

ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

LEEKBUSWEG

TE BEEK EN DONK



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Milieu

onderzoek externe veiligheid Leekbusweg te Beek en Donk

Opdrachtgever	Van Kempen RO Peelkant 33 5845 EG Sint Anthonis
Rapportnummer	3460.001
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	2 oktober 2017
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	dhr. C.F.H. Rodoe
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	ing. M. de Loos
Paraaf	

INHOUDSOPGAVE

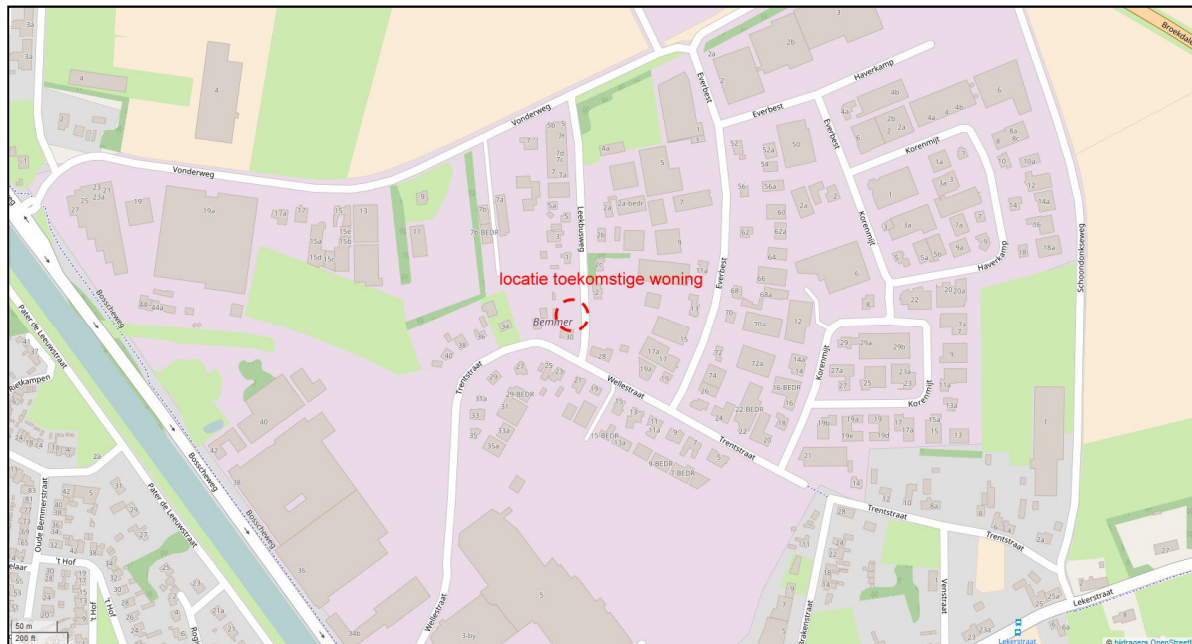
1	INLEIDING	1
2	TOETSINGSKADER.....	2
	2.1 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)	2
	2.2 Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	2
	2.3 Toetsing	3
3	INVENTARISATIE	4
	3.1 Hogedruk aardgastransportleidingen	4
	3.2 Gasdrukregel- en meetstations leidingen	5
	3.3 K1-productenleidingen.....	5
4	PLANBESCHRIJVING	5
5	BEREKENINGEN EN RESULTATEN HOGEDRUK AARDGASTRANSPORTLEIDINGEN.....	6
	5.1 10^{-6} PR-contouren	7
	5.2 Groepsrisico.....	7
	5.3 Conclusie	7
	5.4 Beperkte verantwoording van het groepsrisico	7
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	8

Bijlagen

1. Berekening hogedruk aardgastransportleiding huidige situatie.
2. Berekening hogedruk aardgastransportleiding toekomstige situatie.
3. Advies Veiligheidsregio Brabant Zuidoost brief P056597

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Van Kempen RO opdracht gekregen voor het uitvoeren van een externe veiligheidsonderzoek voor de bestemmingsplanwijziging van het perceel aan de Leekbusweg te Beek en Donk. Nabij het plangebied is een hogedruk aardgastransportleiding gelegen. Er is onderzoek noodzakelijk of de 10^{-6} /jr plaatsgebonden risicocontouren geen overlap kennen met het plangebied (de realisatie van een woning). In figuur 1.1 is de locatie van de toekomstige woning globaal weergegeven.



Figuur 1.1 Locatie van nieuwe woning

2 TOETSINGSKADER

2.1 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is bedoeld om mensen in de buurt van een bedrijf met gevaarlijke stoffen te beschermen. Bij een omgevingsvergunning milieu of een ruimtelijk besluit rond zo'n bedrijf moet het bevoegd gezag rekening houden met veiligheidsafstanden ter bescherming individuen (plaatsgebonden risico) en groepen personen (groepsrisico).

In de bijbehorende Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) zijn bepaling en toepassing van de veiligheidsnormen verder uitgewerkt. Voor zogenaamde 'categoriale inrichtingen' geeft de Revi tabellen met vaste veiligheidsafstanden.

Het Bevi legt veiligheidsnormen op aan bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Het gaat daarbij onder meer om LPG-tankstations, opslagplaatsen (PGS), ammoniakkoelinstallaties, spoorwegemplacementen en bedrijven die onder het BRZO vallen. Het besluit bevat eisen voor het plaatsgebonden risico (PR) en regels voor het groepsrisico (GR). Het verplicht gemeenten en provincies rekening te houden met deze eisen bij het verlenen van milieuvergunningen en het maken van bestemmingsplannen. Op grond van het Bevi zijn in de Revi voor een aantal bedrijfscategorieën (LPG-tankstations, ammoniakkoelinstallaties, opslagplaatsen) vaste veiligheidsafstanden opgenomen. Het Bevi introduceert in artikel 14 een nieuw instrument, een veiligheidscontour, waarmee het bevoegd gezag (Wm en RO gezamenlijk) aan kan geven tot hoever risicovolle bedrijven of bedrijventerreinen kunnen uitbreiden.

2.2 Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

Per 1 januari 2011 is het Bevb van kracht geworden. 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 risicocontour¹ zal moeten worden berekend en dat bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een leiding het groepsrisico² 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 onder meer CO₂, buteen en chloor.

