



Risicoberekening hogedruk aardgasleidingen

Plan Hanzepoort Lochem



Bezoekadres	Postadres
Elderinkweg 2 7255 KA Hengelo (gld.)	Postbus 200 7255 ZJ Hengelo (gld.) www.odachterhoek.nl info@odachterhoek.nl

Colofon:

Rapportnummer : 2016EAE0024

Adviesnummer : 2016ADV18403

Plaats en datum: Hengelo, 01 maart 2017

Versie: 0.1

Opdrachtgever

Gemeente Lochem

Contactpersoon

P. Kelder en M. Mentink

Uitgevoerd door:

Omgevingsdienst Achterhoek

Elderinkweg 2

7255 KA Hengelo (gld.)

Auteur

Naam : Frans Geurts

Tel : +31 65 23 37 567

e-mail : Frans.Geurts@odachterhoek.nl

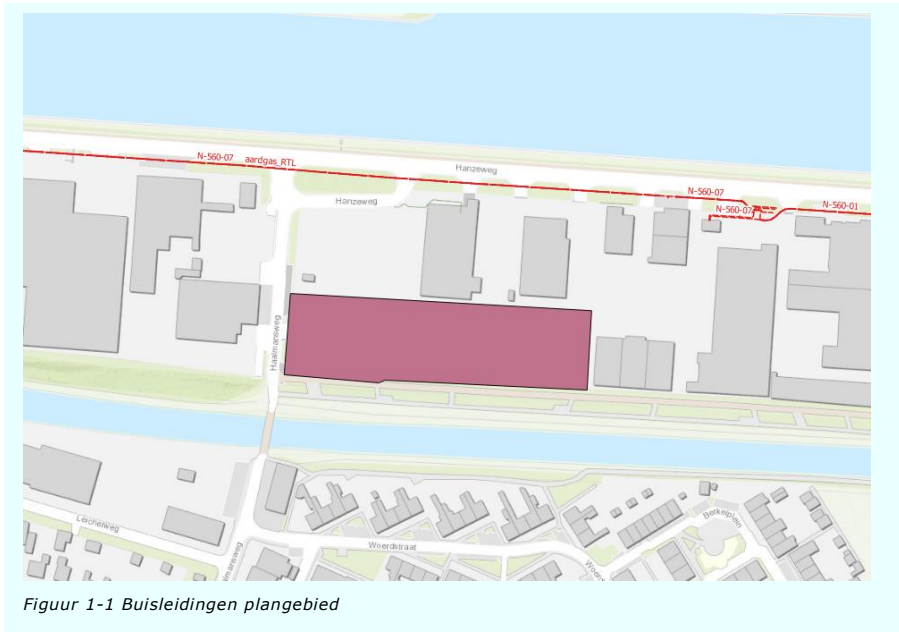
Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	3
1 INLEIDING	4
2 WETTELIJK KADER	4
3 INVOERGEGEVENS	6
4 RESULTATEN	9
5 CONCLUSIES	10
6 BIJLAGE	10

1 Inleiding

De gemeente Lochem wil onderzoeken of het plan Hanzepoort mogelijk is. Hierbij worden 24 woningen gebouwd. De ontwikkeling ligt binnen het invloedsgebied van één aardgastransportleidingen van de Gasunie.

Ten behoeve van de mogelijk te voeren ruimtelijke procedure wil de gemeente Lochem inzicht verkrijgen in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico dat optreedt als gevolg van het transport van aardgas via deze buisleidingen. De ODA heeft berekeningen uitgevoerd om de risico's met betrekking tot de leiding in beeld te brengen. Het plangebied en de ligging van buisleiding(en) zijn weergegeven in Figuur 1-1.



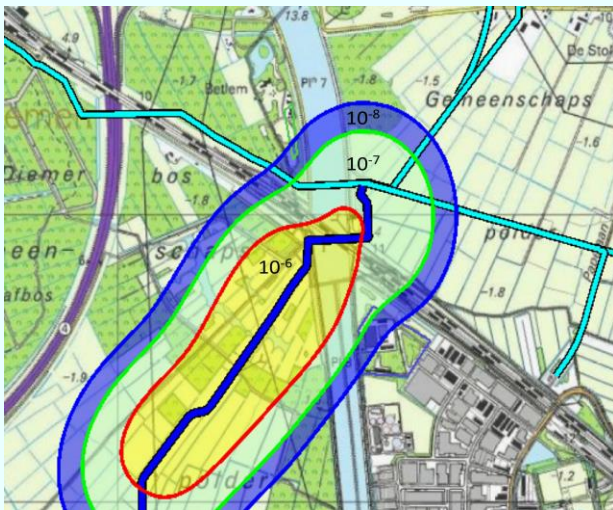
2 Wettelijk kader

Het externe veiligheidsbeleid voor hogedruk aardgasleidingen is omschreven in het besluit externe veiligheid buisleiding (Bevb) en de bijbehorende ministeriele regeling (Revb). Het externe veiligheidsbeleid voor buisleidingen is in lijn gebracht met het beleid voor inrichtingen en voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor. In het Bevb wordt onderscheid gemaakt tussen plaatsgebonden risico en groepsrisico.

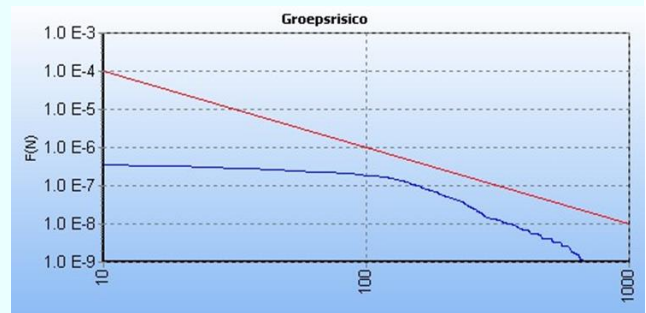
2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft het risico op een plaats buiten een inrichting, of transportroute, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting, of op de transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Voor het plaatsgebonden risico bestaan harde afstandseisen tussen de risicobron en (beperkt) kwetsbaar object. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven in de vorm van contouren rond een risicobron. Een voorbeeld van plaatsgebonden risicocontouren is weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 2-1 plaatsgebonden risicocontouren



Figuur 2-2 Fn-curve

Binnen de plaatsgebonden risicocontouren bestaat een bepaald risico tot overlijden als gevolg van een calamiteit. Binnen de PR 10^{-6} contour gelden harde bouwrestricties.

Naast de aanwezige plaatsgebonden risicocontour voor hogedruk aardgasleidingen geldt tevens een belemmeringsstrook van 4 of 5 meter aan weerszijde van de leiding die vrij moet blijven van bebouwing in verband met onderhoud aan de gasleidingen. De zogenaamde belemmeringsstrook.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) betreft cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting, een ongewoon voorval binnen die inrichting, binnen het invloedsgebied van een transportstroom waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Het groepsrisico is een maat die aangeeft hoe groot de kans is op een ongeval met gevaarlijke stoffen met een bepaalde groep slachtoffers. Hoe hoger het groepsrisico, hoe groter deze kans. Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek: de Fn-curve. Deze curve geeft aan hoe groot de kans is op een ongeval met een bepaald aantal slachtoffers. Een voorbeeld van een Fn-curve wordt weergegeven in Figuur 2-2.

Bij veel ruimtelijke besluiten moet de hoogte van dit groepsrisico verantwoord worden. In een aantal gevallen kan volstaan worden met een 'beperkte' verantwoording van het groepsrisico.

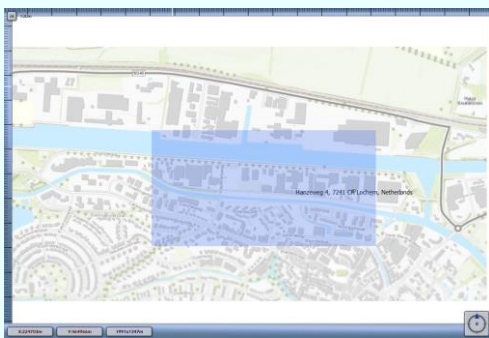
Met een beperkte verantwoording van het groepsrisico kan worden volstaan als:
als het een bestemmingsplan zich geheel buiten de 100% letaliteitgrens van de leiding bevindt of voor een toxische stof waarbij het bestemmingsplan zich geheel buiten de plaatsgebonden risico 10^{-8} bevindt of;
het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde;

- de toename van het groepsrisico minder is dan 10% voor zover de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden.
-

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. Carola is in opdracht van de Nederlandse overheid ontwikkeld, specifiek te bepaling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd.

