

Kwantitatieve Risicoanalyse

Klein Dochterense Schooldijk, Lochem

Door:

Casper Bouwhuis,

BJZ.NU,

casper@bjz.nu

Samenvatting

Op de locatie Klein Dochterense Schooldijk 4 in het buitengebied van Lochem is een voormalig agrarisch erf aanwezig. Het erf heeft op dit moment de woonbestemming. De bestaande bebouwing bestaat uit een woonboerderij en diverse bijgebouwen. Op de locatie is in de afgelopen jaren een B&B concept gerealiseerd. Er zijn drie recreatieappartementen aanwezig, waarvan één in de woonboerderij, een tweede in een daarvoor opgericht gebouw in de nabijheid van de woonboerderij en een derde is in een bestaand bijgebouw.

Het voornemen bestaat om de huidige situatie planologisch in te passen van de drie al aanwezige recreatieappartementen en daarnaast vijf nieuwe recreatieappartementen mogelijk te maken. Elk recreatieappartement biedt ruimte voor maximaal 2 bedden. Eén en ander kan mogelijk worden gemaakt op basis van het Beleidskader 'Functieverandering Agrarische Bebouwing Lochem'. Voor het geheel is een bestemmingsplanherziening vereist.

Volgens het Besluit externe veiligheid buisleidingen worden gemeenten verplicht om bij het opstellen van bestemmingsplannen of een projectafwijkingbesluit (waboprojectbesluit) rekening te houden met het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar object bij een buisleiding wordt toegelaten, wordt een waarde in acht genomen van 10-6 per jaar met betrekking tot het plaatsgebonden risico voor kwetsbare objecten.

In voorliggend geval zullen naast de drie aanwezige recreatieappartementen, vijf nieuwe recreatieappartementen mogelijk worden gemaakt op de locatie Klein Dochterense Schooldijk 4. Elk recreatieappartement biedt ruimte voor maximaal 2 bedden. Volgens het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' betreft het hier een kampeer- en recreatieterrein voor het verblijf van minder dan 50 personen, waarmee het als een beperkt kwetsbaar object kan worden aangemerkt.

Met behulp van het programma CAROLA is bepaald of voldaan wordt aan de risiconormen voor de Externe Veiligheid, zoals die zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen. De gebruiker kan de risico's berekenen op basis van locatiespecifieke leidinggegevens, die bij de leidingeigenaar moeten worden opgevraagd. Het resultaat van een berekening bestaat uit de plaatsgebonden risicocontouren (PR-contouren) en de FN-curve voor het groepsrisico (GR). Het rekenpakket beschikt over een functionaliteit waarmee wordt bepaald bij welke leidingkilometer de grootste overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt bereikt.

Bij de berekening is uitgegaan van een maximale toename van 10 personen binnen het plangebied. Voor de bestaande, omliggende functies is een inventarisatie gemaakt van de verschillende functies in de nabijheid van het plangebied. Voor de verschillende functies/typegebieden is een bevolkingsdichtheid (personen/ha) ingevoerd op grond van de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico'. Het gaat hierbij voornamelijk om agrarische bedrijven met een lage personeelsdichtheid. Daarnaast gaat het om woningen (gemiddeld 3 personen per adres), waarbij tevens een relatief lage bevolkingsdichtheid is aangehouden, gezien de ligging in het buitengebied (5 persoon/ha).

Het groepsrisico is na invulling van het plan voor de betreffende gasleiding lager dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Inhoud

SAMENVATTING	2
INHOUD.....	3
1. INLEIDING.....	4
2. INVOERGEGEVENS	7
2.1. <i>Algemeen</i>	7
2.2. <i>Interessegebied</i>	7
2.3. <i>Populatie</i>	9
3. PLAATSGEBONDEN RISICO.....	11
4. GROEPSRISICO SCREENING	14
5. FN CURVES.....	16
6. CONCLUSIES	18
7. REFERENTIES	19

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.

