



kwantitatieve risicoanalyse hogedruk aardgastransportleiding Leeuwse Veld te Beneden-Leeuwen

Opdrachtgever	Buro SRO Sweerts de Landasstraat 50 6814 DG Arnhem
Rapportnummer	4260.001
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	24 augustus 2018
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	C.F.H. Rodoe
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	ing. M. de Loos
Paraaf	

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	BELEID EN REGELGEVING	2
	2.1 Plaatsgebonden Risico	2
	2.2 Groepsrisico.....	2
	2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen.....	3
	2.4 Verantwoordingsplicht	3
	2.5 Gemeentelijk beleid.....	4
3	KWANTITATIEVE RISICOANALYSE.....	5
	3.1 Rekenprogramma.....	5
	3.2 Leidinggegevens.....	5
	3.2.1 Invloedsgebieden	5
	3.3 Ruimtelijke gegevens	6
	3.4 Plaatsgebonden risico	6
	3.5 Groepsrisico.....	7
	3.5.1 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding huidige situatie	7
	3.5.2 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding toekomstige situatie	8
	3.6 Beperkte verantwoording.....	8
	3.7 Advies Veiligheidsregio	9
4	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	10

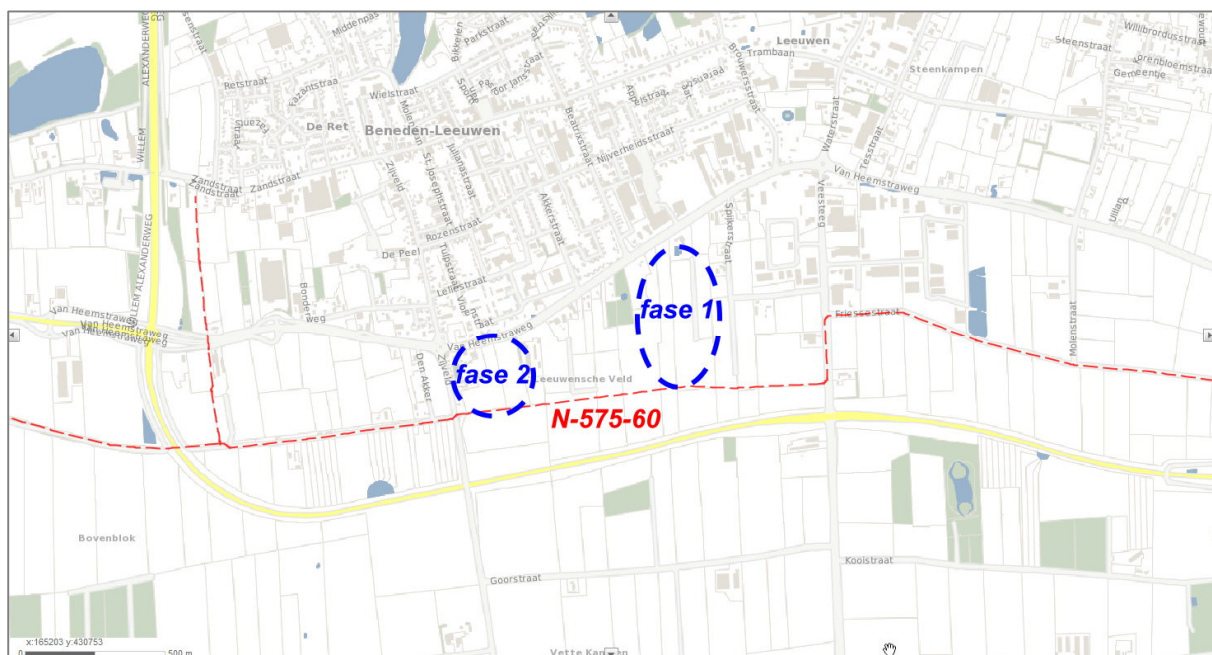
BIJLAGEN:

1. - Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie
2. - Kwantitatieve risicoanalyse toekomstige situatie

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Buro SRO opdracht gekregen voor het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse hogedruk aardgastransportleiding ten behoeve van het uitwerkingsplan fase 1 en 2 van de Leeuwse Veld te Beneden-Leeuwen. Het onderzoek heeft als doel het bepalen of er sprake is van overschrijding van de normen ten aanzien van veiligheidsaspecten, zoals genoemd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Hiertoe wordt onder andere de toename van het groepsrisico bepaald.

Het gaat om het aanpassen van het uitwerkingsplan fase 1 door een herziening van het bestemmingsplan met de verhoging van het maximum aantal woningen naar 330. De uitwerking van fase 2 voorziet in maximaal 90 woningen. In totaal zal het aantal woningen in fase 1 en 2 van 310 naar 420 gaan. In figuur 1.1 zijn de beide fasen weergegeven.



Figuur 1.1 ligging fase 1 en 2 en hogedruk aardgastransportleiding

Voor fase 1 is reeds door Pouderoyen Compagnons in april 2013 een kwantitatieve risicoanalyse opgesteld.

2 BELEID EN REGELGEVING

Externe veiligheid heeft betrekking op het vervoer en transport van gevaarlijke stoffen en bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen. Het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt geregeld in het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en de Regeling basisnet. Het transport door buisleidingen is geregeld in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Het werken/verhandelen van gevaarlijke stoffen is geregeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

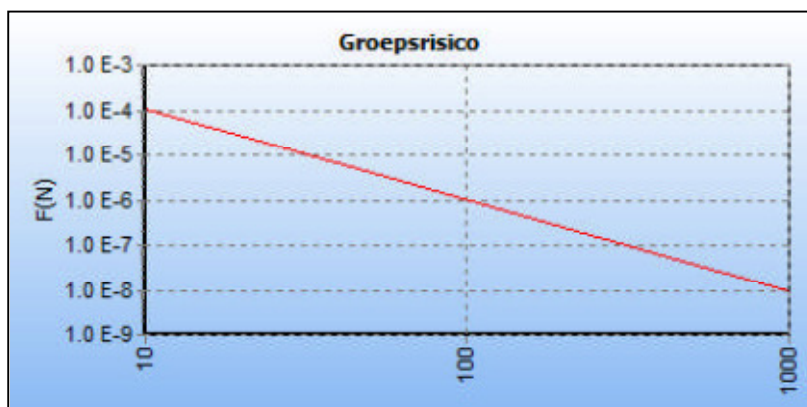
Voor externe veiligheid staan twee begrippen centraal: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Hieronder worden beide begrippen verder uitgelegd.

2.1 Plaatsgebonden Risico

Het plaatsgebonden risico geeft de kans om te overlijden op een bepaalde plaats als gevolg van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er geen nieuwe kwetsbare objecten aanwezig zijn of geprojecteerd worden binnen de 10^{-6} /jaar-contour (wettelijk harde norm). Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde. Voor de definitie van de begrippen kwetsbare, en beperkt kwetsbare objecten wordt verwezen naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en Bevb.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico geeft de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het groepsrisico is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het groepsrisico wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar, waarin F de kans per jaar is met N het aantal slachtoffers.



Figuur 2.1 Visualisatie oriëntatiewaarde groepsrisico

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Het Bevb sluit aan op de risicobegrippen zoals deze in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) worden gehanteerd. Concreet betekent dit dat rondom buisleidingen een $10^{-6}/j$ plaatsgebonden risicocontour zal moeten worden berekend en dat bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een leiding het groepsrisico dient te worden verantwoord. Het Bevb is van toepassing op:

- hogedruk aardgasleidingen (> 16 bar);
- brandstofleidingen voor de categorieën K1, K2 en K3 (inclusief brandstofleidingen van Defensie);
- overige leidingen met gevaarlijke stoffen zoals aangewezen bij ministeriële regeling. Het betreft ondermeer CO₂, buteen en chloor.

Het Bevb is niet van toepassing indien deze leidingen zijn gelegen op het continentaal plat of in de territoriale zee. Verder vallen gasleidingen die deel uitmaken van het gasdistributienet onder de Gaswet (< 16 bar) en niet onder het Bevb. Andere mogelijk planologisch relevante leidingen zoals elektriciteits-, afvalwater- en rioolwaterleidingen vallen niet onder het Bevb. Deze leidingen kennen geen waarden voor het PR en GR, en zijn dus niet relevant vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Ten slotte vallen leidingen voor vervoer van gevaarlijke stoffen binnen een inrichting niet onder het Bevb, tenzij de inrichting geen zeggenschap heeft over deze leidingen

2.4 Verantwoordingsplicht

Bij een verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te verantwoorden en te onderbouwen. Daarbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient rekening te houden met de hoogte van het groepsrisico. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag het plan voor te leggen bij de veiligheidsregio

Als uit de gegevens blijkt dat het groepsrisico zal toenemen maar dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, kan normaliter worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

In de toelichting bij een bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van een omgevingsvergunning wordt, voor zover het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft binnen het invloedsgebied ligt van hogedruk aardgastransportleidingen, in elk geval ingegaan op:

- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp, en
- b. voor zover dat plan betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp voordoet.

Indien een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen het invloedsgebied van een leiding, wordt in de toelichting bij dat plan tevens ingegaan op:

- de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de leiding op het tijdstip waarop het plan wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- de als gevolg van het bestemmingsplan redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;

- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

De hiervoor genoemde verantwoordingsplicht voor een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgastransportleiding is niet van toepassing, wanneer indien bij de vaststelling van het besluit wordt aangetoond dat:

- het groepsrisico, gelet op de dichtheid van personen, niet hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, of
- het groepsrisico, gelet op de redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen met niet meer dan tien procent toeneemt, en
- de oriëntatiewaarde, gelet op de dichtheid van personen niet wordt overschreden.