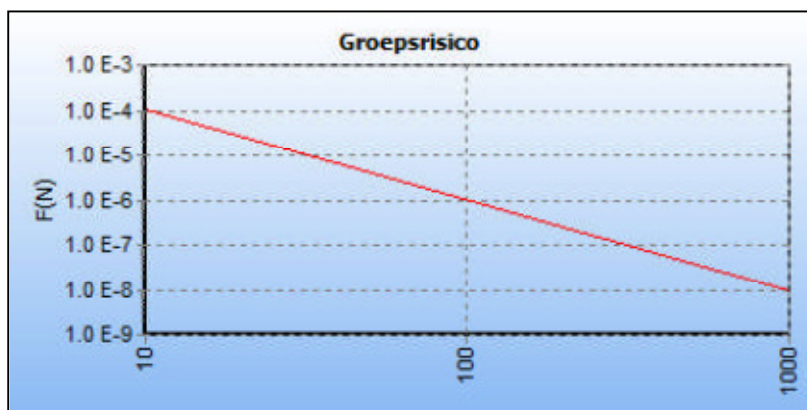
Verder vallen gasleidingen die deel uitmaken van het gasdistributienet onder de Gaswet (< 16 bar) en niet onder het Bevb. Andere mogelijk planologisch relevante leidingen zoals elektriciteits-, afvalwater- en rioolwaterleidingen vallen niet onder het Bevb. Deze leidingen kennen geen waarden voor het PR en GR, en zijn dus niet relevant vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Tenslotte vallen leidingen voor vervoer van gevaarlijke stoffen binnen een inrichting niet onder het Bevb, tenzij de inrichting geen zeggenschap heeft over deze leidingen.

2.3 Toetsing

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van $10^{-6}/j$. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het $10^{-6}/j$ PR criterium als richtwaarde.

Voor de definitie van de begrippen kwetsbare¹ en beperkt kwetsbare objecten² verwijst het Bevt naar het Bevi. Er is geen sprake van sluitende definities of een limitatieve opsomming van (beperkt) kwetsbare objecten. De begrippen worden door jurisprudentie nader ingevuld.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers.



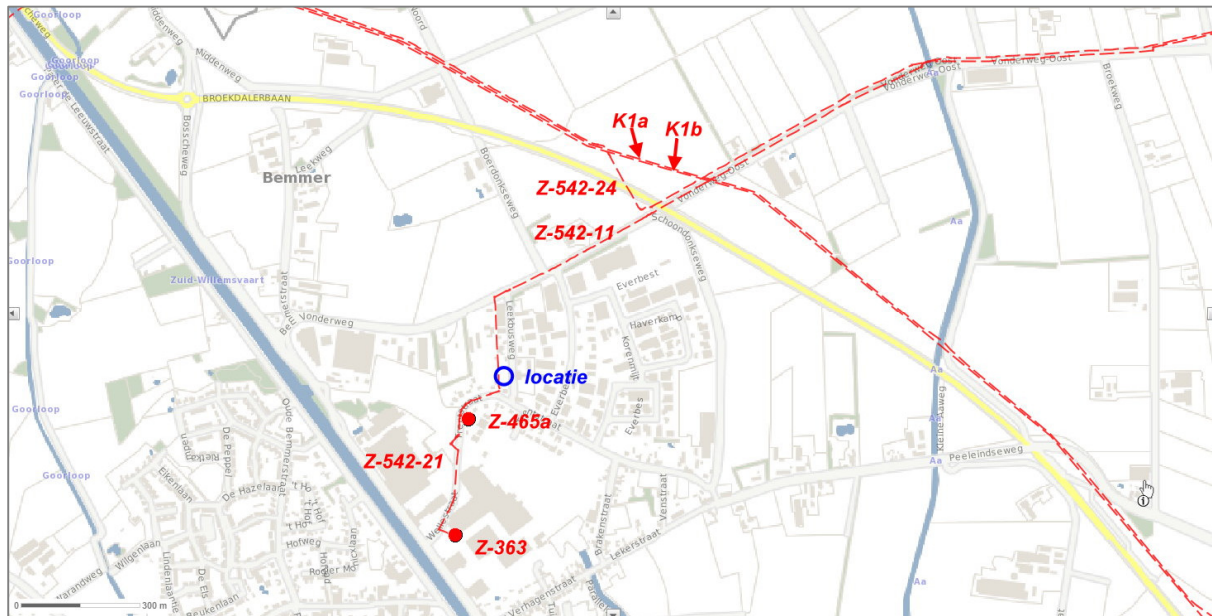
Figuur 2.1 Visualisatie oriëntatiewaarde groepsrisico

¹ *Kwetsbare objecten* zijn onder meer woningen, ziekenhuizen, zorginstellingen, onderwijsinstellingen, omvangrijke kantoorgebouwen, recreatieterreinen en andere gebouwen waar grote aantallen personen een groot deel van de dag aanwezig zijn

² *Beperkt kwetsbare objecten* zijn onder meer verspreid liggende woningen, kleinere kantoren, hotels en restaurants, sporthallen, overige bedrijfsgebouwen. Op basis van het Bevt (verwijst naar het Bevi) wordt onder verspreid liggende woningen verstaan: een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare. Ook lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een buisleiding, wordt aangeduid als een beperkt kwetsbaar object.

3 INVENTARISATIE

Om inzichtelijk te krijgen welke risicovolle bronnen in de omgeving van het plan gelegen zijn, is de provinciale risicokaart geraadpleegd. In figuur 3.1 is een uitsnede van de risicokaart weergegeven.



Figuur 3.1 Uitsnede risicokaart

In de directe omgeving zijn de volgende risicobronnen aanwezig:

- hogedruk aardgastransportleidingen;
- gasdrukregel- en meetstations aardgasleidingen;
- hogedruk K1-producttransportleidingen.

3.1 Hogedruk aardgastransportleidingen

Nabij het plangebied liggen een drietal hogedruk aardgastransportleidingen. Dit zijn zowel regionale leidingen. De karakteristieken van deze leidingen zijn in tabel 3.1 weergegeven.

Tabel 3.1 karakteristieken hogedruk aardgastransportleidingen

Leiding	leidingeigenaar	diameter	werkdruk	invloedsafstand
Z-542-11	Gasunie Transport Services B.V.	4,5 inch	40 bar	45 m
Z-542-21	Gasunie Transport Services B.V.	4,5 inch	40 bar	45 m
Z-542-24	Gasunie Transport Services B.V.	6,6 inch	40 bar	70 m

Ten gevolge van de hogedruk aardgastransportleiding Z-542-11 bestaat er een overlap met het invloedsgebied en het plangebied. De belemmeringenstrook van de leiding beslaat 4 meter aan weerszijden van het hart van de leiding. Binnen deze belemmeringenstrook mogen geen gebouwen of bouwwerken worden opgericht. De 10^{-6} /jr plaatsgebonden risicocontour (10^{-6} PR-contour) zijn in hoofdstuk 4 opgenomen. In dit hoofdstuk zijn ook het groepsrisico van de huidige als de toekomstige situatie opgenomen.