3.1 Interessegebied



Figuur 3-1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in Figuur 3-1 (zie gemarkeerde gebied). Dit interessegebied zegt niets meer dan dat dit het gebied is waarvoor bij de gasunie de leidinggegevens zijn opgevraagd. Standaard wordt door de Gasunie voor een veel groter gebied de leidinggegevens aangeleverd. In dit geval is hier gebruik van gemaakt. Doordat door de Gasunie voor het plan Kop van Oost ook de leidinggegevens zijn aangeleverd kan de berekening van dit plan ook worden gebruikt voor de berekening van het plan Hanzepoort.

Het interessegebied in figuur 3.1 wijkt hiermee af van het interessegebied in de twee rapportages die zijn gegenereerd met het programma Carola.

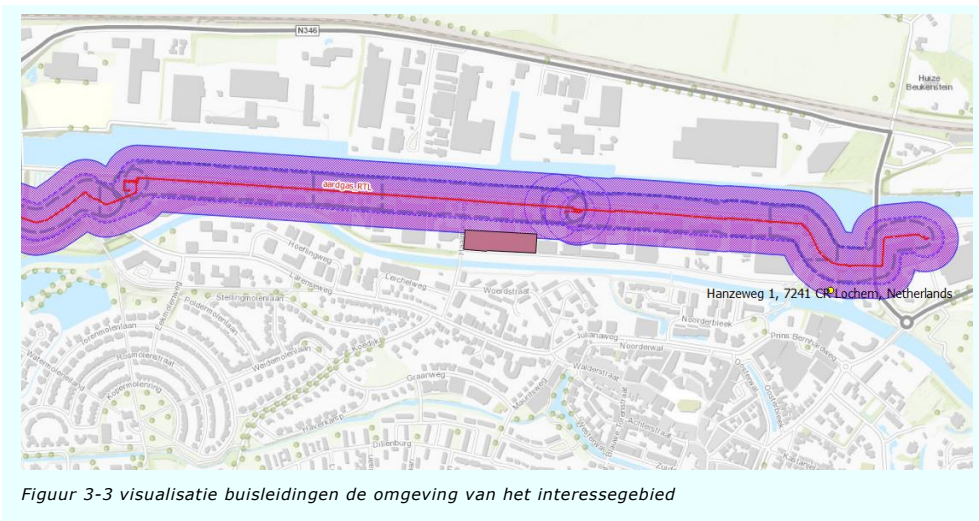
3.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied is de volgende aardgastransportleiding meegenomen in de risicostudie (zie Figuur 3-2). De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 3.3.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-01-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-07-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-08-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017

Figuur 3-2 leidinggegevens

In Figuur 3-3. is tevens het invloedsgebied van de leidingen weergegeven. De blauwe stippellijn markeert de 100% letaliteitscontour en de roze contour de 1% letaliteitscontour.



Voor de in Figuur 3-2 en Figuur 3-3 opgenomen leidingen zijn geen risico verlagende maatregelen verdisconteerd in bijbehorende risicoberekening.

3.3 Bevolkingsinvoer

Voor de risicoberekening is bevolking binnen het invloedsgebied geïnventariseerd op basis van de populatieservice van de Nederlandse overheid. Tevens is aandacht besteed aan de mogelijkheden die nog aanwezig zijn voor uitbereiding binnen het invloedsgebied van de buisleiding.

Pad	Type	Aantal	% aanwezig dag	% aanwezig nacht	% buiten dag	% buiten nacht	% aanwezig / jaar dag	% aanwezig / jaar nacht
Bijeenkomstfuncties Sport / cellen / ziekenhuis	Werken	348	100	80	7	1	100	100
evenement 100 dagen/ jaar	Evenement	454	100	100	7	1	28	1
evenement 100dagen/ jaar	Evenement	276	100	100	7	1	28	1
Hotels	Wonen	4	0	100	7	1	100	100
Industrie	Werken	1158	100	30	7	1	100	100
Kantoor / klinieken / onderwijs / winkels	Werken	1354	100	0	7	1	100	100
wonen en vakantiehuizen	Wonen	1309	50	100	7	1	100	100

Figuur 3-4 bevolkingsinvoer

Label	Type	Dichtheid (aantal/ha)	Vervangmodus
industrie	Werken	100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
industrie 2	Werken	100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
industrie 3	Werken	100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
winkel/kan toor 1	Werken	333.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
industrie 4	Werken	100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
industrie 5	Werken	100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie

Figuur 3-5, toegevoegde populatie

In deze populatieservice wordt een aantal gebouwen niet meegenomen in de inventarisatie. Deze worden in de bag service aangegeven als grijs (geen verblijfsobjecten.). Deze gebouwen zijn handmatig als industrie ingevoerd. De handmatig ingevoerde gebouwen worden weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

De in Figuur 3-4 weergegeven aantallen personen zijn de personen aantallen voor het gehele plangebied. Dit wil dus niet zeggen dat binnen het invloedsgebied van de leidingen met deze aantallen wordt gerekend. Helaas is uit het programma Carola niet rechtstreeks te herleiden welke personen in welk deel van de berekening worden meegenomen.

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus
Nieuwe woningen Hanzepoort	Wonen	58.0		Toevoegen Nieuwe Populatie

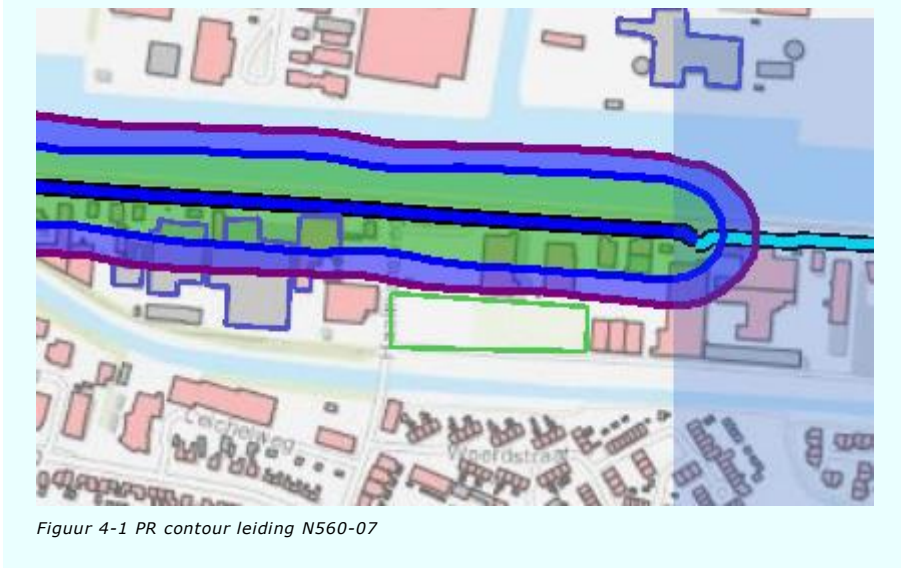
Figuur 3-6 toegevoegde populatie

In figuur 3.6 is de populatie weergegeven zoals ingevoerd voor het planinitiatief. Er worden 24 woningen gebouwd. Volgens de handreiking risico-inventarisatie moet per woning met 2,4 personen worden gerekend. Dit verklaart de ingevoerde 58 personen voor het plangebied.

4 Resultaten

In deze paragraaf wordt ingegaan op de resultaten van de berekeningen met het programma Carola.

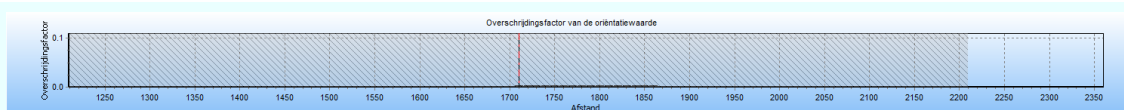
4.1 Plaatsgebonden risico



In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is de pr-contouren van de leiding weergegeven. De groene contour is de 10^{-7} contour en de blauwe contour de 10^{-8} contour. Voor deze leiding geldt dat de 10^{-6} contour op de leiding ligt.

Hiermee valt de 10^{-6} contour buiten het plangebied.

4.2 Groepsrisico



In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is de riscoscan weergegeven voor de bestaande situatie en in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** de riscoscan voor de nieuwe situatie.



Figuur 4-4, fN-curve nul situatie



Figuur 4-5, fN-curve nieuwe situatie

Zoals in beide grafieken is te zien is er geen verschil in de hoogte van het groepsrisico bij de nul als deze wordt vergeleken met de situatie waarin de bouw van de 24 woningen is gerealiseerd.