2.5 Gemeentelijk beleid

De gemeente West en Maas en Waal heeft geen eigen externe veiligheidsbeleid. Er wordt voor wat betreft externe veiligheid aangesloten bij Regio Rivierenland. De gemeente participeert voor het uitvoeringsprogramma nog met de Marn, dit voor een periode van 2011 t/m 2015. In deze periode is er sprake van een overgangperiode waarin de gemeente zowel aan activiteiten van het uitvoeringsprogramma van de MARN en aan projecten voor Regio Rivierenland mee kan gaan participeren. De afweging om aan projecten van Regio Rivierenland en de MARN deel te nemen, zal per project worden genomen. Na 2015 zal de gemeente alleen aan projecten van de Regio Rivierenland deelnemen.

3 KWANTITATIEVE RISICOANALYSE

Door het bevoegd gezag (gemeente West Maas en Waal) zijn de leidinggegevens aangeleverd (d.d. 22 juni 2017).

3.1 Rekenprogramma

Voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de hogedruk aardgas-transportleidingen is gebruik gemaakt van het door het RIVM beheerde rekenprogramma genaamd CAROLA, ontwikkeld door Associated Technology Pipeline Ltd.. De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52, parameterbestand 1.3. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het KNMI-weerstation Volkel.

3.2 Leidinggegevens

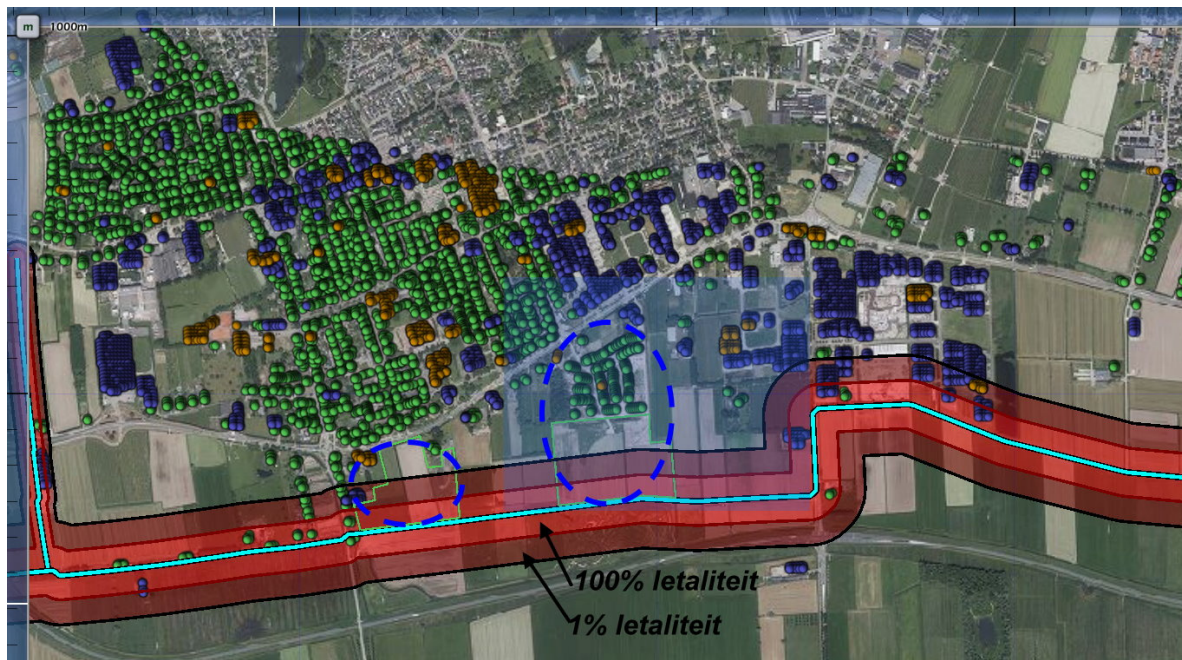
Op basis van het gespecificeerde interessegebied is de volgende aardgastransportleiding meegenomen (tabel 3.1). Er mogen geen gebouwen worden gerealiseerd binnen de zakelijk rechtstrook van de hogedruk aardgastransportleiding. Deze zakelijk rechtstrook bedraagt 5 meter aan weerszijden van de leiding.

Tabel 3.1 Leidinggegevens CAROLA-model

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-N-575-60-deel-1	323.90	40.00	22-06-2017

3.2.1 Invloedsgebieden

In figuur 3.1 zijn de invloedsgebied weergegeven van de relevante leiding.



Figuur 3.1. Overzicht invloedsgebieden (bruin is invloedsgebied [1% letaliteit], rood is het 100% letaliteitgebied)

Uit de afbeelding blijkt dat het plan (deels) binnen zowel binnen het invloedsgebied, als binnen het 100% letaliteitgebied (ca. 70 m) ligt.

In de figuren 3.2 en 3.3 zijn de **concept** verkavelingsplannen van fase 1 en fase 2 met de 100% letaliteitsgebieden weergegeven.



Figuur 3.2 Concept verkaveling fase 1 met 100% letaliteitsgrens

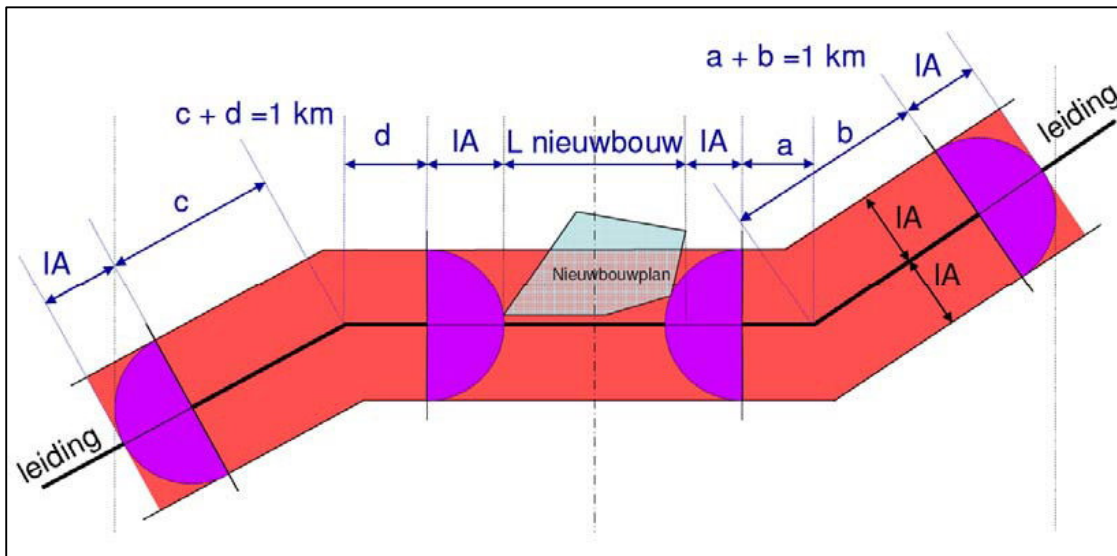


Figuur 3.3. Concept verkaveling fase 2 met 100% letaliteitsgrens

In fase 1 liggen ongeveer 80 woningen en in fase 2 ongeveer 40 woningen binnen het 100% letaliteitsgebied.

3.3 Ruimtelijke gegevens

Alle woningen binnen fase 1 en fase 2 zijn kwetsbare objecten. Het te onderzoeken gebied is schematisch weergegeven in figuur 3.2.

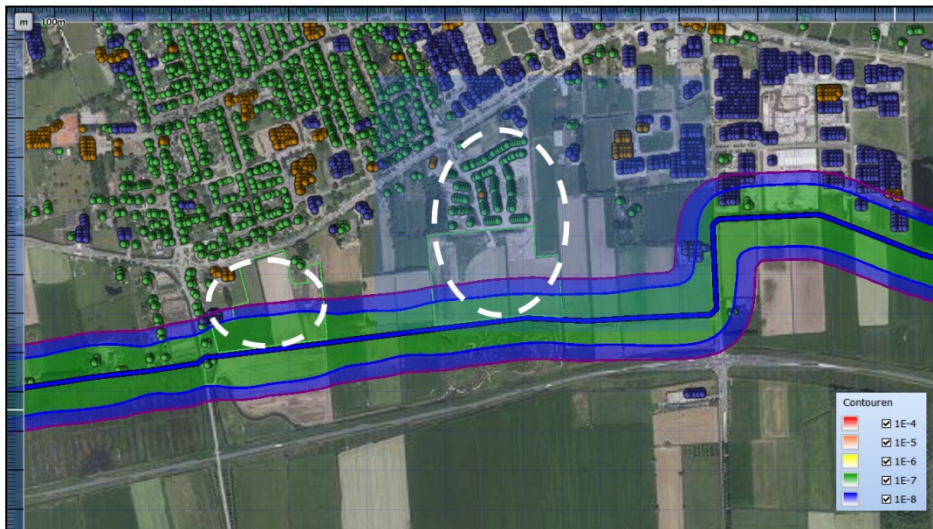


Figuur 3.2. Het te onderzoeken gebied.

De invoergegevens van de aanwezigen in het gebied in de huidige situatie zijn ontleend aan de Populatieservice. Voor de toekomstige situatie is een populatiepolygoon wonen met 2,4 aanwezigen (50% voor de dagperiode en 100% voor de nachtperiode) ingevoerd. In bijlage 1 is de huidige situatie weergegeven, in bijlage 2 is de toekomstige situatie weergegeven.

3.4 Plaatsgebonden risico

In figuur 3.3 is voor de huidige en voor de toekomstige situatie de plaatsgebonden risicocontouren weergegeven.