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgd methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6}-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja

FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2. Invoergegevens

2.1. Algemeen

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 07-12-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam N:\Google Drive\Naslag\CAROLA\Projecten\Lochem, Kleine Dochterense Schooldijk 4\Lochem, Kleine Dochterense Schooldijk 4.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 07-12-2017.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen, Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.2. 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.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding-A-523-deel-1	1219.00	66.20	06-12-2017

N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding- A-529-03- deel-1	457.20	66.20	06-12-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding- A-529-deel-1	1219.00	66.20	06-12-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding- A-549-deel-1	1219.00	66.20	06-12-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding- A-579-deel-1	914.40	66.20	06-12-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding- A-634-deel-1	914.00	66.20	06-12-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding- N-560-02- deel-1	60.30	40.00	06-12-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding- N-560-07- deel-1	159.00	40.00	06-12-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4734_leiding- N-560-08- deel-1	168.30	40.00	06-12-2017

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

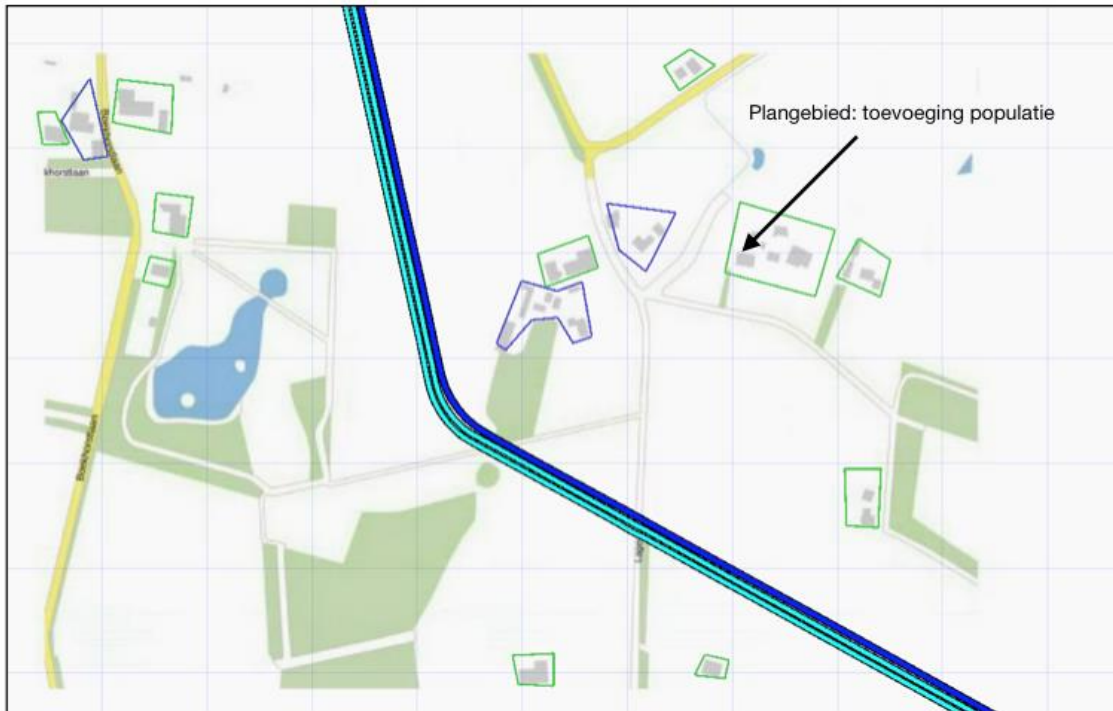


Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3. Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3



Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

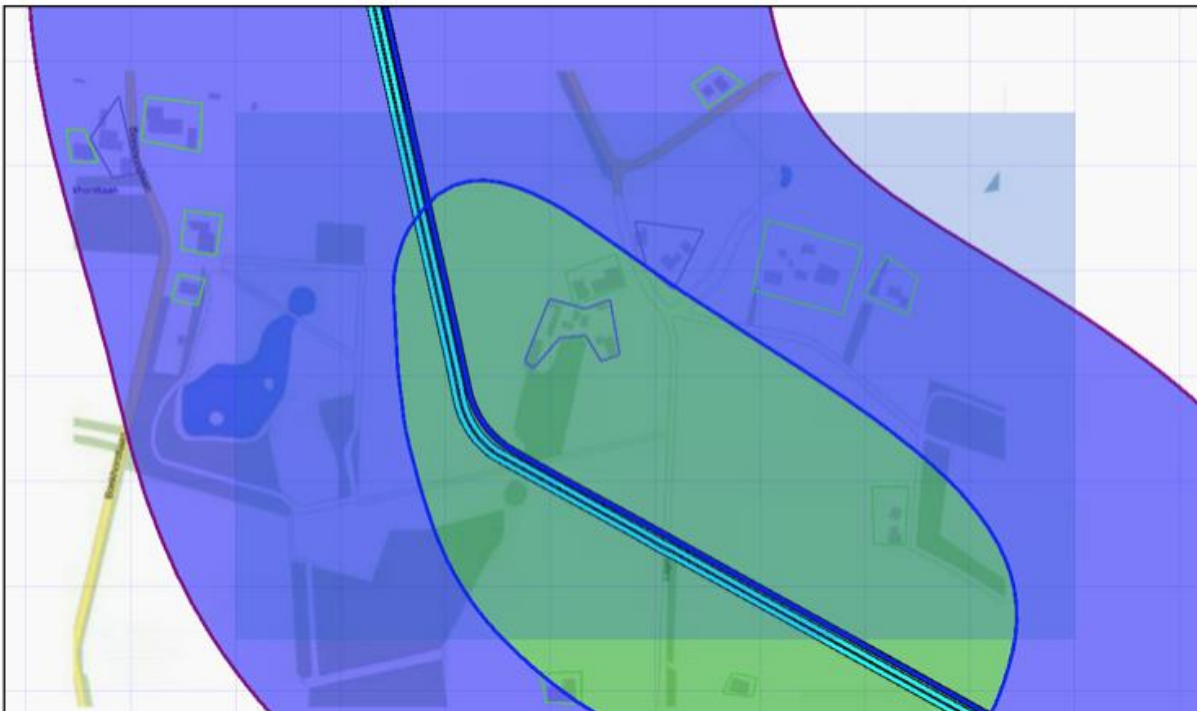
Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Recreatiewoningen	Wonen	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Agrarisch bedrijf	Werken	5.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	6.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Agrarisch bedrijf	Werken	5.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Agrarisch bedrijf	Werken	5.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Wonen	Wonen	3.0		Vervangen Bestaande Populatie	