Het hoogste groepsrisico wordt in beide gevallen gevonden bij 23 slachtoffers met een frequentie van $5,96 \times 10^{-8}$ per jaar. Op dit punt is het groepsrisico $3,16 \times 10^{-3}$ keer de overschrijdswaarde van het groepsrisico, of anders vertaald 0,32 % van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Het maximale aantal dodelijke slachtoffers ligt voor deze berekening op 42 dodelijke slachtoffers met een kans van 1×10^{-9} .

De niet noemenswaardige toename van het groepsrisico is verklaarbaar nu het planinitiatief aan de rand van het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding ligt. Hoe verder de ontwikkeling van de leiding ligt, hoe geringer zal de invloed van deze ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico zijn.

Vanuit het besluit externe veiligheid buisleidingen bestaat de mogelijkheid om met een beperkte verantwoording van het groepsrisico te volstaan bij een bestemmingsplanswijziging.

Met een beperkte verantwoording van het groepsrisico kan worden volstaan als:

- als het een bestemmingsplan zich geheel buiten de 100% letaliteitgrens van de leiding bevindt of voor een toxische stof waarbij het bestemmingsplan zich geheel buiten de plaatsgebonden risico 10^{-8} bevindt of;
- het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde;
- de toename van het groepsrisico minder is dan 10% voor zover de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden.

In dit geval is hier sprake van.

5 Conclusies

De plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} ligt op de leiding. De ontwikkeling bevindt zich buiten de 10^{-6} contour van de leiding.

De nieuwe ontwikkeling ligt op de rand van het invloedsgebied (1% letaliteit) van de buisleiding waardoor de ontwikkeling geen noemenswaardige invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico.

6 Bijlage

- 1 Kwantitatieve risicoberekening Carola bestaande situatie.
- 2 kwantitatieve risicoberekening Carola nieuwe situatie.

Kwantitatieve Risicoanalyse

Berekening Project Hanzepoort nulsituatie

Door:
Frans Geurts

Samenvatting

Dit betreft een standaard gegenereerd rapport met het programma Carola. Het onderdeel Samenvatting wordt door het programma Carola niet gevuld. Voor een beschrijving van de berekening wordt verwezen naar het bijgevoegde advies.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 870.00	16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1210.00 en stationing 2210.00	16
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 70.00	17
6 Conclusies	18
7 Referenties.....	19

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en -resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgdde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> 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, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	
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

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 01-03-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam D:\data\carola\hanzeport\hanzeport (Kopie kop van oost).crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-03-2017.

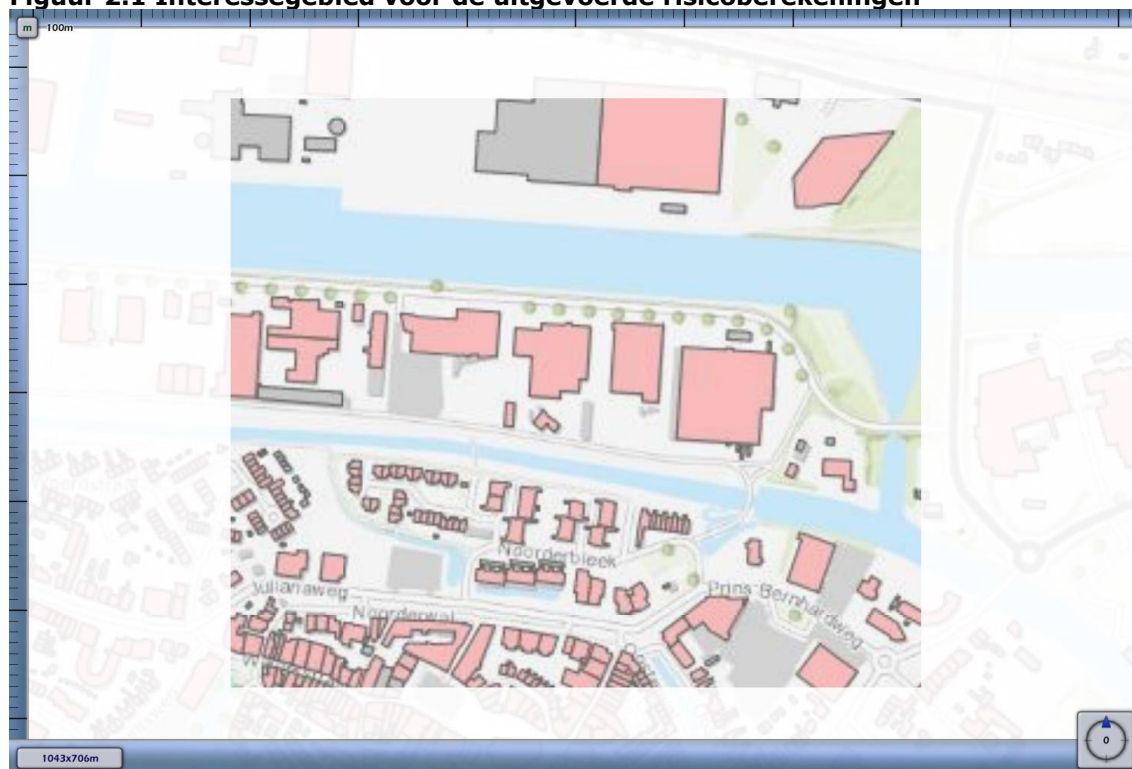
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

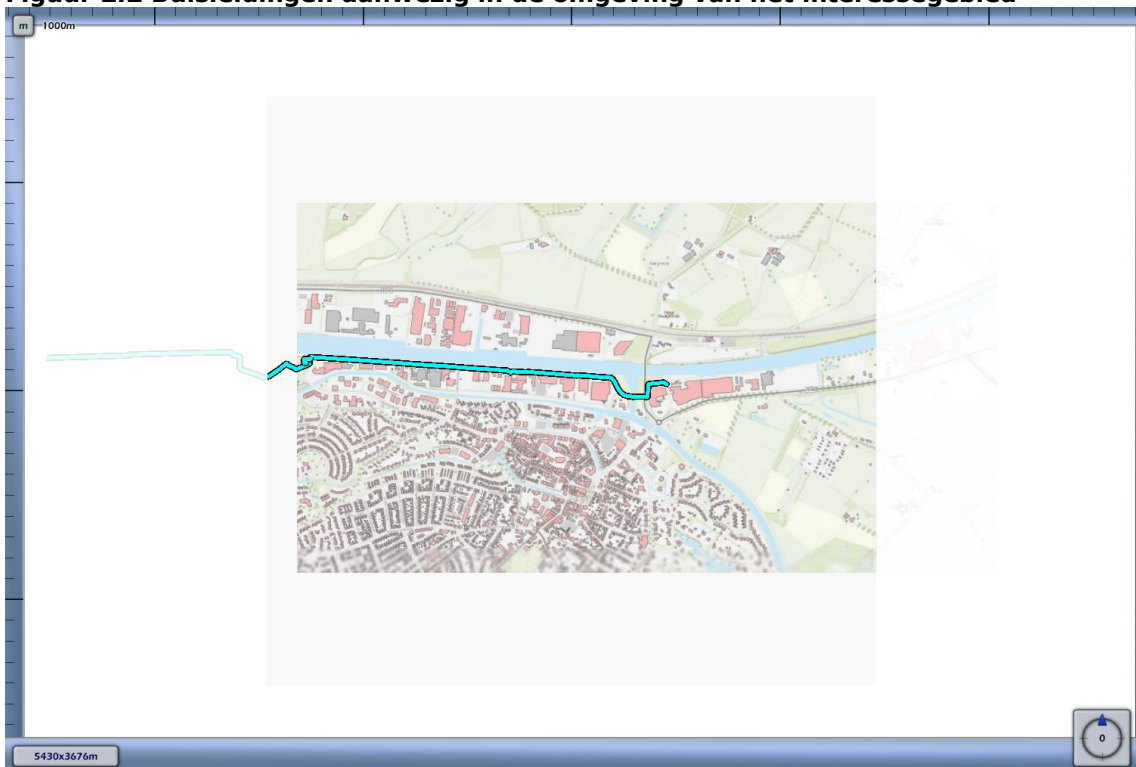
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-01-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017



N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-07-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-08-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017