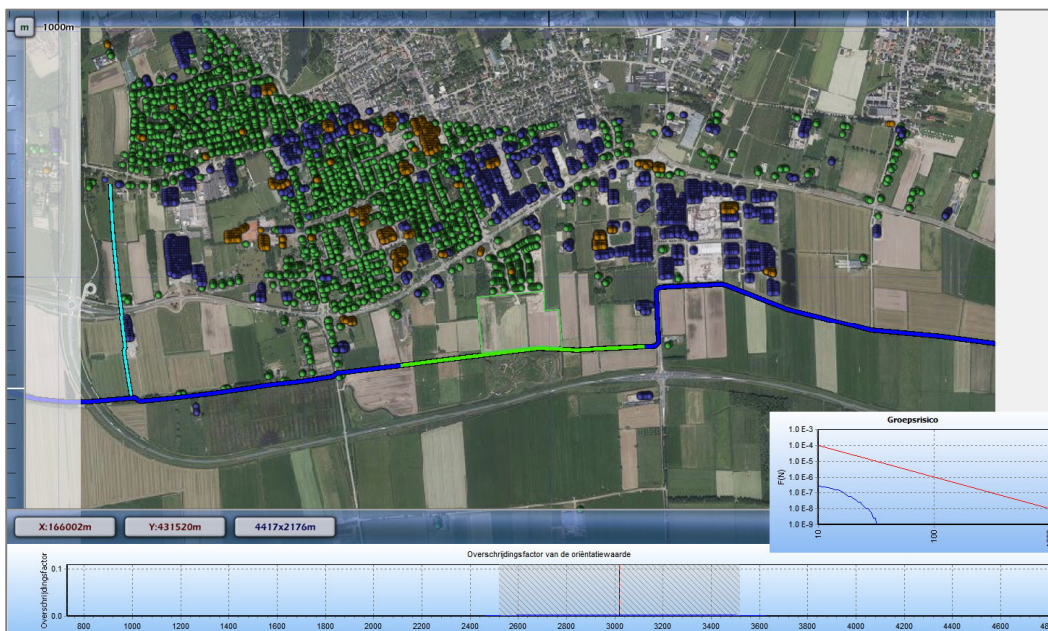
Figuur 3.3. risicocontouren leiding N-575-60 (zowel huidige als toekomstige situatie)

Uit de figuur van de leiding N-575-60 blijkt dat er geen $10^{-6}/j$ PR-contour aanwezig is. Geconstateerd wordt dat er geen belemmeringen zijn voor dit onderdeel.

3.5 Groepsrisico

3.5.1 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding huidige situatie

In figuur 3.4 is het verloop van het groepsrisico van de huidige situatie van leiding N-575-60-deel 1 weergegeven.

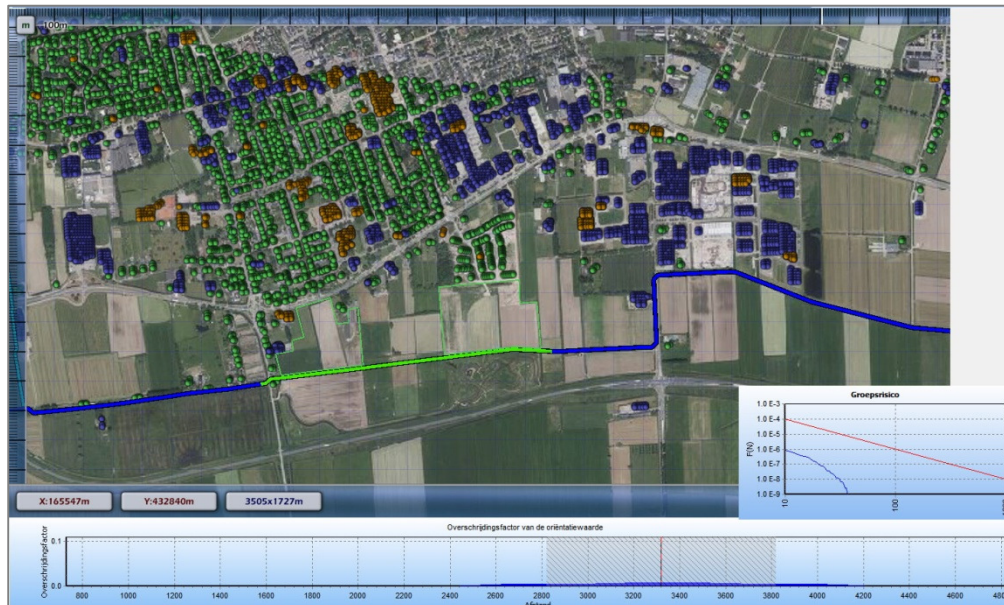


Figuur 3.4. verloop van het groepsrisico leiding N-575-60-deel 1

Uit de figuur blijkt dat het groepsrisico ruim onder de 0,1 maal de oriënterende waarde blijft. Het maximum aantal slachtoffers bedraagt 15 bij een frequentie van $1,52 \times 10^{-7}$. Het groepsrisico bedraagt 0,00343 maal de oriënterende waarde.

3.5.2 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding toekomstige situatie

In figuur 3.5 is het verloop van het groepsrisico van de toekomstige situatie van de leiding N-575-60-deel 1 weergegeven.



Figuur 3.5. verloop van het groepsrisico leiding N-575-60-deel 1

Uit de figuur blijkt dat het groepsrisico ruim onder de 0,1 maal de oriënterende waarde blijft. Het maximum aantal slachtoffers bedraagt 10 bij een frequentie van $8,44 \times 10^{-7}$. Doordat fase 1 en fase 2 300 meter uit elkaar liggen zal juist het aantal slachtoffers afnemen (de relevante kilometer verschuift). Het groepsrisico neemt iets toe. Het groepsrisico bedraagt 0,00844 maal de oriënterende waarde.

3.6 Beperkte verantwoording

Ten gevolge van de relevante leiding bedraagt het groepsrisico ruim minder dan 0,1 maal de oriënterende waarde. Het groepsrisico neemt met meer dan 10% toe.

Bij een eventuele calamiteit kunnen de bewoners gealarmeerd worden door een NL-Alert. Hierin kan aangegeven worden, of de bewoners moeten vluchten of schuilen. De bewoners kunnen eenvoudig van de bron af vluchten, in noordelijke richting, naar de Van Heemstraweg. Het plan is niet specifiek gericht op mindervaliden of andere mensen met een verminderde zelfredzaamheid; er zijn geen zorgwoningen of iets dergelijks in het plan opgenomen.

Hulpdiensten kunnen het plangebied gemakkelijk bereiken via de Van Heemstraweg. Brandweerposten zijn onder andere in Beneden-Leeuwen, Druten en Tiel aanwezig. De aanrijtijden zijn minder dan 15 minuten. In overleg zullen brandputten worden opgenomen in het inrichtingsplan.

Op 18 maart 2011 heeft de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid een advies uitgebracht. Ter verbetering van de mogelijkheden voor de rampenbestrijding en de zelfredzaamheid van burgers worden op dit punt genoemd:

Bij de uitwerkingen van dit bestemmingsplan de eisen uit het document 'Richtlijnen voor de bluswatervoorziening en bereikbaarheid' van de regio Gelderland-Zuid als randvoorwaarde vaststellen.

.....

Reactie gemeente: Bij de uitwerkingsplannen zal rekening gehouden worden met de eisen gesteld in het document 'Richtlijnen voor bluswater en bereikbaarheid'.

In het advies van de Veiligheidsregio worden hierop de volgende punten besproken.

Het creëren van voldoende vluchtmogelijkheden binnen 140 meter van de hogedruk aardgas-transportleiding.

Reactie gemeente: Bij de uitwerkingsplannen hier waar mogelijk rekening mee houden.

Het creëren van schuilmogelijkheden in gebouwen binnen 140 meter van de hogedruk aardgastransportleiding.

Reactie gemeente: Bij de uitwerkingsplannen hier waar mogelijk rekening mee houden.

Functies die specifiek bedoeld zijn voor verblijf of gebruik door verminderd of niet-zelfredzame personen uitsluiten binnen 350 meter¹ van de hogedruk aardgastransportleiding

Reactie gemeente: Het bestemmingsplan maakt woningbouw mogelijk. Derhalve is het niet te verwachten dat er functies worden gerealiseerd die specifiek bedoeld zijn voor het verblijf of gebruik door verminderd of niet-zelfredzame personen.

Burgers actief voorlichten over de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen (actieve risicocommunicatie).

Zoals uit het voorlopig ontwerp blijkt zijn de meeste wegen van de buisleiding af gericht. Hierdoor kunnen de bewoners zich bij een eventuele calamiteit zich, zonder hier over na te denken, zich in veiligheid kunnen stellen. Verder worden er alleen woningen mogelijk gemaakt, er worden geen bestemmingen met maatschappelijke doeleinden met de opvang van groepen verminderd zelfredzame personen mogelijk gemaakt. Daarnaast is in de regels behorende bij dit plan voldoende waarborging geboden op het punt van groepen burgers die verminderd of niet zelfredzaam zijn. De gemeente West Maas en Waal heeft in haar structuurplan van 3 juli 2008 de locatie aangewezen om haar woningbehoefte van Beneden Leeuwen op te lossen. De locatie is dusdanig gekozen, dat het nabij de kern en voorzieningen van Beneden Leeuwen ligt en direct ontsloten kan worden op het hogere wegennet.

3.7 Advies Veiligheidsregio

Er dient advies te worden ingewonnen bij de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid en het advies dient aan het bestemmingsplan te worden toegevoegd.

¹ Het invloedsgebied bedraagt 140 meter, in de tekst van de Veiligheidsregio stond 350 meter.

