsrisico te worden geïnventariseerd.

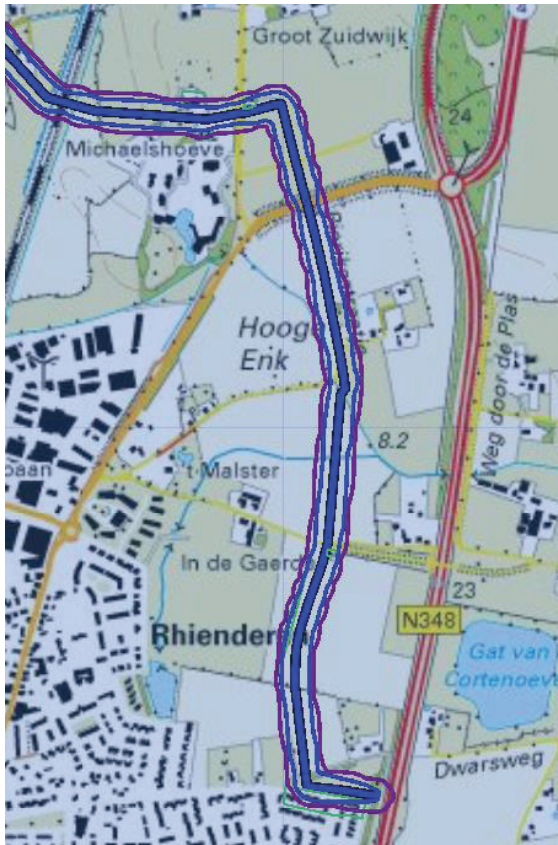
Ten tweede dient ook een deel van de populatie die zich binnen het invloedsgebied, maar buiten het plangebied bevindt, mee te worden genomen in de risicoberekening. Het gaat hier om de populatie die zich binnen een afstand van één kilometer plus twee maal de afstand van het invloedsgebied (in dit geval 2.180 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 handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (destijds ministerie van VROM) [zie referentie 5].



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-risicocontour op een achtergrondkaart. Deze risicocontour is weergegeven in figuur 4.1. Uit deze figuur blijkt dat de PR 10^{-6} -risicocontour niet buiten de leiding is gelegen. De PR 10^{-6} -risicocontour vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico voor N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie

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

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.

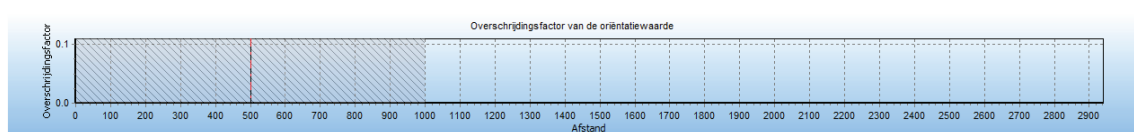
Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding wordt per kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico 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 en na de beoogde ontwikkeling plus bijbehorende FN-curves weergegeven. Tevens worden de kilometervakken leiding gevisualiseerd (in groen) waarvoor de maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden.

5.1 Huidige situatie

Groepsrisico screening voor gasleiding N-559-21

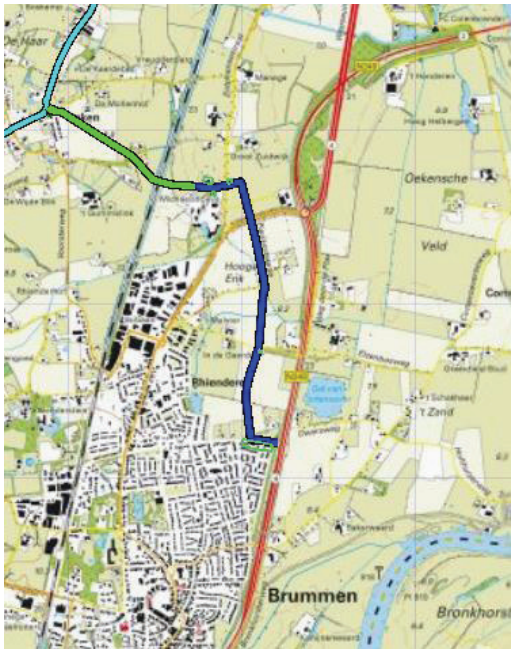
Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor deze leiding in de huidige situatie is te vinden in figuur 5.1.