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



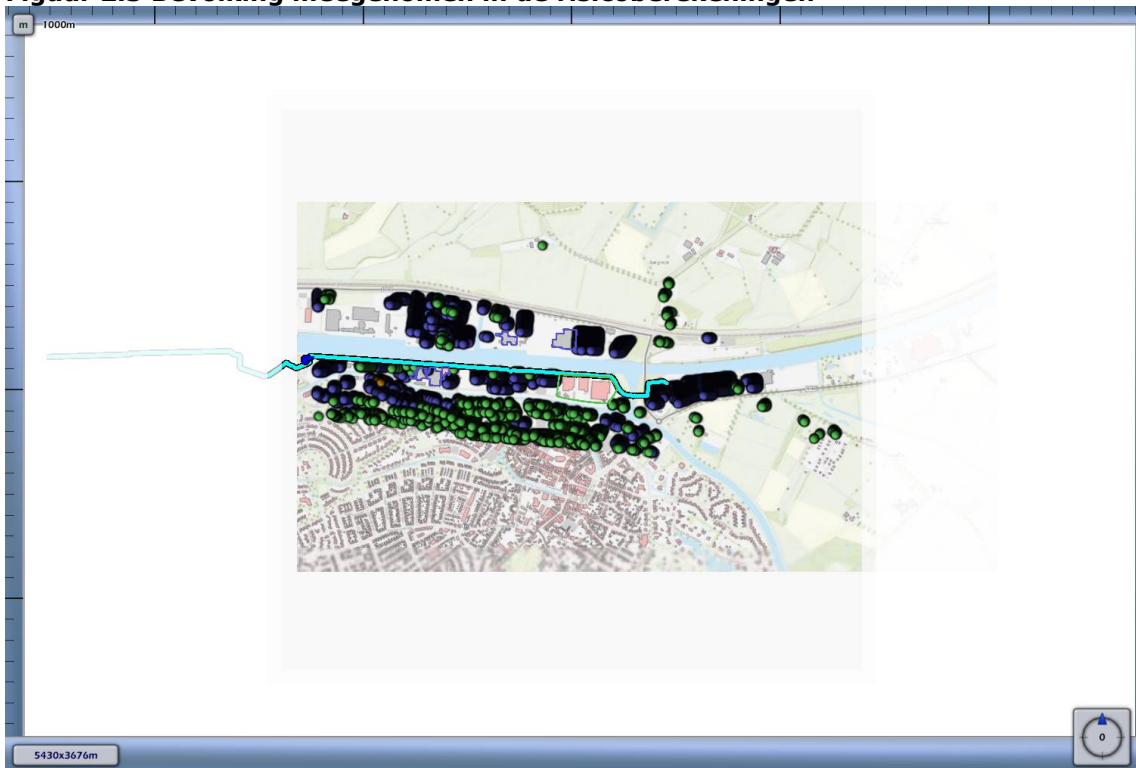
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Nieuw te bouwen woningen kop van noord	Wonen	360.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
industrie	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
industrie 2	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
industrie 3	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	

winkel/kantoor 1	Werken		333.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
industrie 4	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Industrie 5	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	

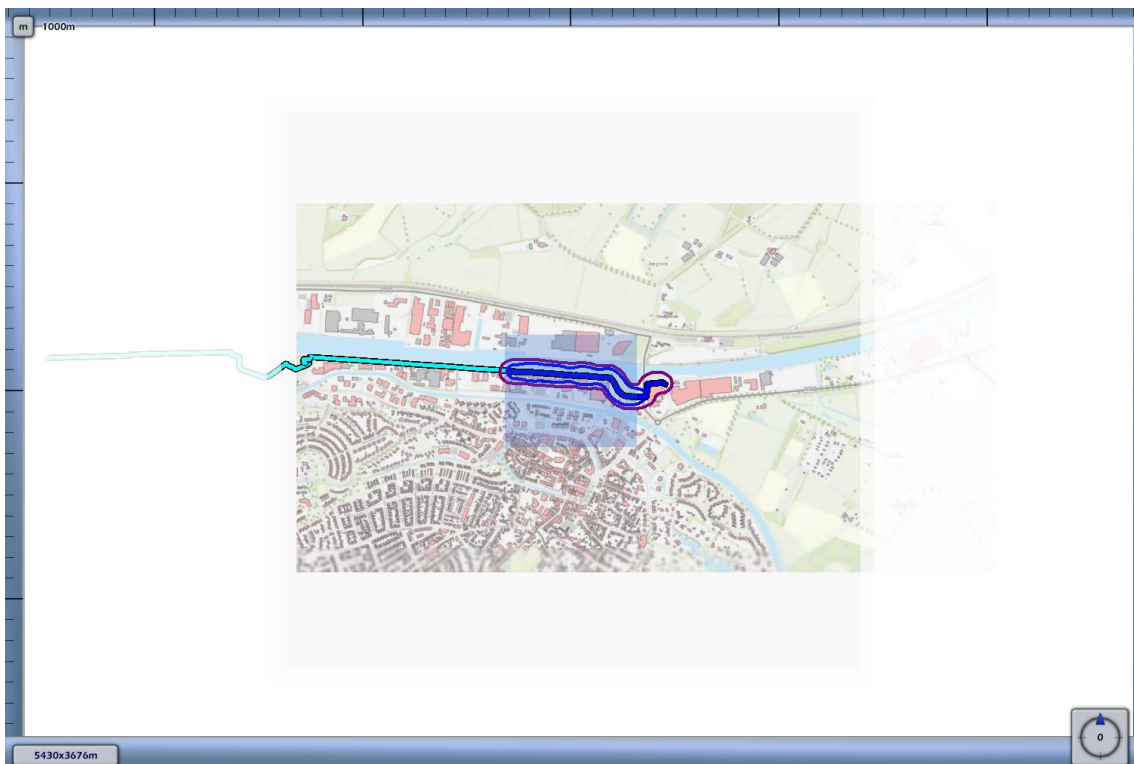
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\kop van noord Zutphen\bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Werken	348	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\kop van noord Zutphen\evenem- 0262100000029523-100dagen-cap456- buit7.txt	Evenement	454	100/ 100/ 7/ 1/ 28/ 1
..\kop van noord Zutphen\evenem- 0262100000029701-100dagen-cap277- buit7.txt	Evenement	276	100/ 100/ 7/ 1/ 28/ 1
..\kop van noord Zutphen\hotel-dag0- nacht100.txt	Wonen	4	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\kop van noord Zutphen\industrie- dag100-nacht30.txt	Werken	1158	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\kop van noord Zutphen\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	1354	
..\kop van noord Zutphen\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	1309	

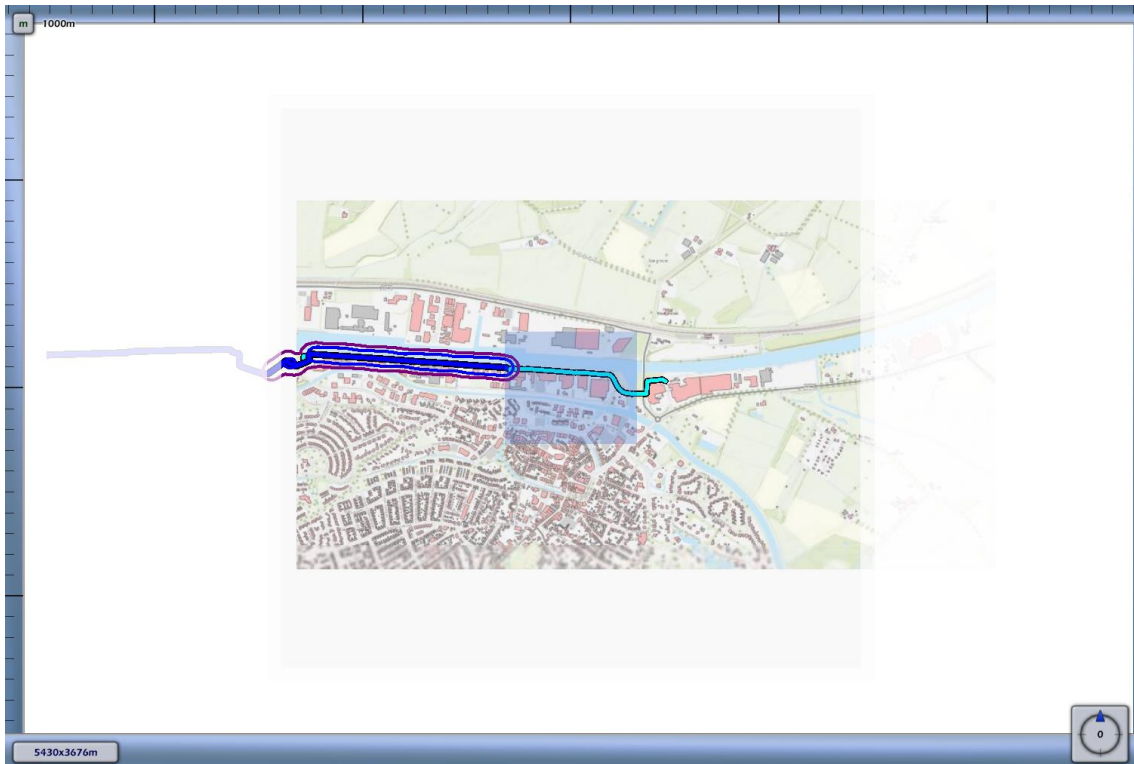
3 Plaatsgebonden risico

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.