4 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft van Buro SRO opdracht gekregen voor het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse hogedruk aardgastransportleiding ten behoeve van een bestemmingsplanwijziging aan het Leeuwse Veld te Beneden-Leeuwen. Het onderzoek heeft als doel het bepalen of er sprake is van overschrijding van de normen ten aanzien van veiligheidsaspecten, zoals genoemd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Hiertoe wordt onder andere de toename van het groepsrisico bepaald.

Het plan ligt in de nabijheid van de hogedruk aardgastransportleiding N575-60. De leiding kent met het invloedsgebied én met de 100% letaliteitsgebied een overlap met het plangebied. Er mogen geen gebouwen worden gerealiseerd binnen de zakelijk rechtstreek van 5 meter aan weerszijden van de leiding.

Met het programma CAROLA is een kwantitatieve risicoanalyse verricht van zowel de huidige als de toekomstige situatie. Door het bevoegd gezag zijn de leidinggegevens verstrekt.

Uit de berekeningen blijkt dat de leiding geen $10^{-6}/j$ PR-contour heeft. Geconstateerd wordt dat er geen belemmeringen zijn voor het plaatsgebonden risico.

Ten gevolge van de leiding bedraagt het groepsrisico ruim minder dan 0,1 maal de oriënterende waarde, maar neemt wel met meer dan 10% toe. Er is een verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Er dient advies te worden ingewonnen bij de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid en het advies dient aan het bestemmingsplan te worden toegevoegd.

Er zijn ten aanzien van het voorgenomen plan geen belemmeringen voor het aspect externe veiligheid.



Kwantitatieve Risicoanalyse QRA Leeuwsche veld (huidige situatie)

Door:
Chris Rodoe

Samenvatting

Huidige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 880.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2190.00 en stationing 3190.00	18
6 Conclusies	19
7 Referenties.....	20

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
Gevolgde 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, vliegroutes, 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 03-07-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\projecten\West Maas en Waal\Leeuwse Veld\LW huidige situatie.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 03-07-2017.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. 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.

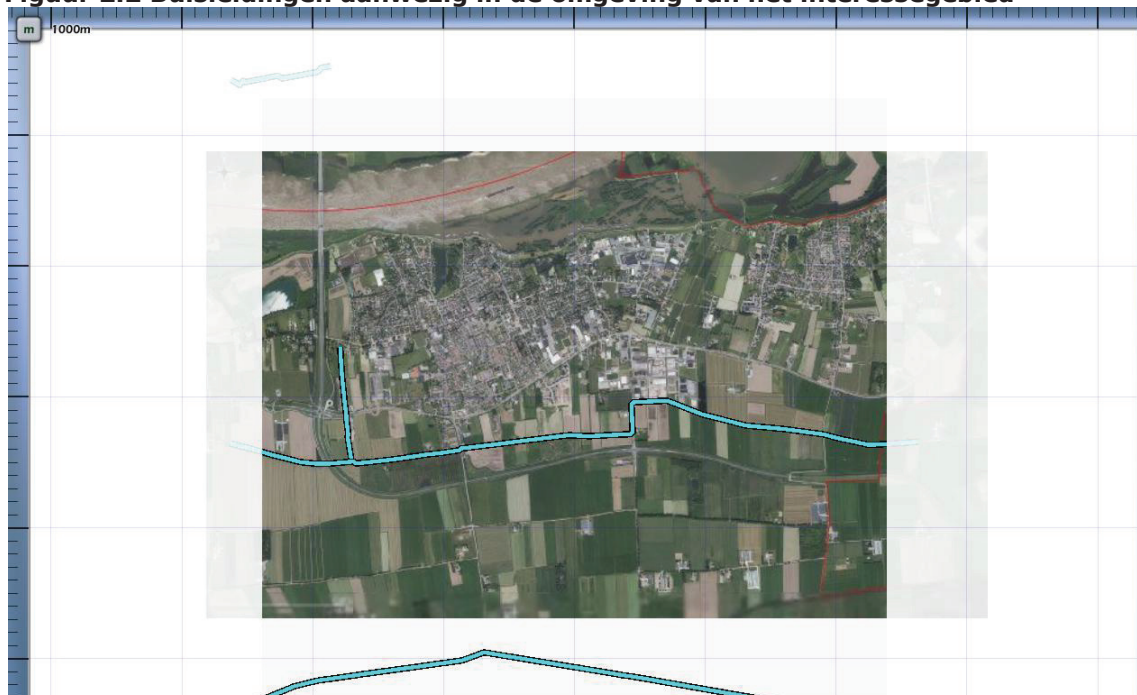
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-A-555-deel-1	1066.80	66.20	22-06-2017



N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-N-574-16-deel-1	114.30	40.00	22-06-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-N-575-53-deel-1	114.30	40.00	22-06-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-N-575-60-deel-1	323.90	40.00	22-06-2017

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



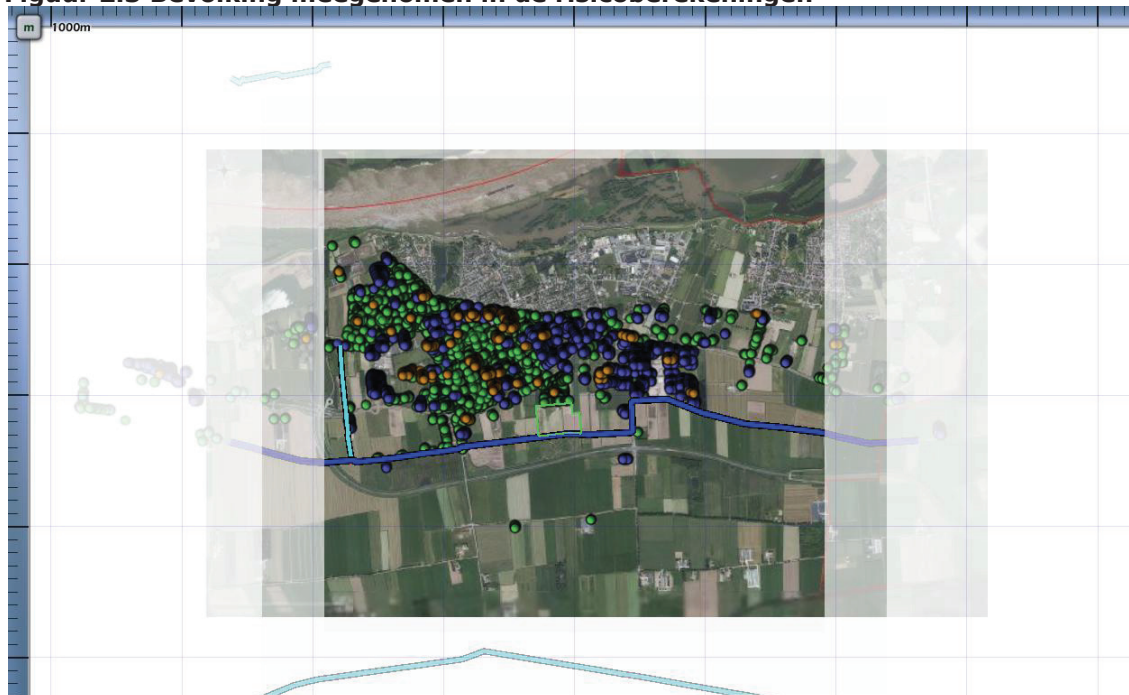
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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
Uitwerking huidige fase 1	Wonen	415.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatiebestanden\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	2121	100/ 100/ 100/ 80/ 1/

			1
Populatiebestanden\hotel-dag0-nacht100.txt	Evenement	23	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 1
Populatiebestanden\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1306	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiebestanden\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	2350	
Populatiebestanden\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4817	

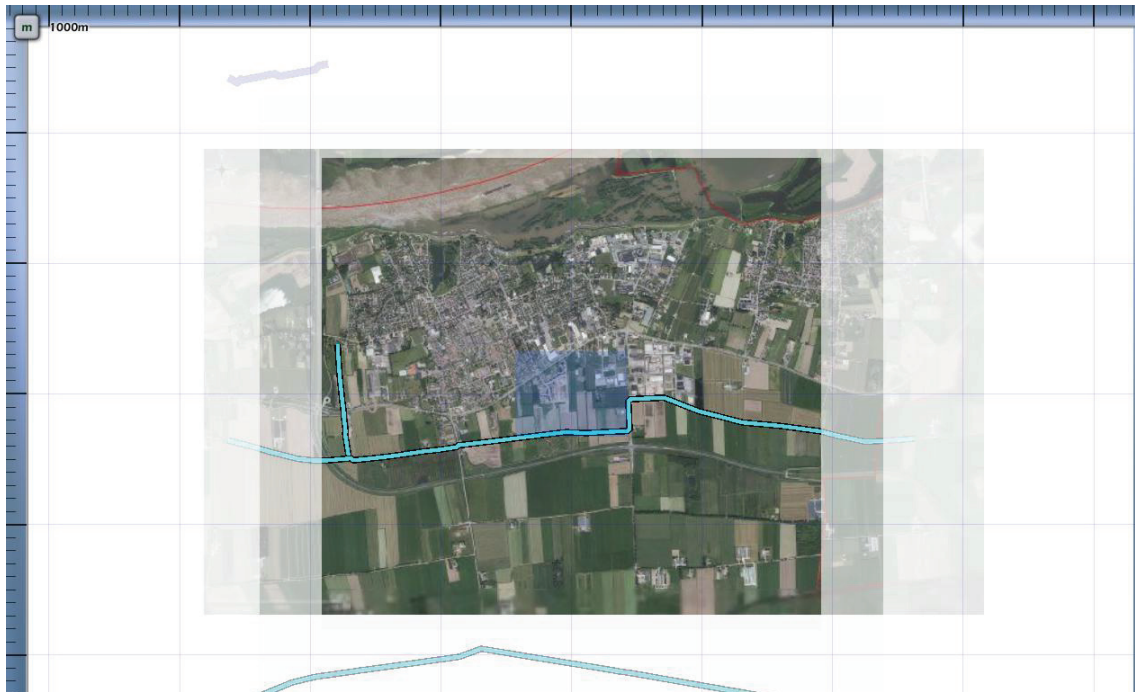
3 Plaatsgebonden risico

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 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