3.2 Gasdrukregel- en meetstations leidingen

Ten zuiden van het plangebied bevindt zich een gasdrukregel- en meetstation Z-465a van de hoge-druk aardgastransportleiding Z-542-11 en Z-542-21. Het invloedsgebied van dit station is even groot als de grootste invloedsgebied van de passerende leiding, te weten 45 meter. De 10^{-6} PR-contour bedraagt 25 meter. Er bestaat geen overlap van deze contour met het plangebied. Op 350 meter afstand ligt het gasdrukregel- en meetstation Z-363. Ook hiervoor geldt een invloedsgebied van 45 meter. Er is geen overlap van het invloedsgebied met het plangebied. Geconcludeerd wordt dat voor dit onderdeel geen belemmeringen bestaan.

3.3 K1-productenleidingen

Op ruim 600 meter afstand liggen een tweetal productenleidingen.

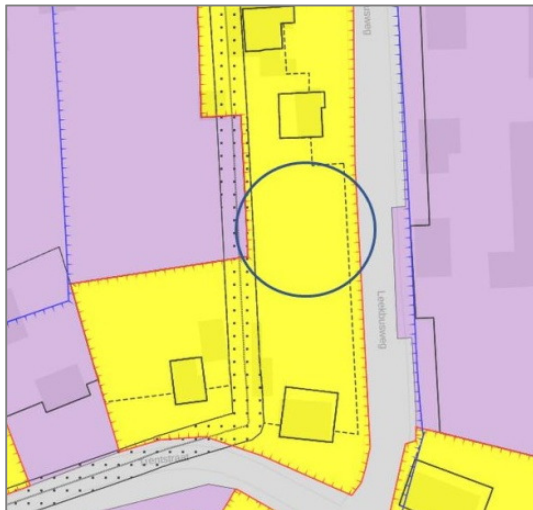
Tabel 3.2 karakteristieken propaantanks

Leiding	leidingeigenaar	diameter	werkdruk	invloedsafstand
K1a	Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij	24 inch	66 bar	< 100 m
K1b	Rotterdam-Rijn Pijpleiding Maatschappij	36 inch	43 bar	< 100 m

Het invloedsgebied kent geen overlap met het plangebied. Geconcludeerd wordt dat er dat voor dit onderdeel geen belemmeringen zijn.

4 PLANBESCHRIJVING

Vooruitlopend op de bestemmingsplanprocedure is door de opdrachtgever verzocht om het onderzoek externe veiligheid te verrichten. Aan de hand van de uitkomsten van dit onderzoek zal het bouwvlak worden bepaald en het bestemmingsplan worden opgesteld. In figuur 4.1 is de globale ligging van het plan weergegeven.

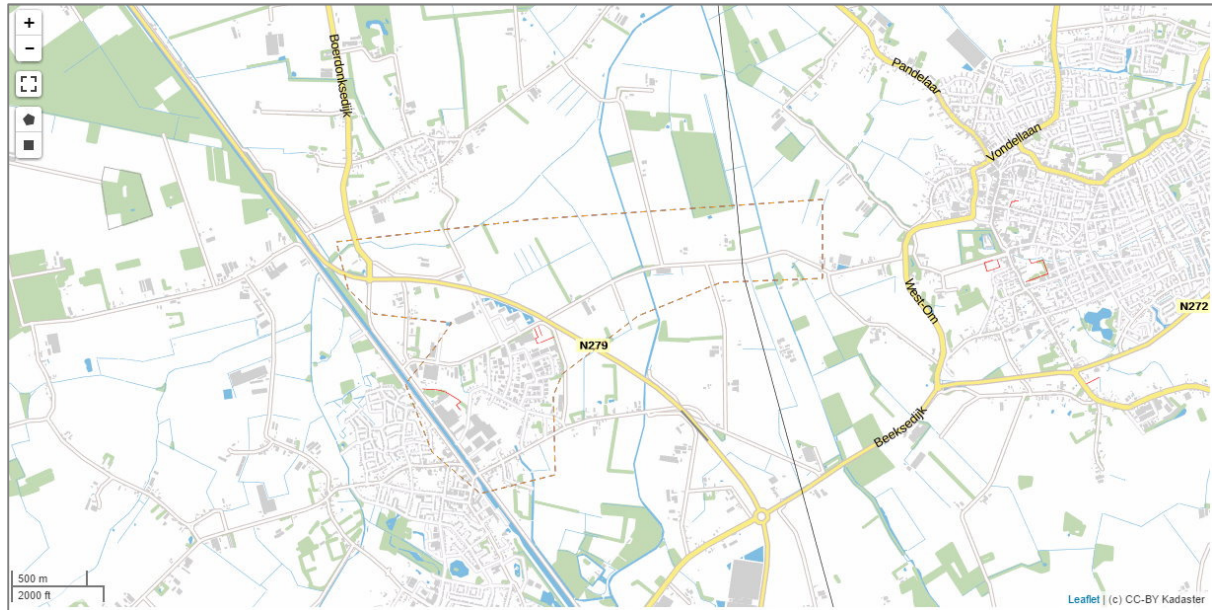


Figuur 4.1 Beoogd plan

Ten westen van de beoogde woning is het leidingtracé (hart leiding en belemmeringstrook) zichtbaar.

5 BEREKENINGEN EN RESULTATEN HOGEDRUK AARDGASTRANSPORTLEIDINGEN

De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma Carola, rekenpakket 1.0.0.0.52 en parameterbestand 1.3. Het leidingbestand is op 20 december 2016 door de Gasunie verstrekt. Het aantal aanwezigen in het gebied is aangemaakt door de Populatieservice onderdeel Carola met de Bag-viewer (basisadministratie adressen en gebouwen). In de bijlagen 1 en 2 zijn alle invoergegevens en resultaten opgenomen. In figuur 5.1 zijn de grenzen van het informatiegebied weergegeven.



Figuur 5.1 Informatiegebied (bruine stippellijn)

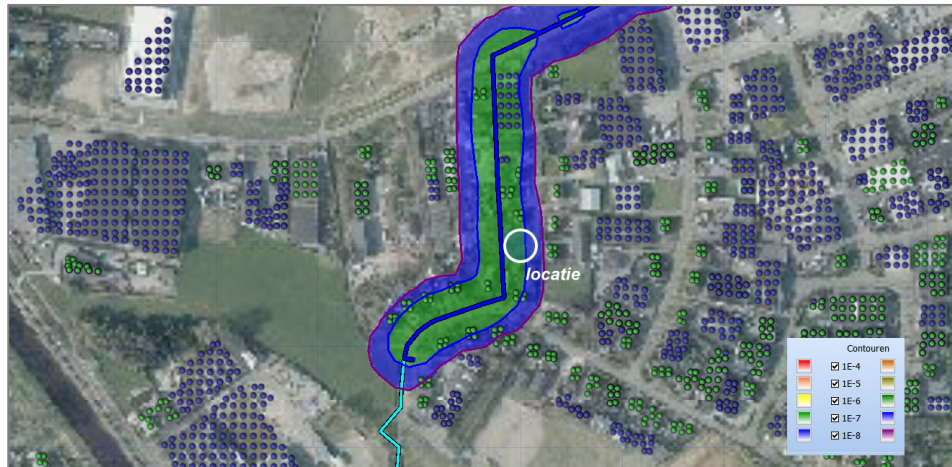
De bestanden zijn ingelezen in het programma Carola. In tabel 5.1 zijn de populatiebestanden weergegeven.