Figuur 5.1 Groepsrisico screening voor N-559-21 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 0.00E+000 en correspondeert met de kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing¹ 0.00 en stationing 1000.00. 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 559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie (groen)

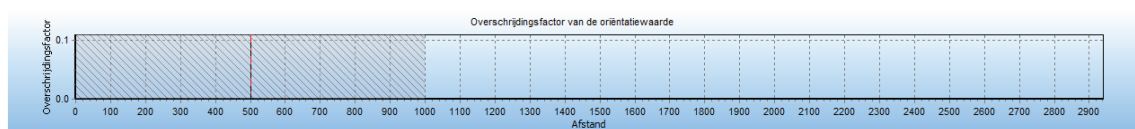


Figuur 5.3 FN curve N559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00

5.2 Toekomstige situatie

Groepsrisico screening voor gasleiding N-559-21

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

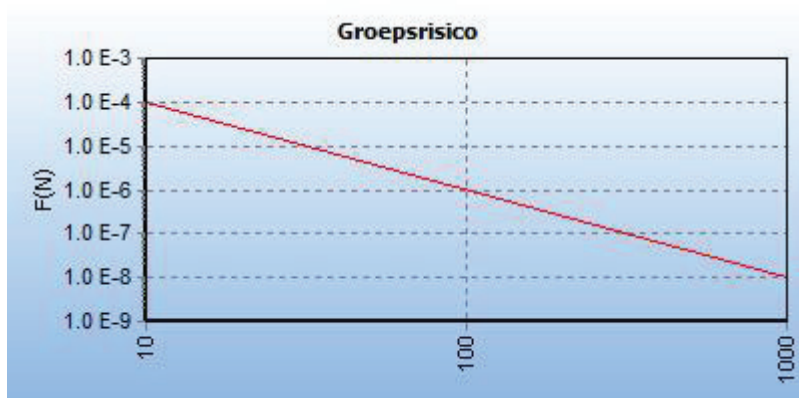


Figuur 5.4 Groepsrisico screening voor N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie

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 de kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. 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 N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie (groen)



Figuur 5.6 FN curve N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00

6 Conclusies

De PR 10^{-6} -risicocontour is niet buiten de leiding gelegen. De PR 10^{-6} -risicocontour vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling. Voor het groepsrisico zijn de uitkomsten van de berekeningen weergegeven in tabel 6.1. In zowel de huidige als toekomstige situatie wordt er geen groepsrisico berekend. Dit komt door de zeer beperkte personendichtheid binnen het invloedsgebied van de leiding. Het groepsrisico van de leiding vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling. Gezien het feit dat de ontwikkeling deels binnen het invloedsgebied van de leiding is gelegen, is wel een verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk. Omdat het groepsrisico niet toeneemt ten gevolge van de ontwikkeling, kan worden volstaan met een beperkte verantwoording. Deze is opgenomen in de toelichting bij het bestemmingsplan.

Tabel 6.1 Uitkomsten groepsrisicoberekening

Leiding	Overschrijdingsfactor huidige situatie	Overschrijdingsfactor toekomstige situatie
N-559-21	0.00E+000	0.00E+000

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 2.0. 1 juli 2014.
- [2] 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.
- [3] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.
- [4] Handboek buisleidingen in bestemmingsplannen. Handreiking voor opstellers van bestemmingsplannen. Ministerie van VROM, 26-10-2010.
- [5] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Ministerie van VROM, Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties, Interprovinciaal Overleg. Versie 1.0, november 2007.

Bijlage 1 Populatiegegevens

Om een groepsrisicoberekening te kunnen uitvoeren is de populatie rondom de hogedruk aardgastransportleiding geïnventariseerd, voor zowel de huidige als voor de toekomstige situatie. Onderstaand is beschreven van welke relevante kengetallen in de berekening is uitgegaan.

Relevante kengetallen

Binnen het relevante invloedsgebied van de gasleiding zijn alleen woningen aanwezig. Bij de invoering van de personendichtheden is voor de woningen uitgegaan van 2.4 personen per woning. Dit sluit aan bij de kentallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. In tabel B.1 zijn standaard percentages opgenomen voor de aanwezigheid gedurende de dag, welk percentage van de personen aanwezig is bij het type wonen.

Tabel B.1 Relevante kengetallen

	Wonen
Aanwezig gedurende de dagperiode	50%
Aanwezig gedurende de nachtperiode	100%
Buiten gedurende de dagperiode	7%
Buiten gedurende de nachtperiode	1%
Overdag aanwezig gedurende het jaar	100%
's Nachts aanwezig gedurende het jaar	100%

Inventarisatie personendichtheden

In onderstaande figuren (B.1 en B.2) zijn de vlakken waarbinnen de populatie is geïnventariseerd weergegeven. Het aantal personen dat is meegenomen in de berekeningen is weergegeven in de tabellen B.3 en B.4.

Huidige situatie



Figuur B.1 Bevolking meegenomen in de risicoberekening voor de huidige situatie

Populatietype

Wonen

Tabel B.2 Inventarisatie personen huidige situatie

Label	Type	Aantal
Wonen	Wonen	43.2
Wonen	Wonen	2.4
Wonen	Wonen	2.4
Wonen	Wonen	4.8
Bedrijfswoning	Wonen	2.4

Toekomstige situatie



Figuur B.2 Bevolking meegenomen in de risicoberekening voor de toekomstige situatie

Populatietype

Wonen



Tabel B.3 Inventarisatie personen toekomstige situatie

Label	Type	Aantal
Wonen	Wonen	43.2
Wonen	Wonen	2.4
Wonen	Wonen	2.4
Wonen	Wonen	4.8
Bedrijfswoning	Wonen	2.4
Toekomstige woningen	Wonen	24.0