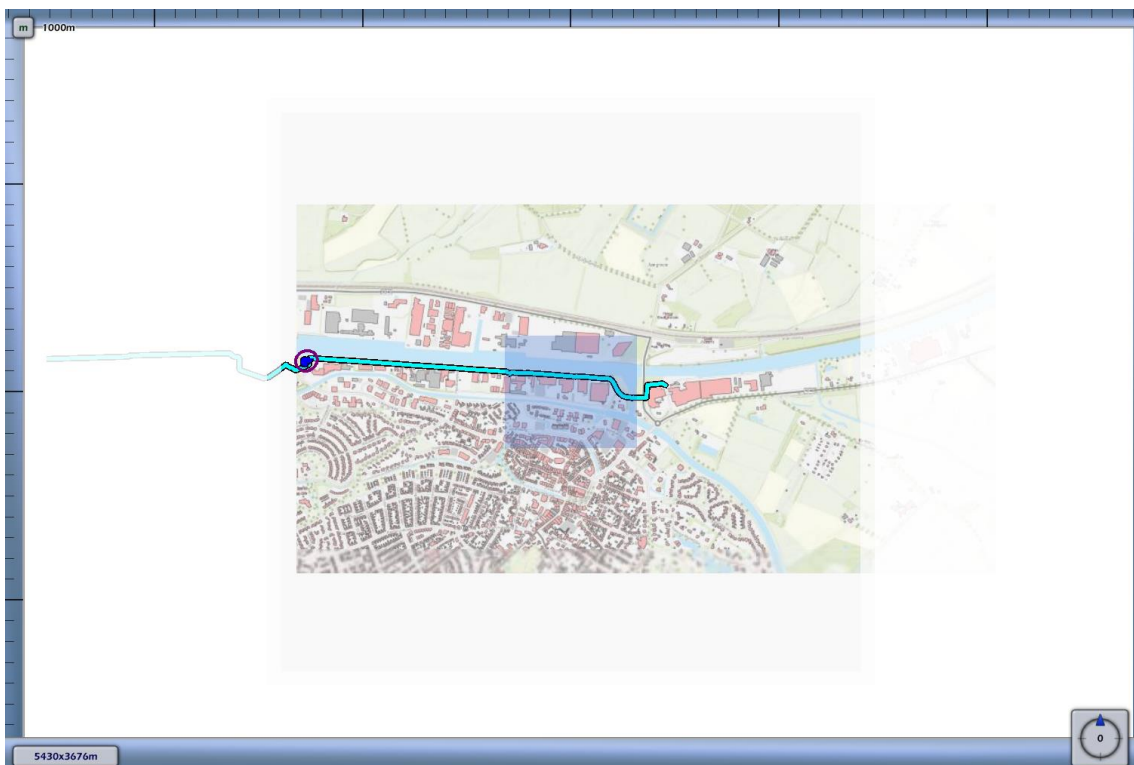
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



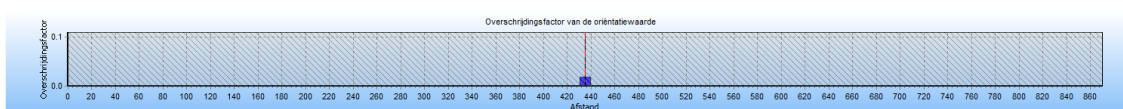
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 118 slachtoffers en een frequentie van $1.30E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.018 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 870.00. 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 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



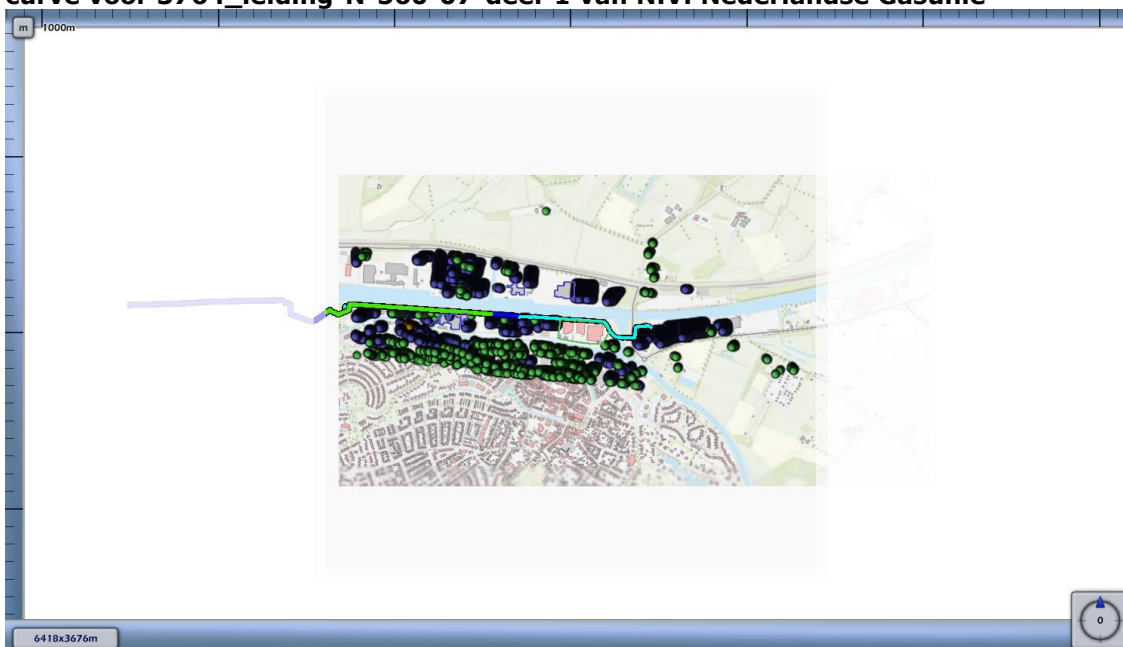
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 23 slachtoffers en een frequentie van $5.96E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.155E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1210.00 en stationing 2210.00. 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 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



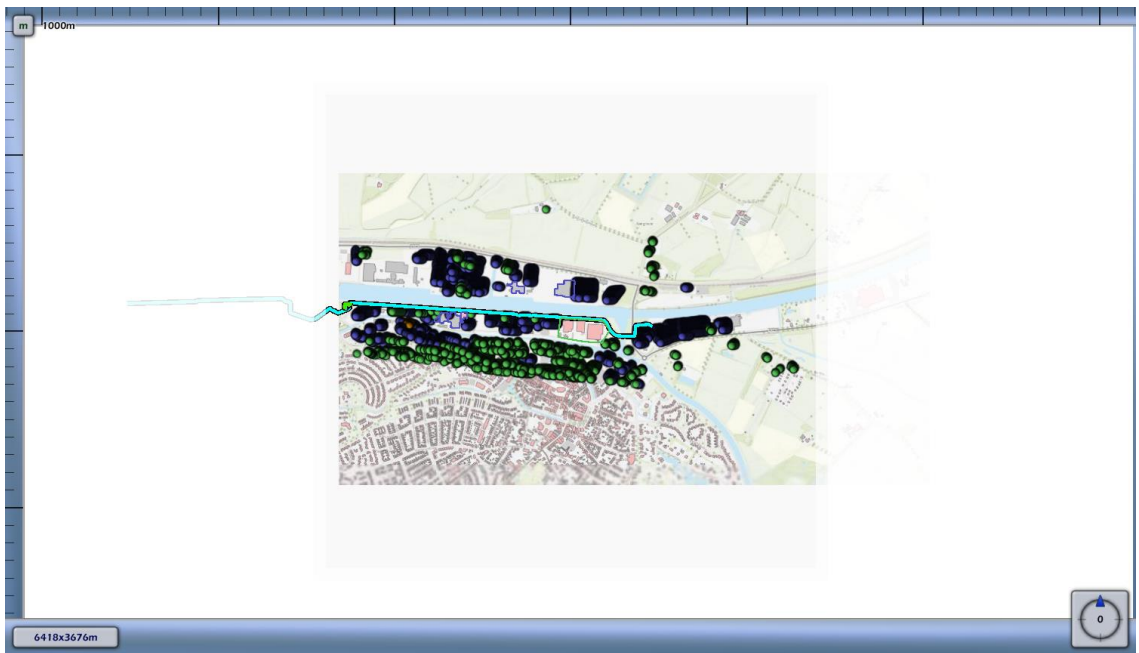
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 0.00 en stationing 70.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3764_leiding-N-560-08-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.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 870.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1210.00 en stationing 2210.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 70.00



6 Conclusies

Dit betreft een standaard gegenereerd rapport met het programma Carola. Het onderdeel conclusies wordt door het programma Carola niet gevuld. Voor de conclusies na aanleiding van de berekening wordt verwezen naar het bijgevoegde advies.