Tabel 5.1 Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	193	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1213	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	701	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	733	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

5.1 10^{-6} PR-contouren

In de figuur 5.2 zijn de PR-contouren van de hogedruk aardgastransportleiding weergegeven.



Figuur 5.2 PR-contouren Z-542-11

Uit de figuur blijkt dat er geen 10^{-6} PR-contour aanwezig is. Geconcludeerd wordt dat er geen knelpunt is met betrekking tot de grenswaarde, de 10^{-6} PR-contour.

5.2 Groepsrisico

Uit de berekeningen blijkt dat het aantal slachtoffers van de leiding 0 is in de huidige situatie en 0 blijft in de toekomstige situatie. Er is geen toename van het groepsrisico. Er dient wel een beperkte verantwoording van het groepsrisico te worden opgenomen.

5.3 Conclusie

Geconcludeerd wordt dat ten gevolge van de aanwezige hogedruk aardgastransportleidingen geen belemmeringen zijn geconstateerd.

5.4 Beperkte verantwoording van het groepsrisico

De zelfredzaamheid kan als goed worden beoordeeld. De ontvluchting vanuit het plangebied van de risicobron af is goed. Er kan in alle richtingen ontvlucht worden. Aangenomen wordt dat de mobiliteit van de aanwezigen goed is en ze goed in staat zijn om zich zelf in veiligheid te brengen. De bestrijdbaarheid wordt als goed beoordeeld. De gasleiding bevindt zich in de stedelijk gebied, wat goed bereikbaar is. Bluswater is rondom het plangebied naar alle waarschijnlijkheid goed en voldoende aanwezig om een incident met gevaarlijke stoffen effectief te bestrijden. Om het vluchten verder te optimaliseren zijn twee zaken noodzakelijk, ten eerste voldoende vluchtmogelijkheden en ten tweede mensen moeten zich bewust zijn van het risico en weten hoe men het beste kan handelen ten tijde van een incident. Deze informatie kan bijvoorbeeld deel uit maken van informatie/documentatie die gebruikers ontvangen. Hiermee wordt optimaal invulling gegeven aan eigen verantwoordelijkheid en het risicobewustzijn van de burger. Dit onderzoek externe veiligheid dient voorgelegd te worden voor advies bij de Veiligheidsregio Brabant Zuidoost. Op 24 juli 2017 heeft de Veiligheidsregio advies uitgebracht (brief P056597) waarin is opgenomen dat de gemeente de toekomstige bewoners informeert over de hogedruk aardgasleiding en dat ze bij een incident van de leiding af moeten vluchten.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft van Van Kempen RO opdracht gekregen voor het uitvoeren van een externe veiligheid onderzoek voor de bestemmingsplanwijziging van het perceel aan de Leekbusweg te Beek en Donk. Nabij het plangebied is een hogedruk aardgastransportleiding gelegen. Er is onderzoek noodzakelijk of de 10^{-6} /jr plaatsgebonden risicocontouren geen overlap kennen met het plangebied (de realisatie van een woning).

In de directe omgeving zijn de volgende risicobronnen aanwezig:

- hogedruk aardgastransportleidingen;
- gasdrukregel- en meetstations aardgasleidingen;
- hogedruk K1-producttransportleidingen.

Ten gevolge van de hogedruk aardgastransportleiding Z-542-11 bestaat er een overlap met het invloedsgebied en het plangebied. De belemmeringenstrook van de leiding beslaat 4 meter aanweerszijden van het hart van de leiding. Binnen deze belemmeringenstrook mogen geen gebouwen of bouwwerken worden opgericht. Uit het onderzoek komt naar voren dat er geen 10^{-6} PR-contour aanwezig is. Uit de berekeningen blijkt dat het aantal slachtoffers van de leiding 0 is in de huidige situatie en 0 blijft in de toekomstige situatie. Er is geen toename van het groepsrisico. Er is een beperkte verantwoording van het groepsrisico opgenomen.

Geconcludeerd wordt dat voor externe veiligheid geen belemmeringen zijn geconstateerd voor de realisatie van het plan. Er dient advies te worden ingewonnen bij de Veiligheidsregio Brabant Zuidoost en deze dient aan het bestemmingsplan te worden toegevoegd.

Op 24 juli 2017 heeft de Veiligheidsregio advies uitgebracht (brief P056597) waarin is opgenomen dat de gemeente de toekomstige bewoners informeert over de hogedruk aardgasleiding en dat ze bij een incident van de leiding af moeten vluchten.

Kwantitatieve Risicoanalyse QRA Leekbusweg Beek en Donk huidige situatie

Door:
Chris Rodoe

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
5 FN curves.....	20
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1150.00 en stationing 2150.00	20
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00	21
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1220.00 en stationing 2220.00	21
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1150.00 en stationing 1970.00	21

5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	22
6 Conclusies	23
7 Referenties	24

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
• 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
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
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 15-03-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\projecten\Laarbeek\Leekbusweg ong Beek en Donk\Leekbusweg.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 13-02-2017.

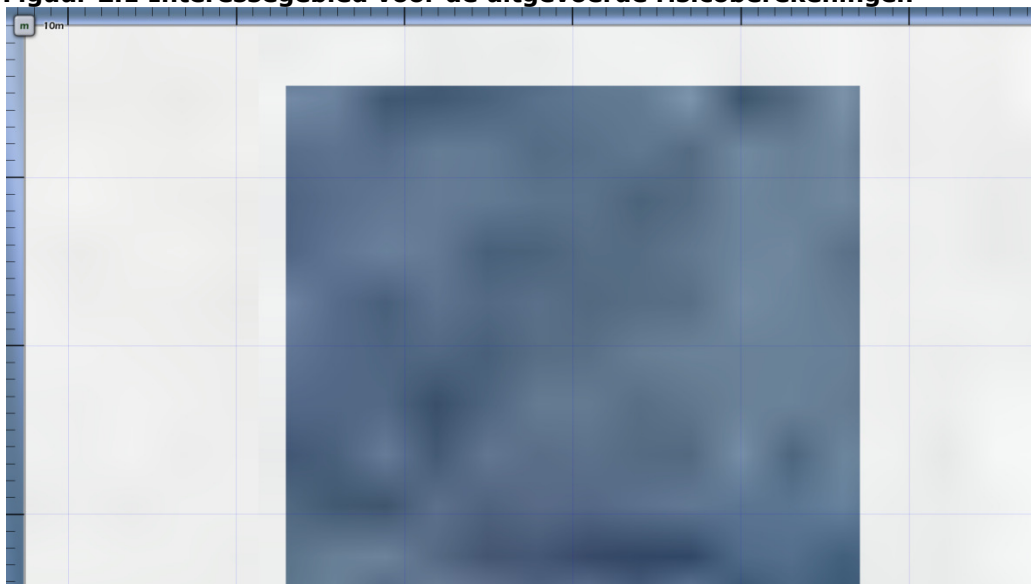
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	3800_leiding-Z-542-08-deel-1	168.30	40.00	13-02-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding-Z-542-11-deel-1	114.30	40.00	13-02-2017