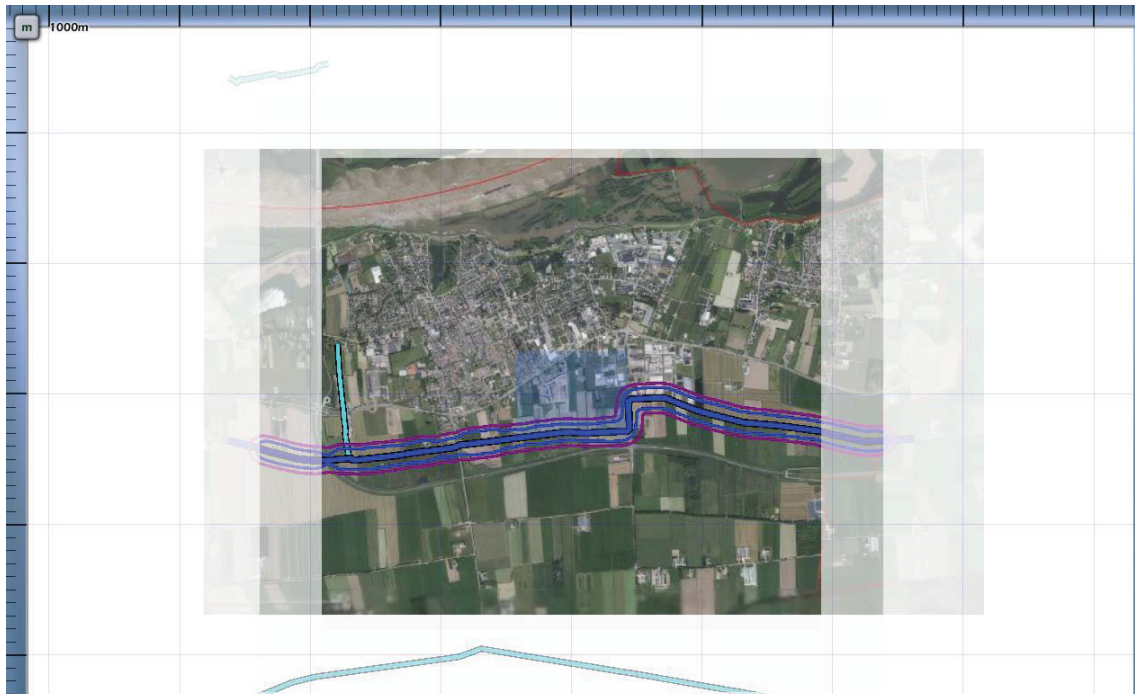
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



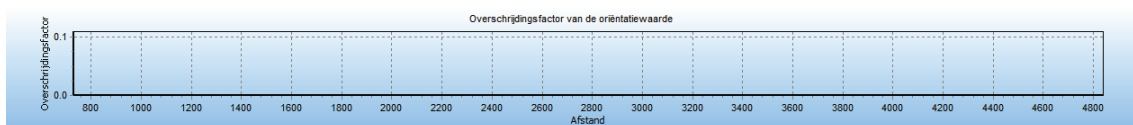
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

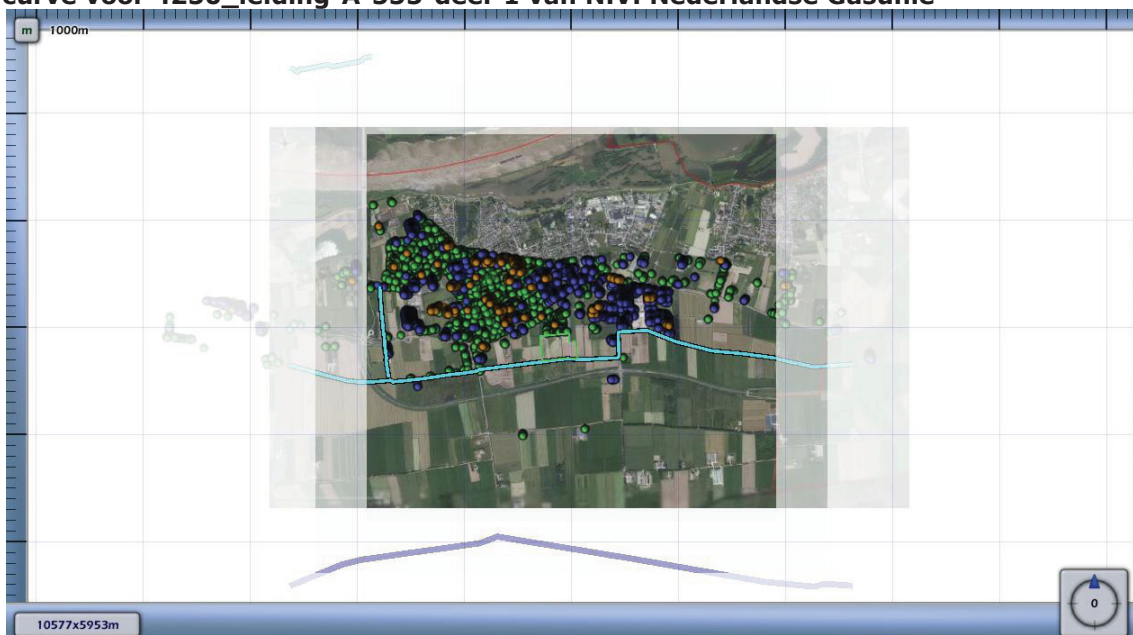
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



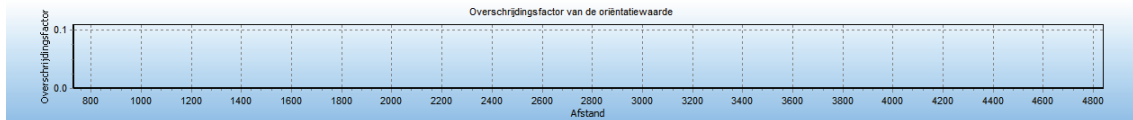
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. 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 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



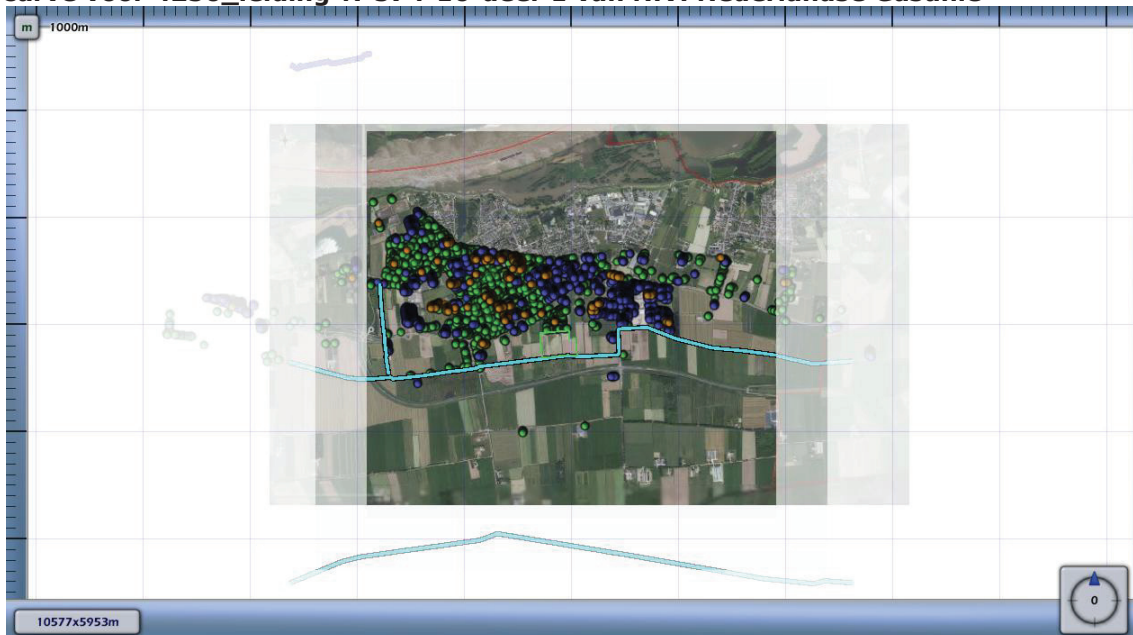
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



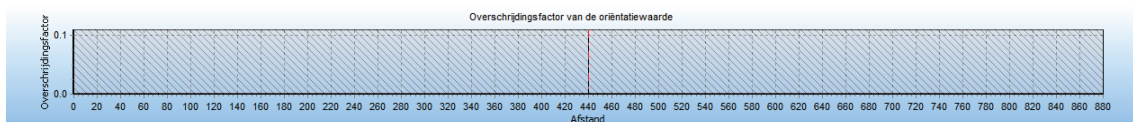
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. 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 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