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 zoneringsafstanden 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.

Kwantitatieve Risicoanalyse Berekening Project Hanzepoort

Door:
Frans Geurts

Samenvatting

Dit betreft een standaard gegenereerd rapport met het programma Carola. Het onderdeel Samenvatting wordt door het programma Carola niet gevuld. Voor een beschrijving van de berekening wordt verwezen naar het bijgevoegde advies.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 870.00	16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1210.00 en stationing 2210.00	16
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 70.00.....	17
6 Conclusies	18
7 Referenties.....	19

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en -resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgdde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> 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, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	Ja
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

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 01-03-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam D:\data\carola\hanzeport\hanzeport (Kopie kop van oost).crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-03-2017.

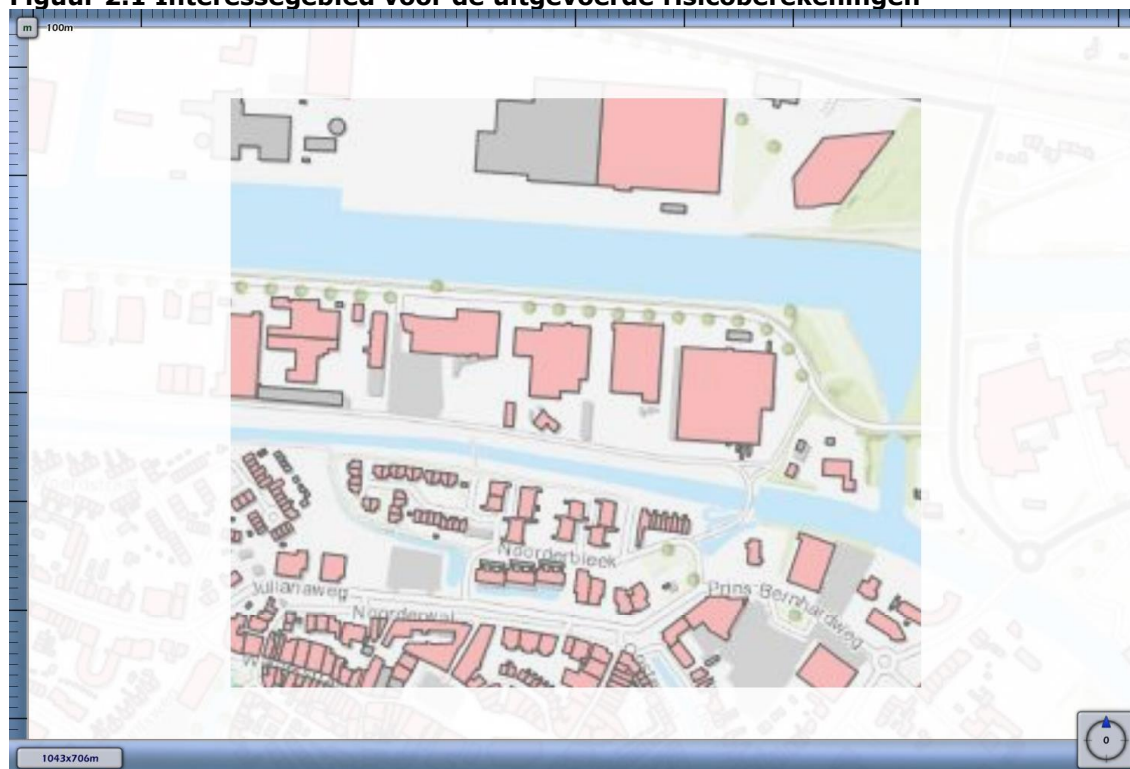
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

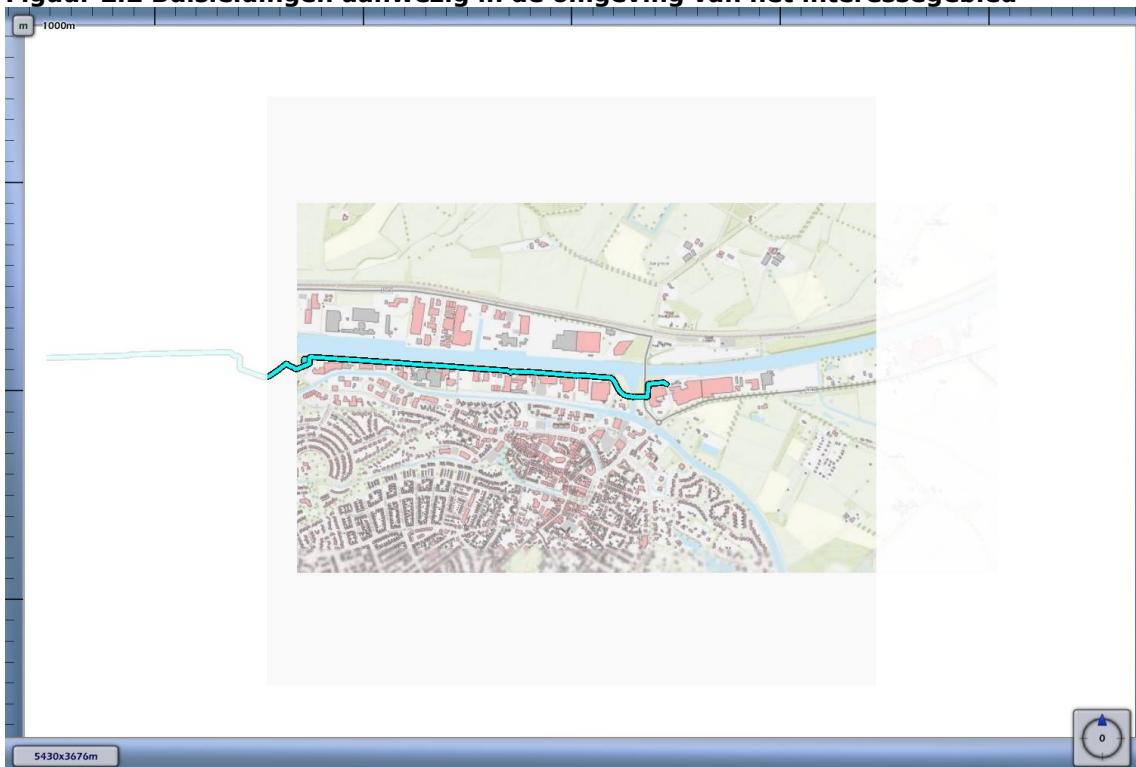
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-01-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017



N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-07-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3764_leiding-N-560-08-deel-1	168.30	40.00	24-01-2017

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



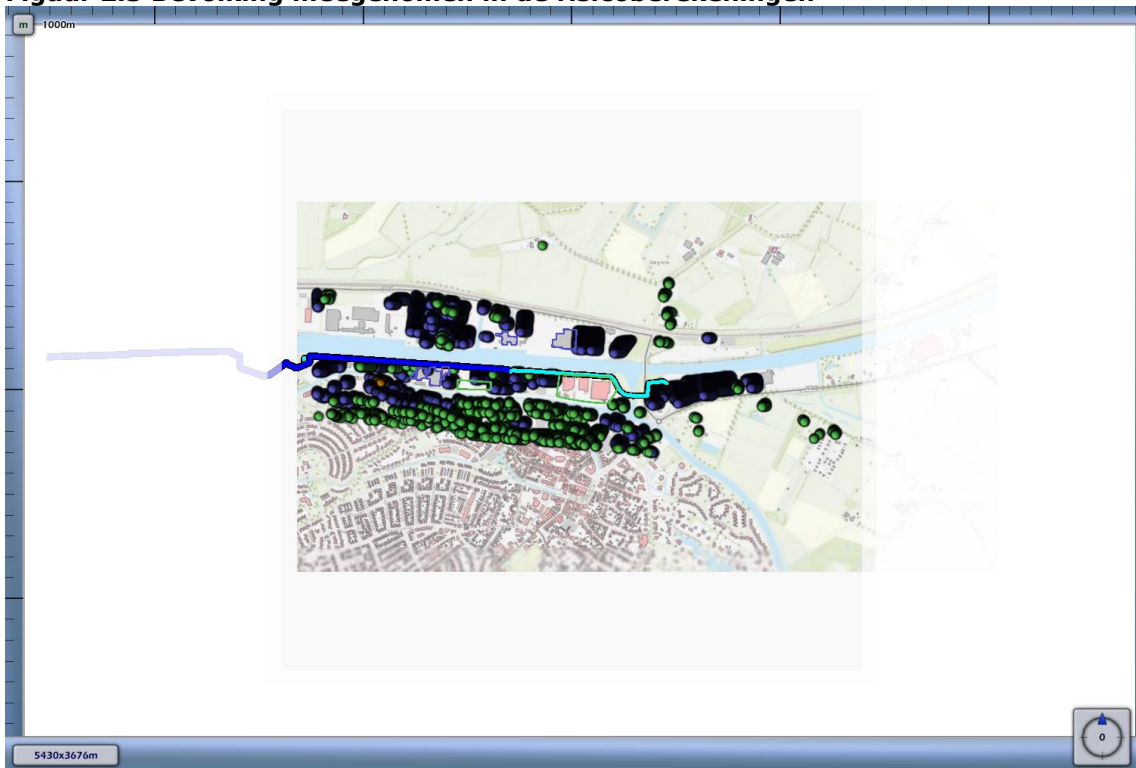
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Nieuw te bouwen woningen kop van noord	Wonen	360.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
industrie	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
industrie 2	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
industrie 3	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	