N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding- Z-542-21- deel-1	168.30	40.00	13-02-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding- Z-542-24- deel-1	168.30	40.00	13-02-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding- Z-542-25- deel-1	168.30	40.00	13-02-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding- Z-544-09- deel-1	114.30	40.00	13-02-2017

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



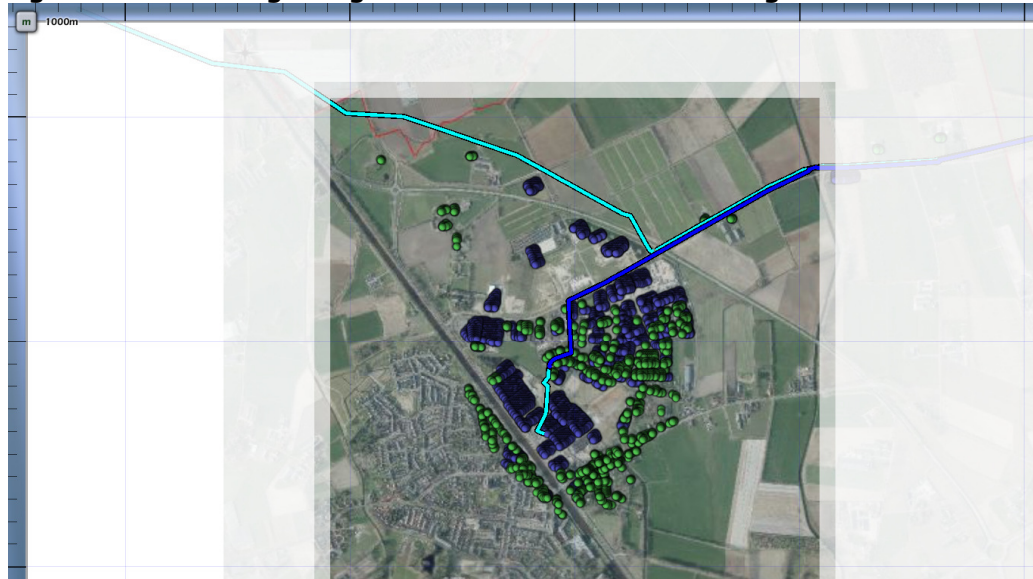
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

Populatiebestanden

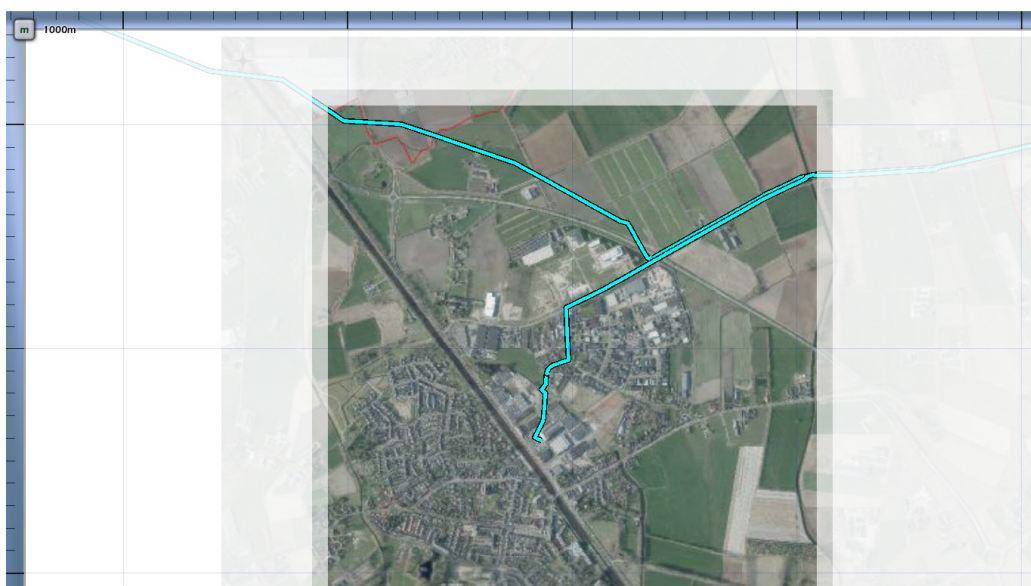
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	193	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1213	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	701	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	733	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
--	-------	-----	----------------------------

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.

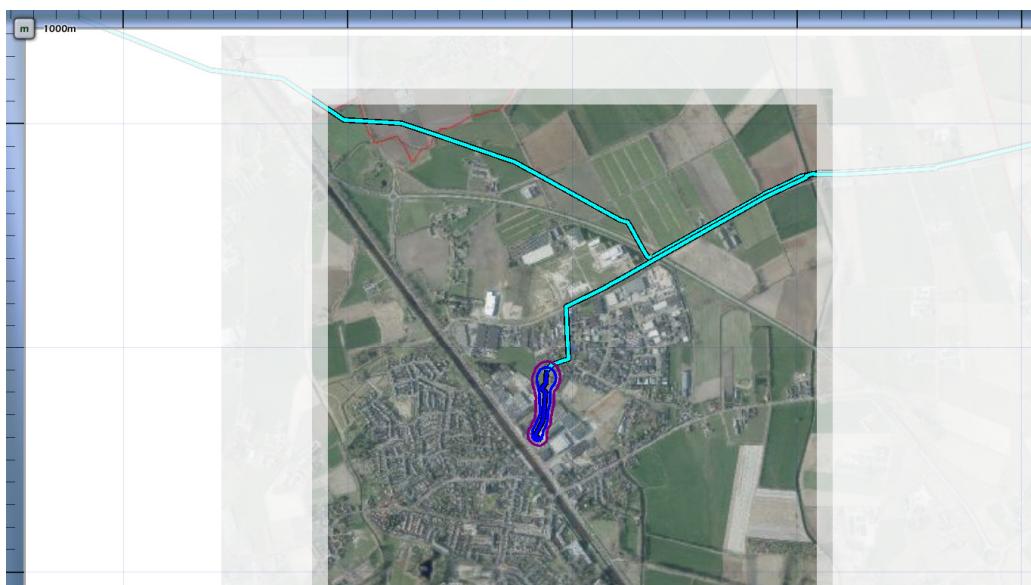
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