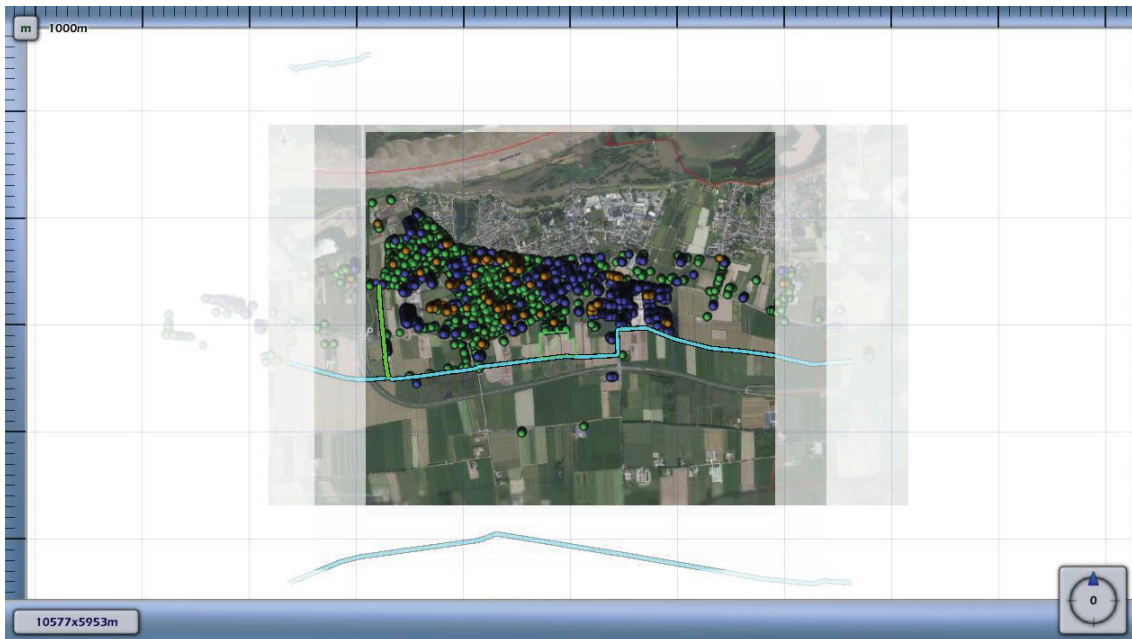
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



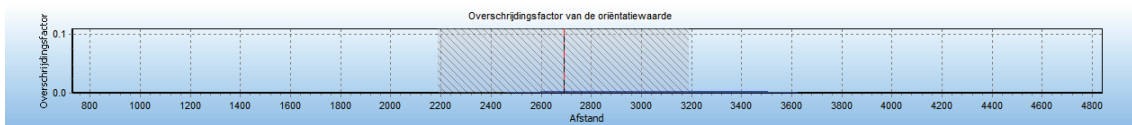
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 880.00. 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 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



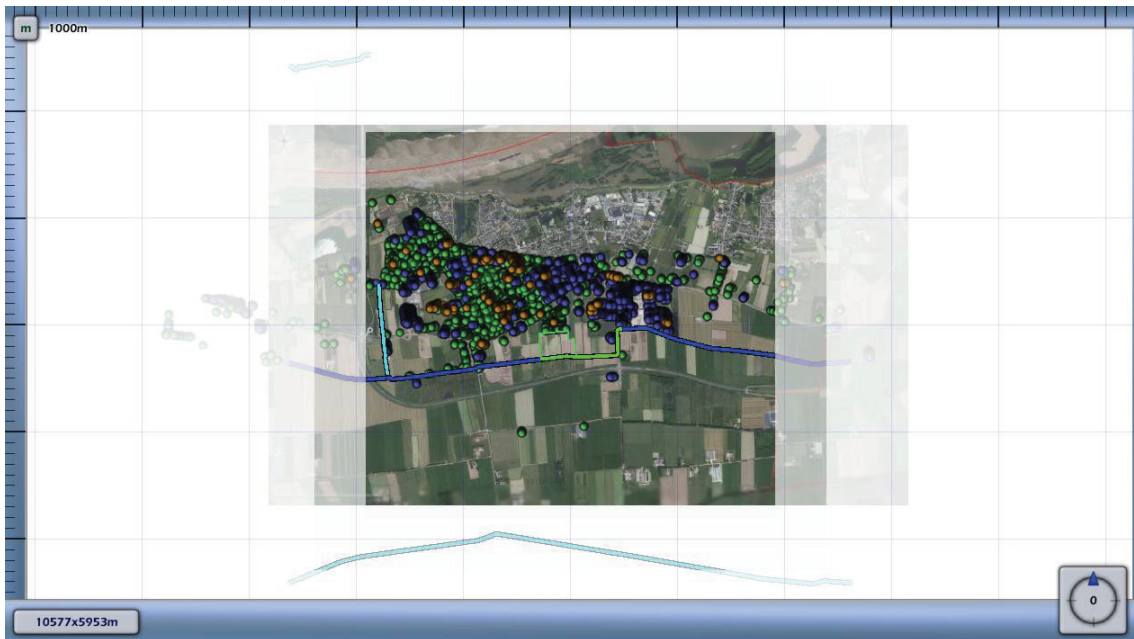
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van $1.52E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.431E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2190.00 en stationing 3190.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



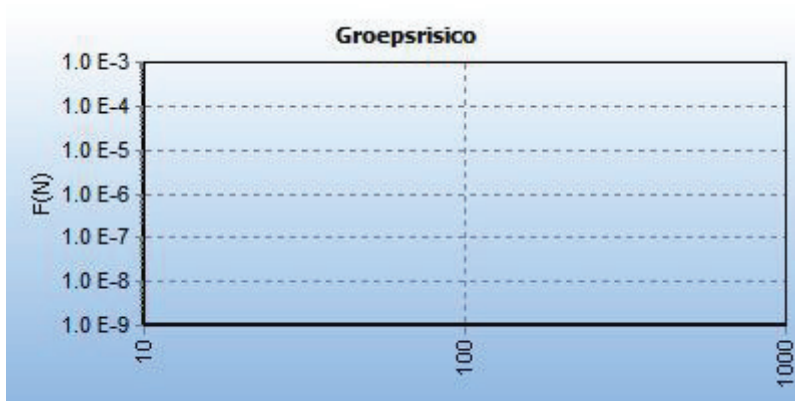
5 FN curves

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 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



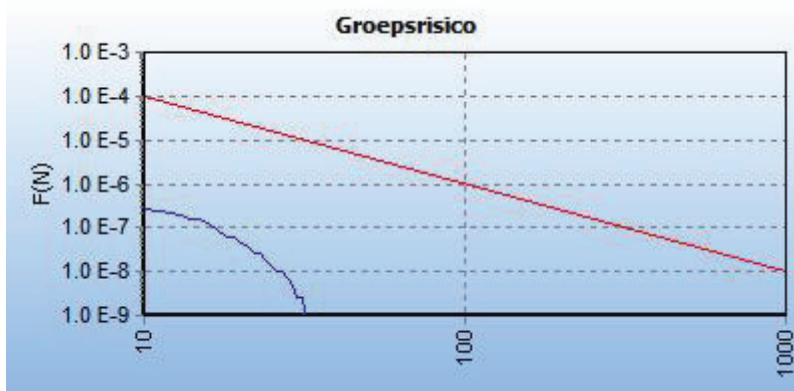
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 880.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2190.00 en stationing 3190.00



6 Conclusies

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 QRA Leeuwsche veld (toekomstige situatie)

Door:
Chris Rodoe

Samenvatting

toekomstige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 880.00.....	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2790.00 en stationing 3790.00	18
6 Conclusies	19
7 Referenties.....	20

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
Gevolgde 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, vliegroutes, 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 03-07-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\projecten\West Maas en Waal\Leeuwse Veld\LW toekomstige situatie.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 03-07-2017.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. 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.

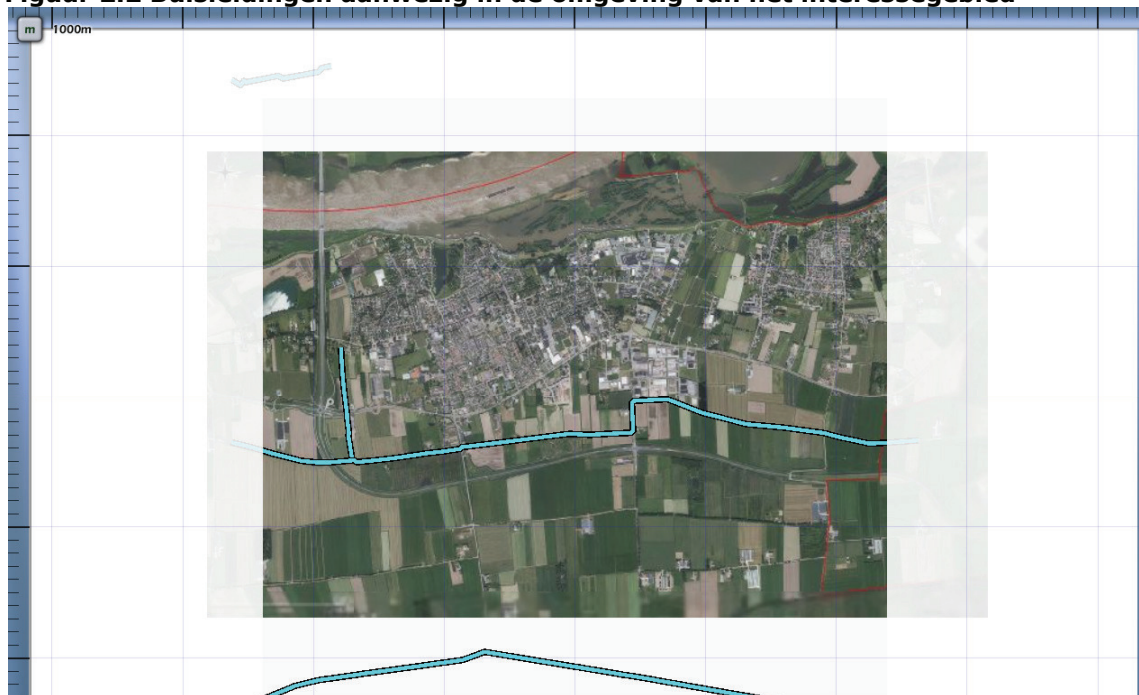
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-A-555-deel-1	1066.80	66.20	22-06-2017