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.

Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4734_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



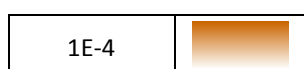
Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4734_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4734_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4734 leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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.

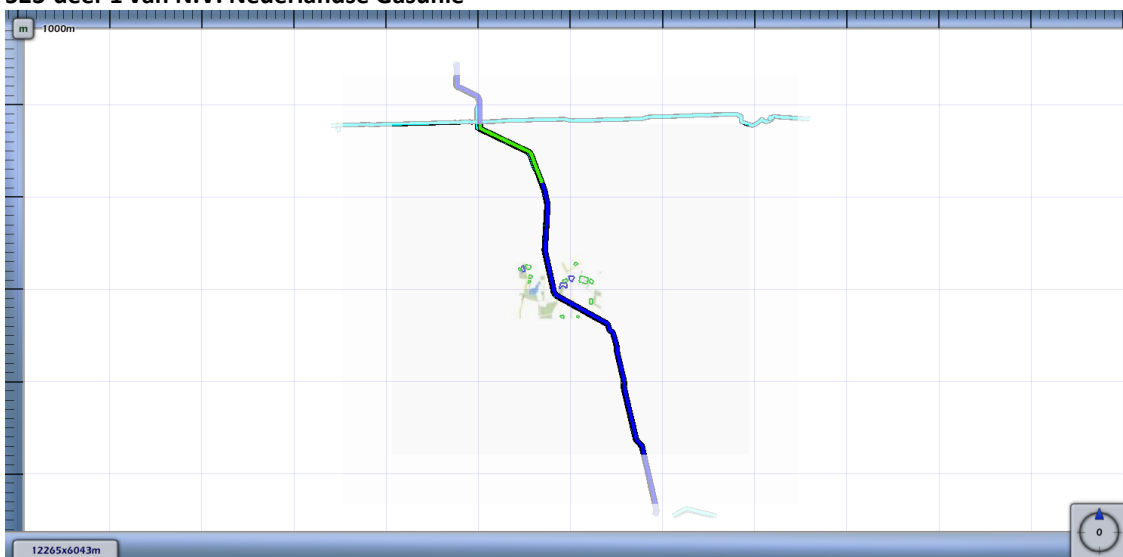
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4734_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 810.00 en stationing 1810.00. 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 4734_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