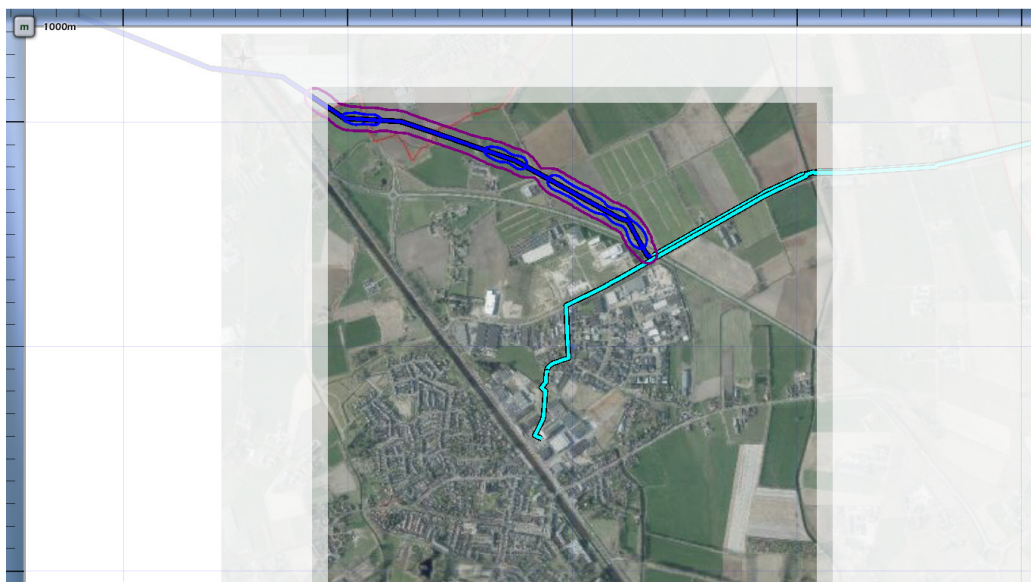
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



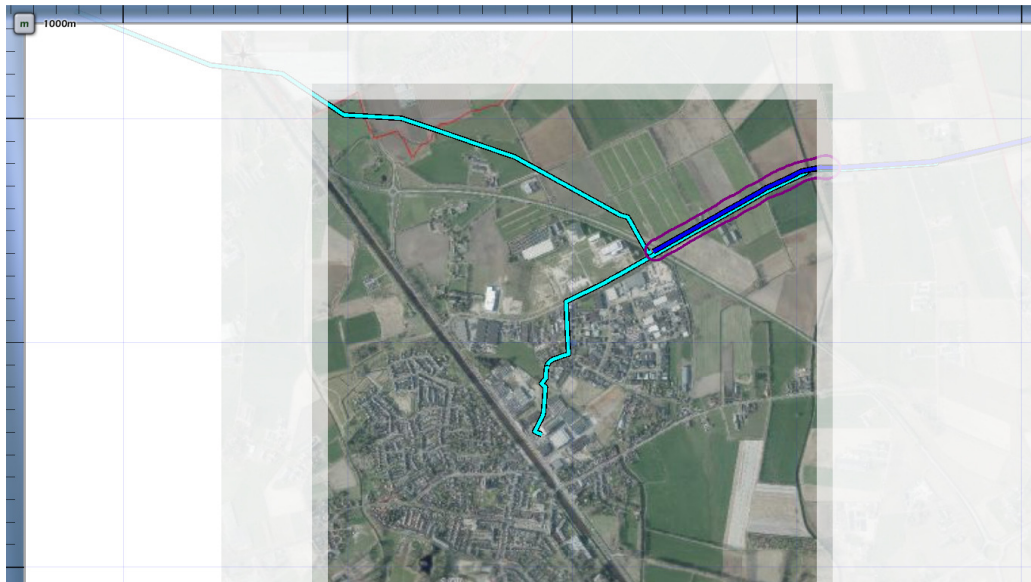
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



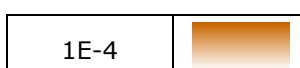
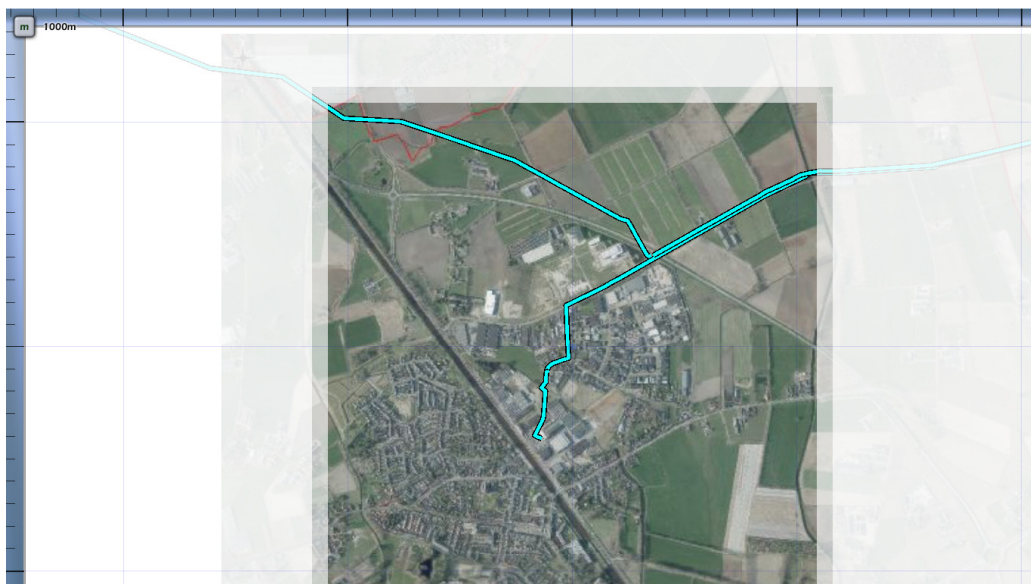
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



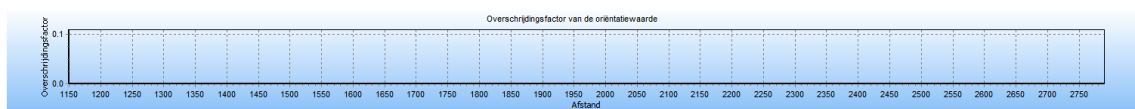
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



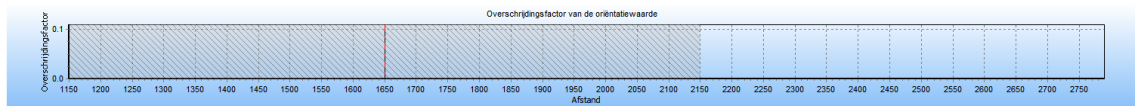
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 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 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