N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-N-574-16-deel-1	114.30	40.00	22-06-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-N-575-53-deel-1	114.30	40.00	22-06-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4250_leiding-N-575-60-deel-1	323.90	40.00	22-06-2017

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



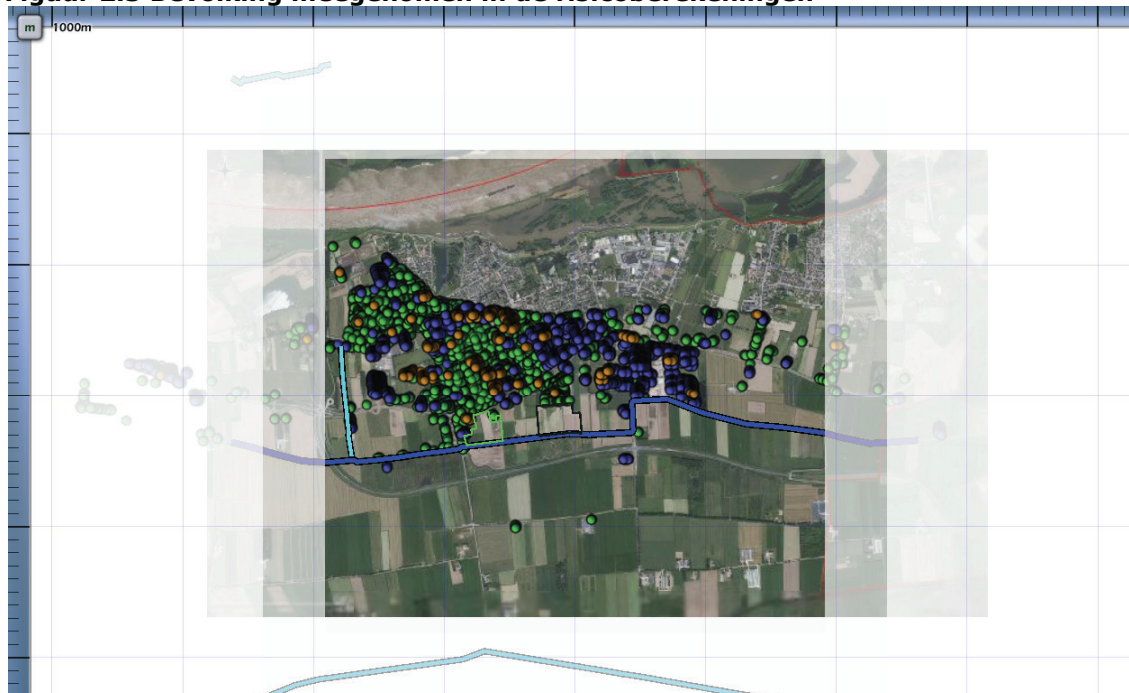
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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
Uitwerking toekomstig fase 1	Wonen	487.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Uitwerking fase 2	Wonen	216.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage
-----	------	--------	------------

			Personen
Populatiebestanden\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	2121	100/ 100/ 100/ 80/ 1/ 1
Populatiebestanden\hotel-dag0-nacht100.txt	Evenement	23	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 1
Populatiebestanden\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1306	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiebestanden\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	2350	
Populatiebestanden\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4817	

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 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



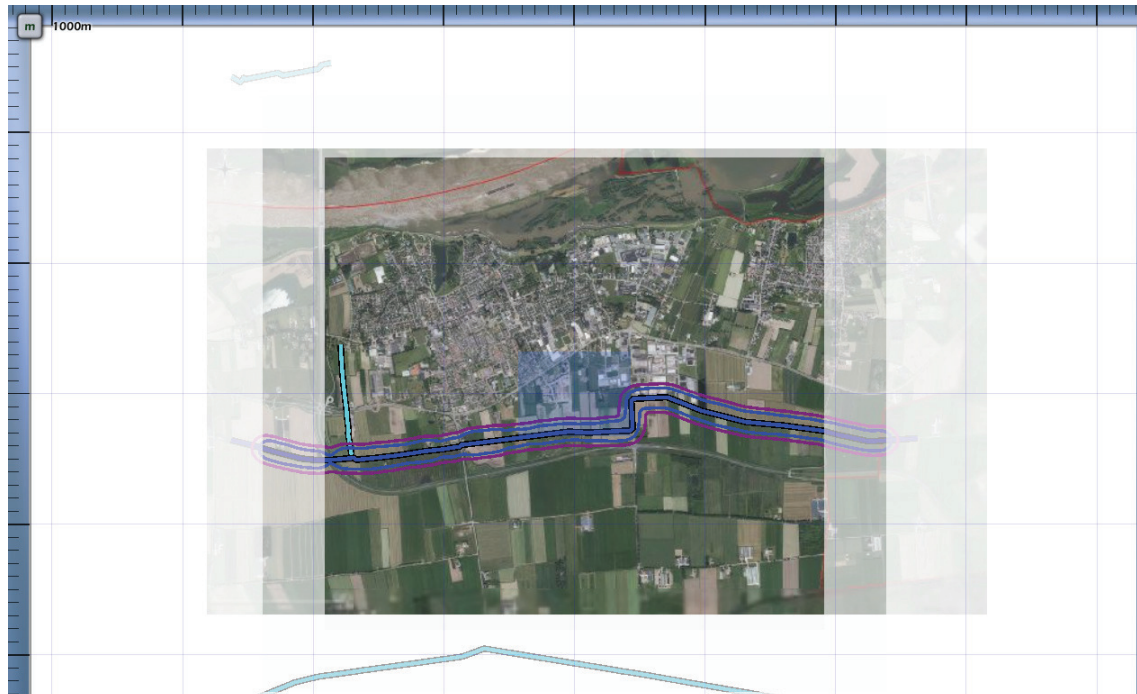
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



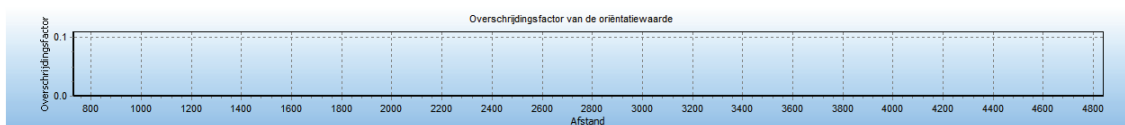
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

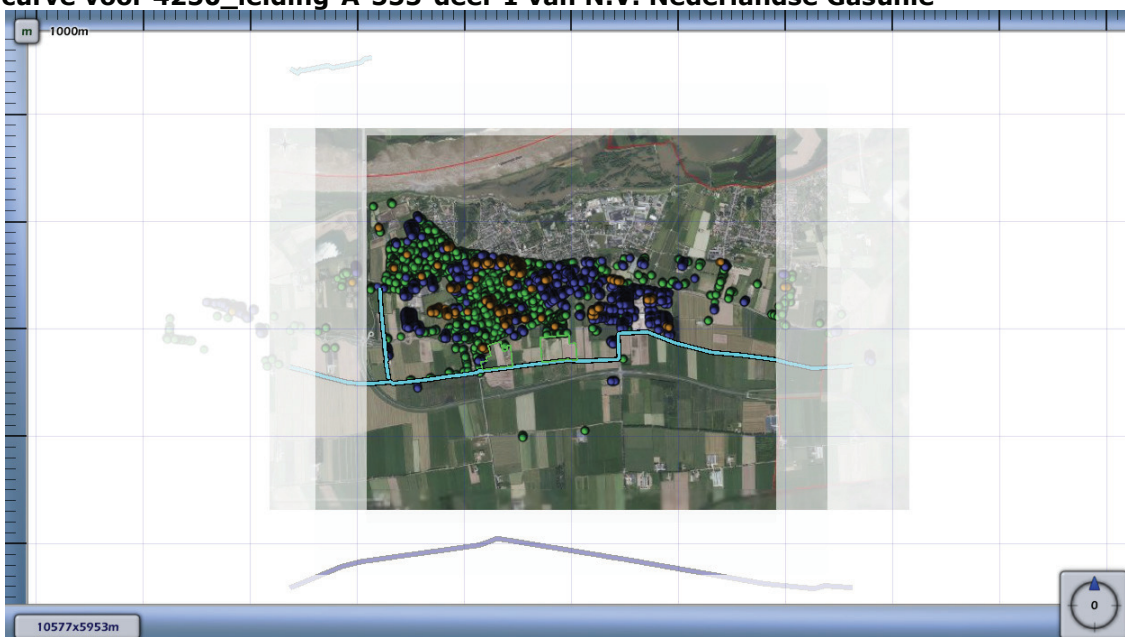
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



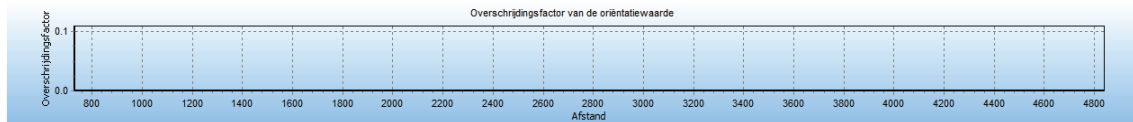
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. 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 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