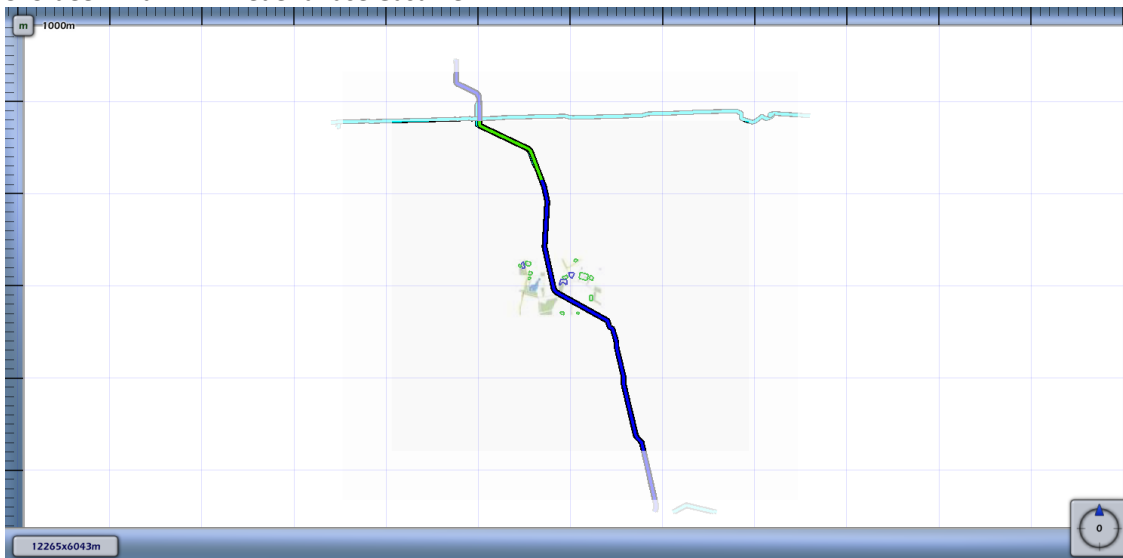
Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4734_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



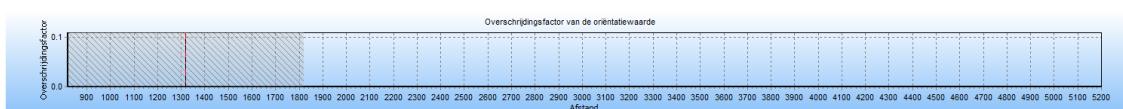
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 810.00 en stationing 1810.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4734_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



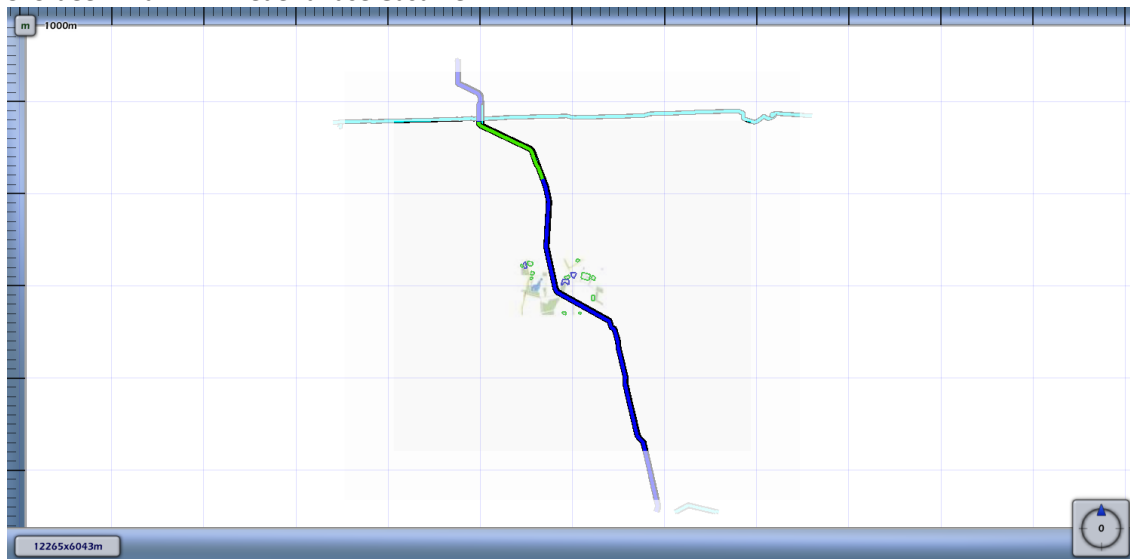
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4734_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 820.00 en stationing 1820.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4734_leiding-A-549-deel-1 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.

Figuur 5.1 FN curve voor 4734_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00



Figuur 5.3 FN curve voor 4734_leiding-A-529-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00



Figuur 5.4 FN curve voor 4734_leiding-A-549-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 820.00 en stationing 1820.00



6. Conclusies

De CAROLA-berekening ten behoeve van het bestemmingsplan “nader in te vullen” toont aan dat het Groepsrisico kleiner is dan 0.1 van de oriëntatiewaarde. ($GR < 0.1$) Met andere woorden: de uitvoering van het plan is op basis het CAROLA-onderzoek in het kader van het Groepsrisico aanvaardbaar.

7. Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] 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.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.