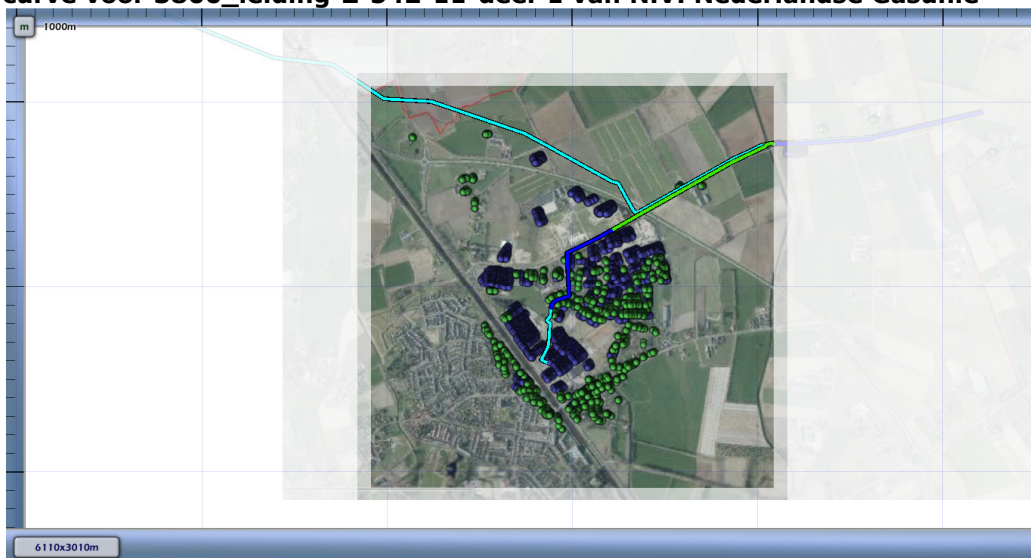
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



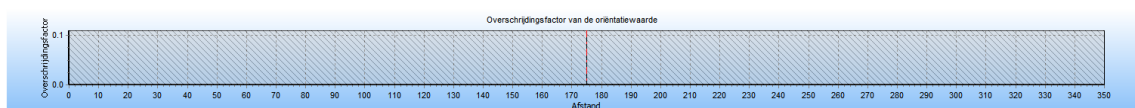
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1150.00 en stationing 2150.00. 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 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



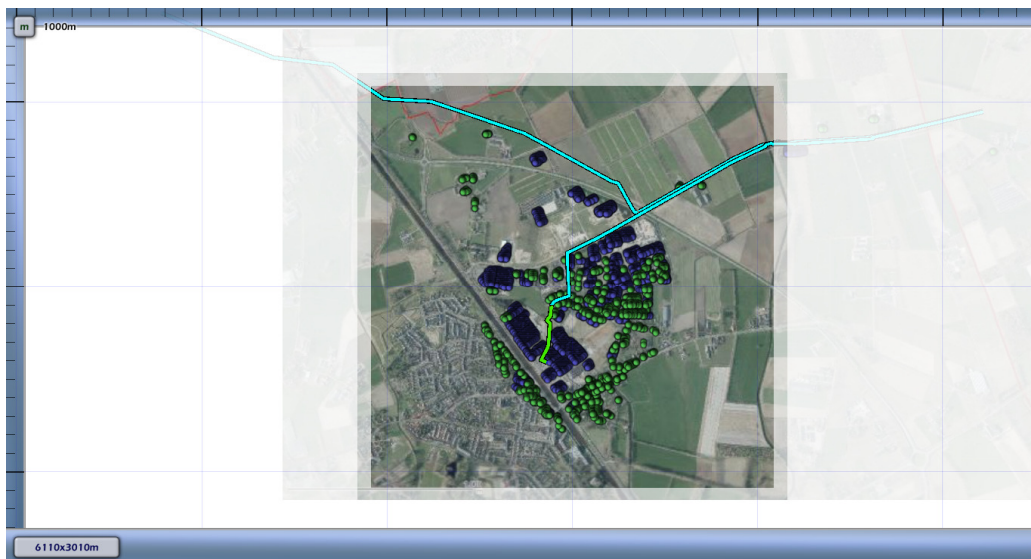
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 350.00. 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 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



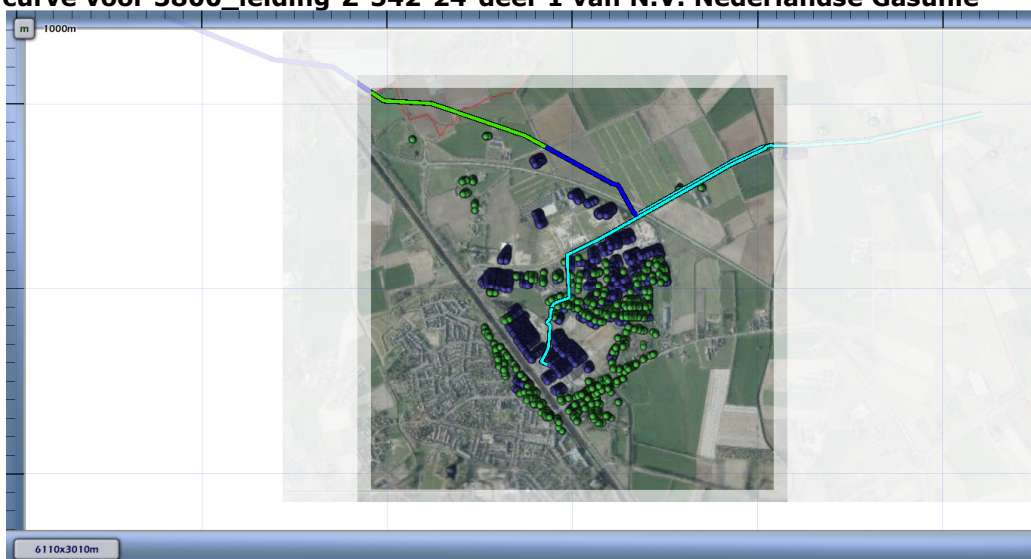
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



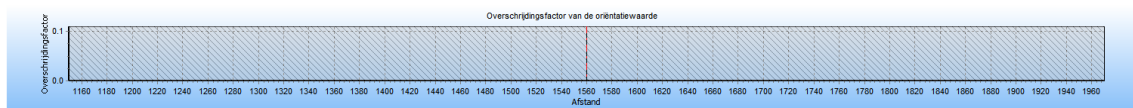
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1220.00 en stationing 2220.00. 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 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