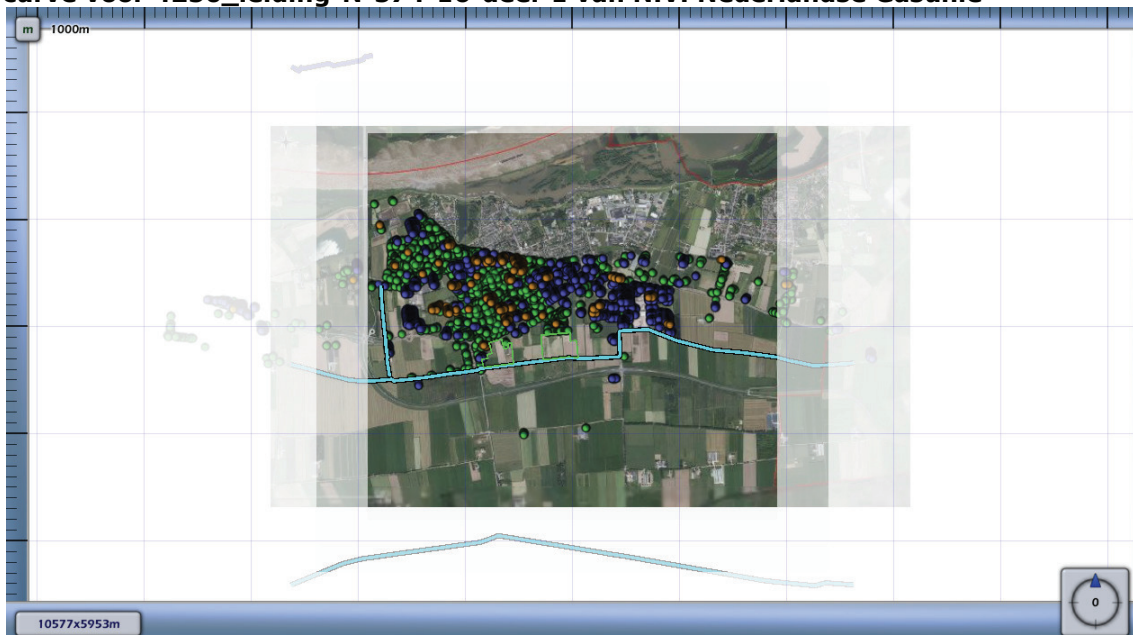
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



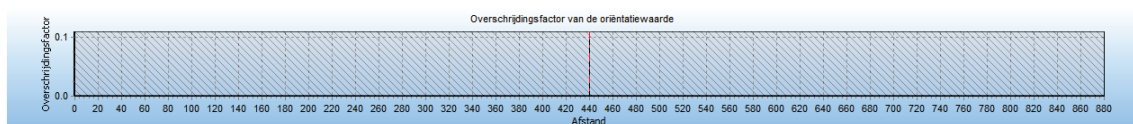
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. 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 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



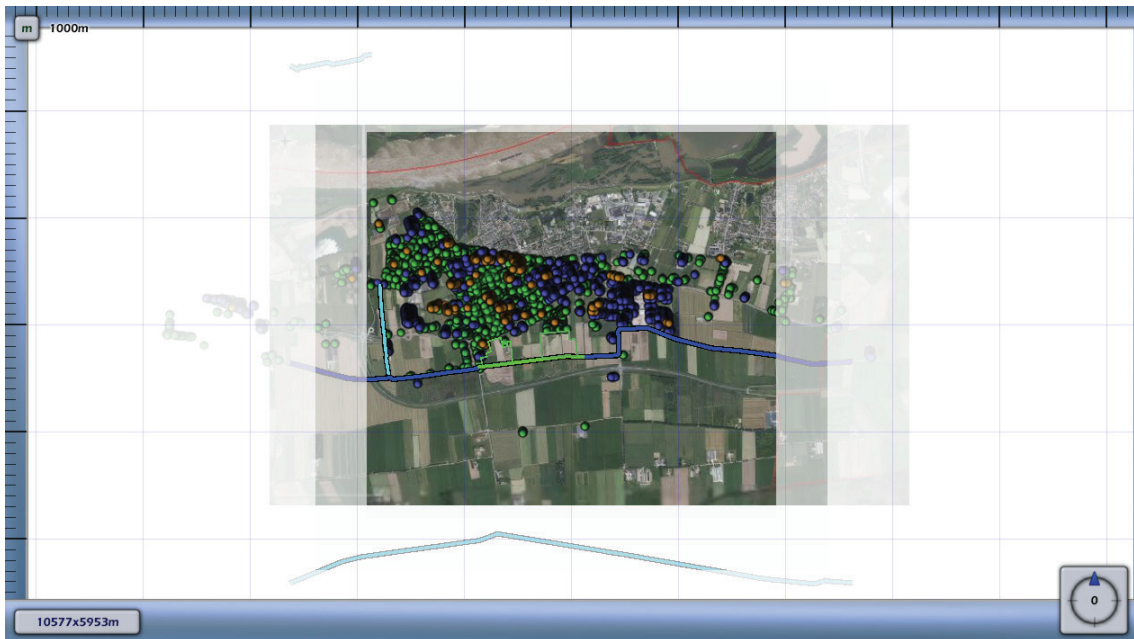
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

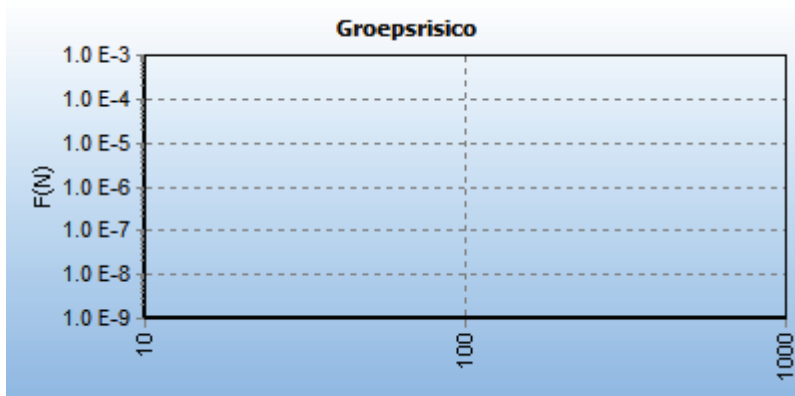
Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



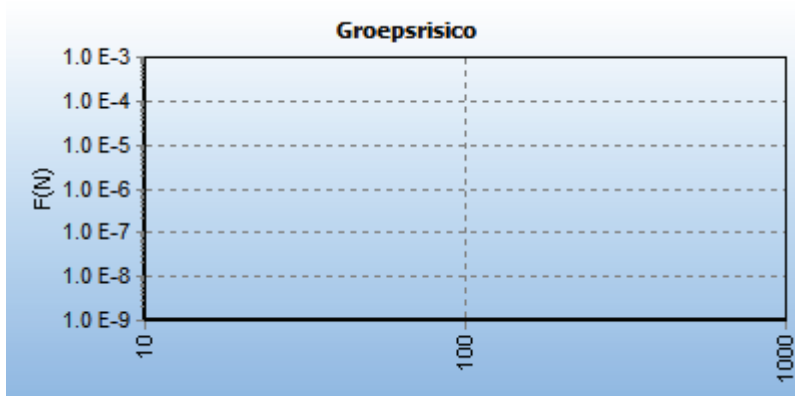
5 FN curves

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.

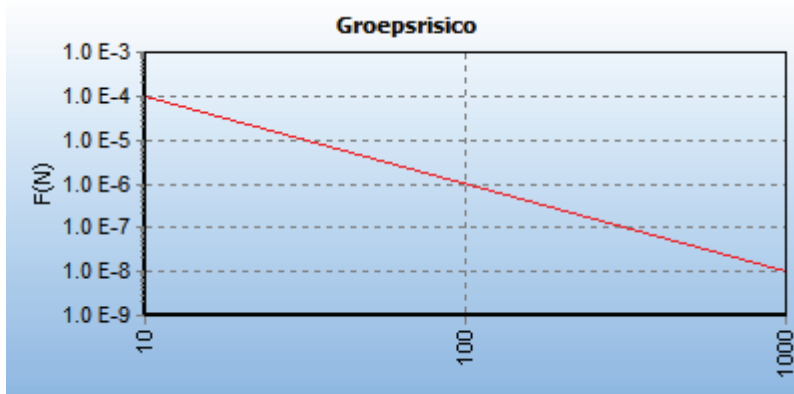
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4250_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



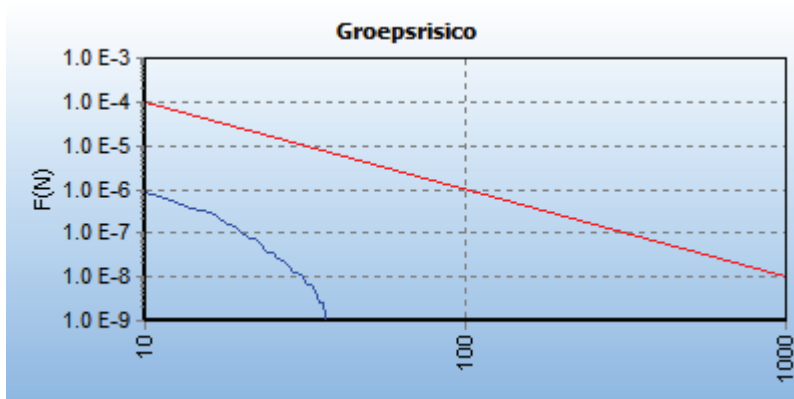
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4250_leiding-N-574-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4250_leiding-N-575-53-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 880.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4250_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2790.00 en stationing 3790.00



6 Conclusies

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.