winkel/kantoor 1	Werken		333.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
industrie 4	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Industrie 5	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Nieuwe woningen hanzeport	Wonen	58.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

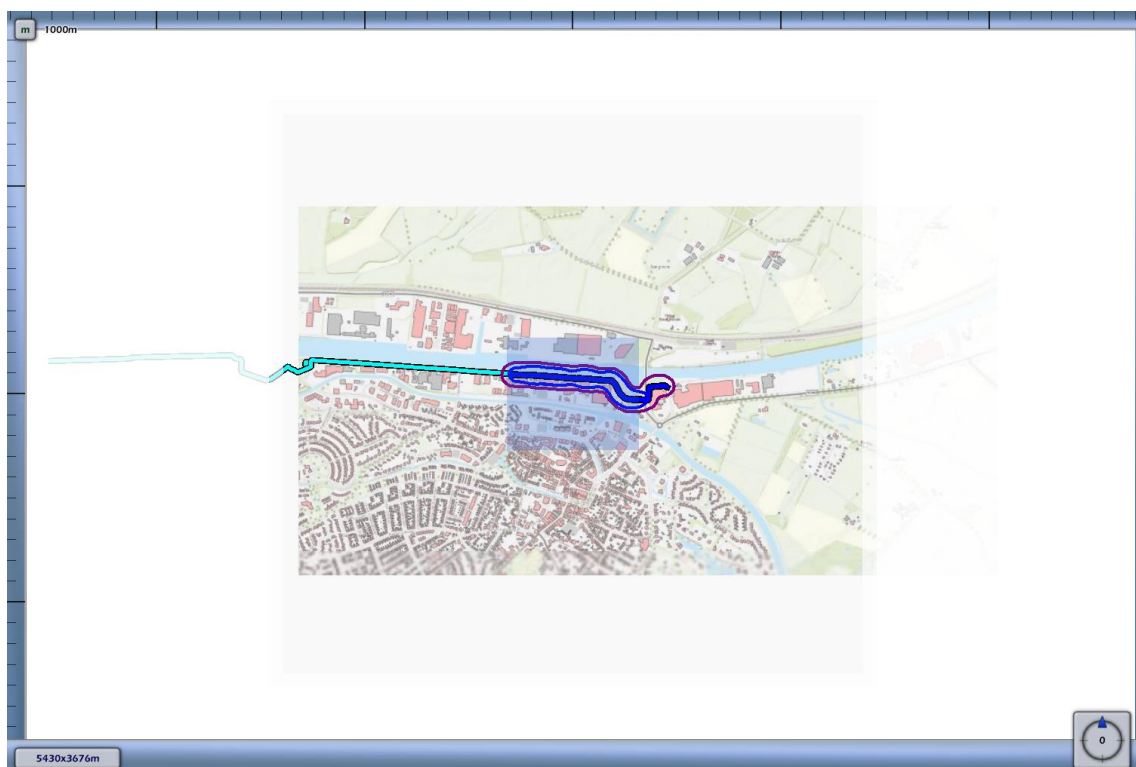
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\kop van noord Zutphen\bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Werken	348	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\kop van noord Zutphen\evenem- 0262100000029523-100dagen-cap456- buit7.txt	Evenement	454	100/ 100/ 7/ 1/ 28/ 1
..\kop van noord Zutphen\evenem- 0262100000029701-100dagen-cap277- buit7.txt	Evenement	276	100/ 100/ 7/ 1/ 28/ 1
..\kop van noord Zutphen\hotel-dag0- nacht100.txt	Wonen	4	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\kop van noord Zutphen\industrie- dag100-nacht30.txt	Werken	1158	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\kop van noord Zutphen\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	1354	
..\kop van noord Zutphen\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	1309	

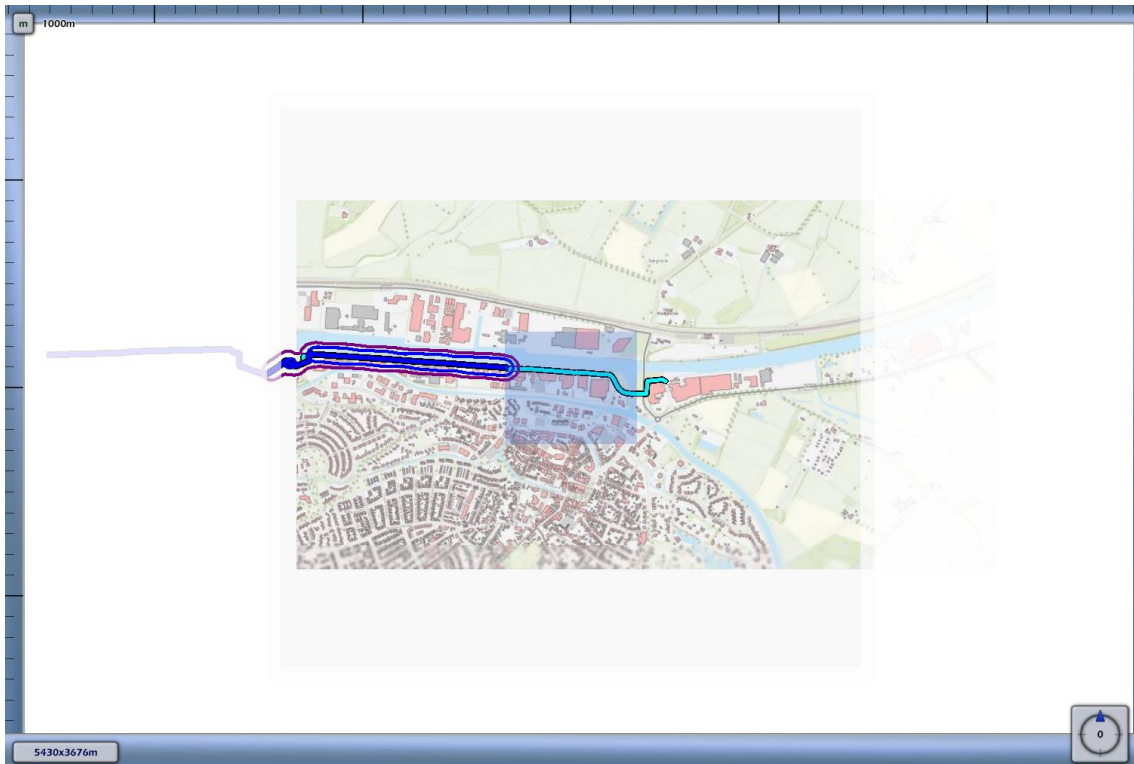
3 Plaatsgebonden risico

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.

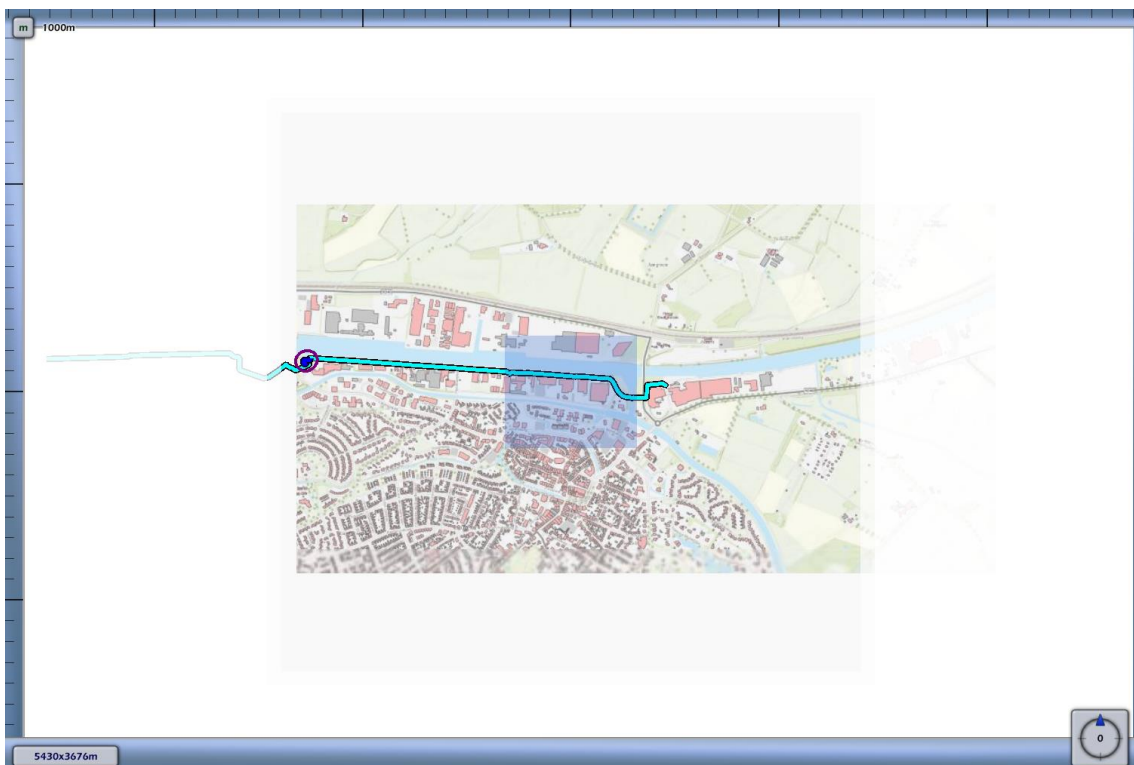
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



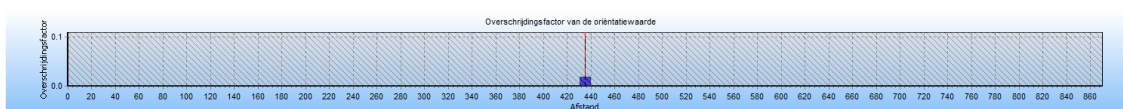
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



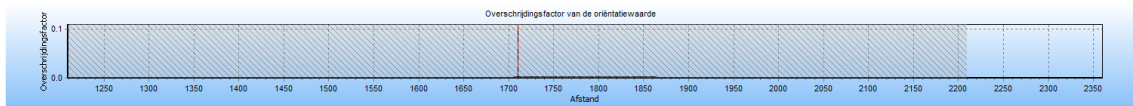
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 118 slachtoffers en een frequentie van $1.30E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.018 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 870.00. 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 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



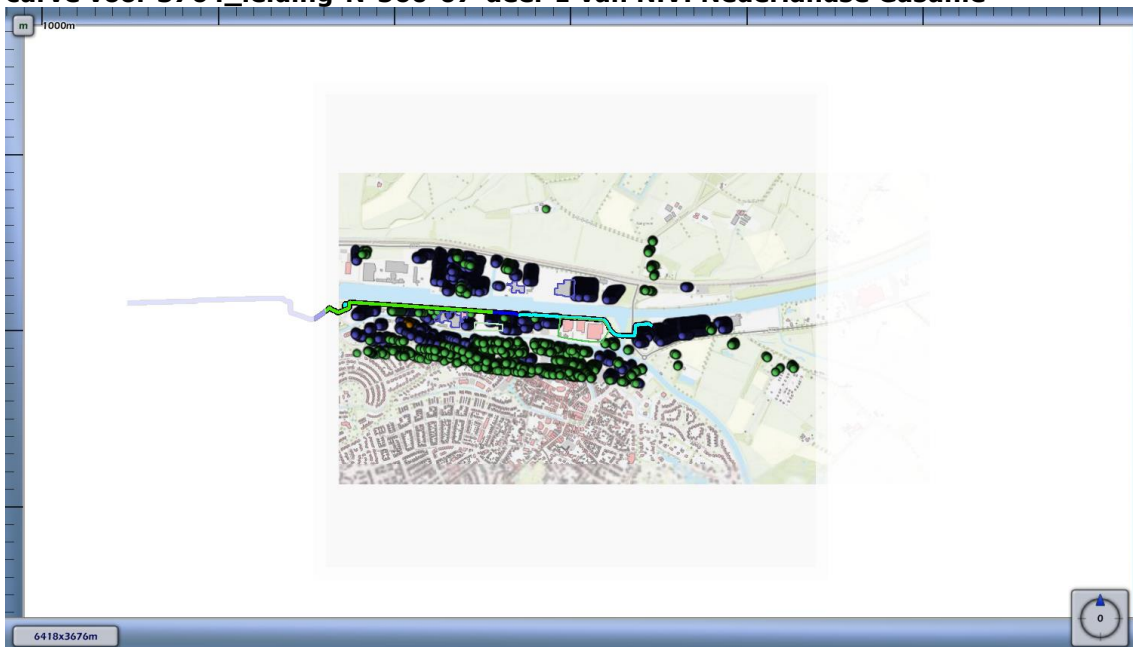
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 23 slachtoffers en een frequentie van 5.96E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 3.155E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1210.00 en stationing 2210.00. 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 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



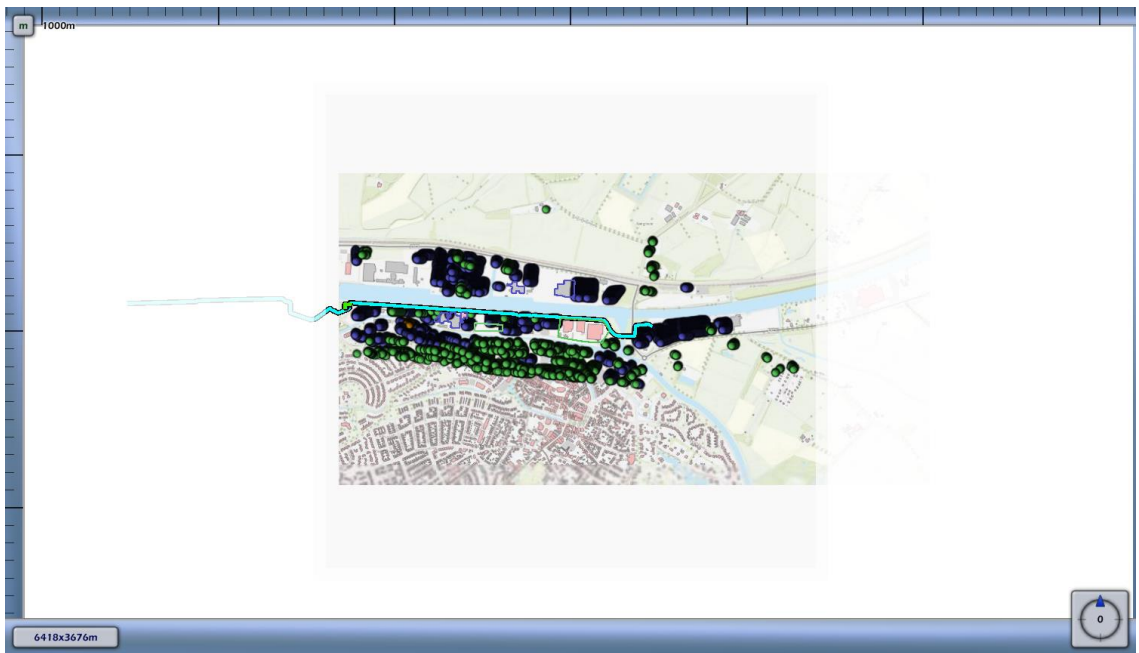
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 0.00 en stationing 70.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3764_leiding-N-560-08-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.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 3764_leiding-N-560-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 870.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 3764_leiding-N-560-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1210.00 en stationing 2210.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 3764_leiding-N-560-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 70.00



6 Conclusies

Dit betreft een standaard gegenereerd rapport met het programma Carola. Het onderdeel conclusies wordt door het programma Carola niet gevuld. Voor de conclusies na aanleiding van de berekening wordt verwezen naar het bijgevoegde advies.

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 zoneringsafstanden 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.