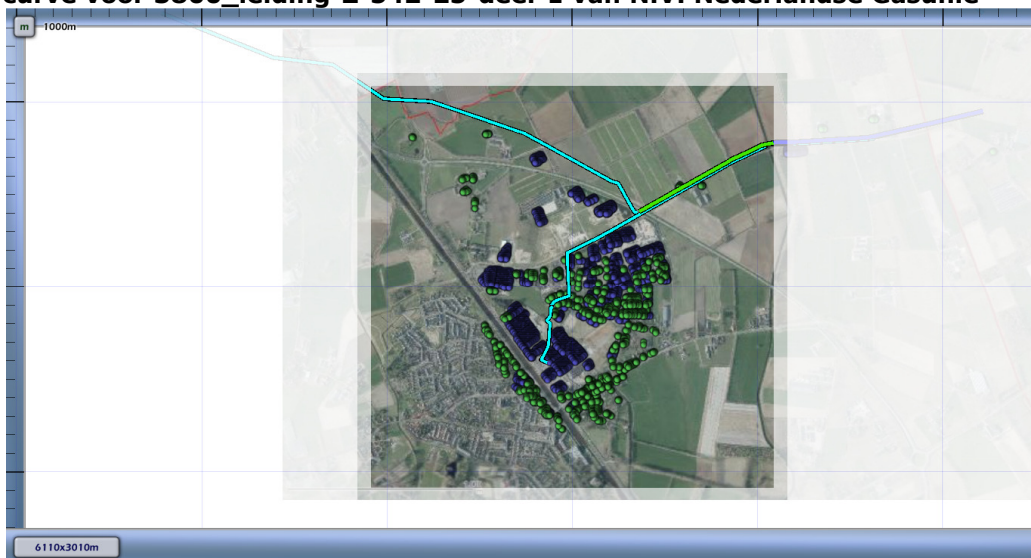
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1150.00 en stationing 1970.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



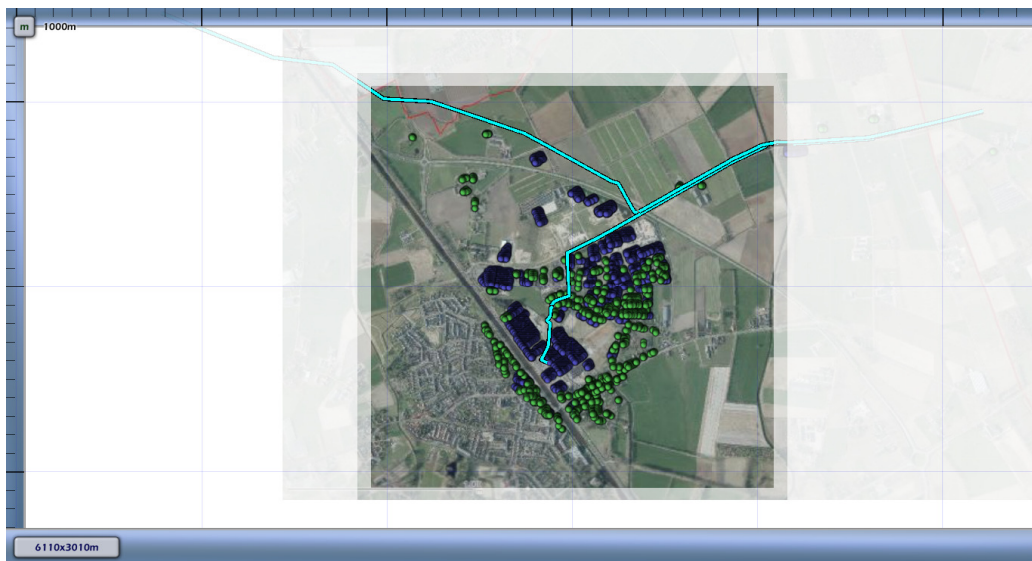
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



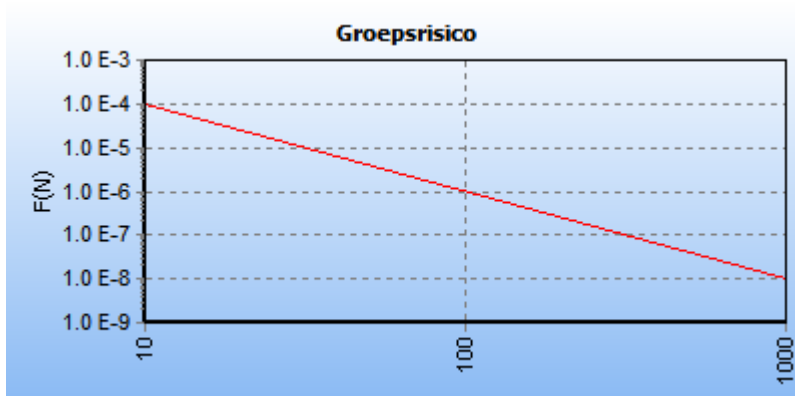
5 FN curves

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.

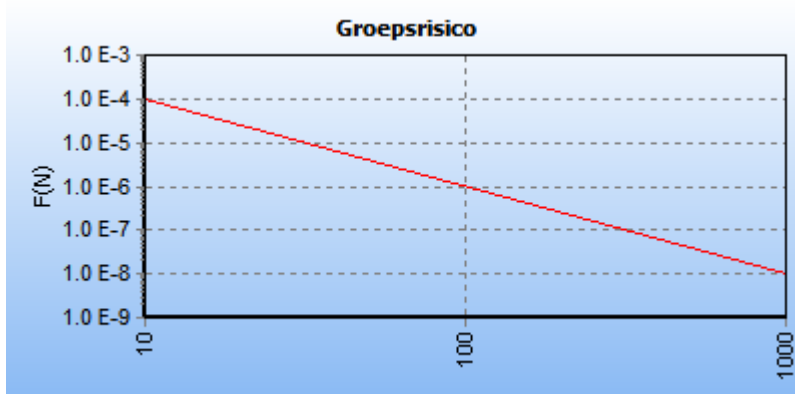
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



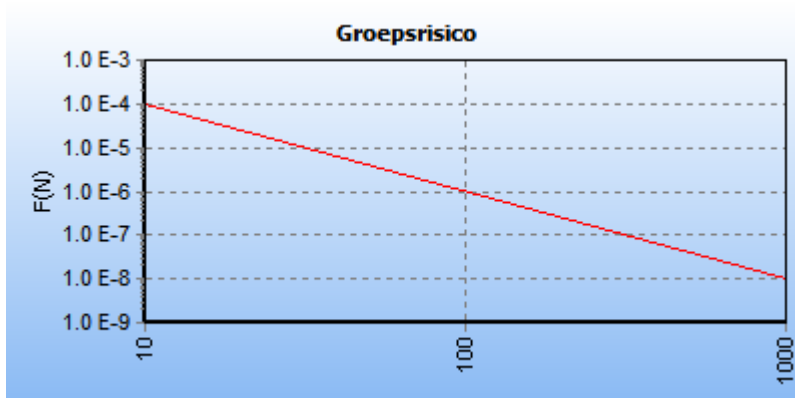
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1150.00 en stationing 2150.00



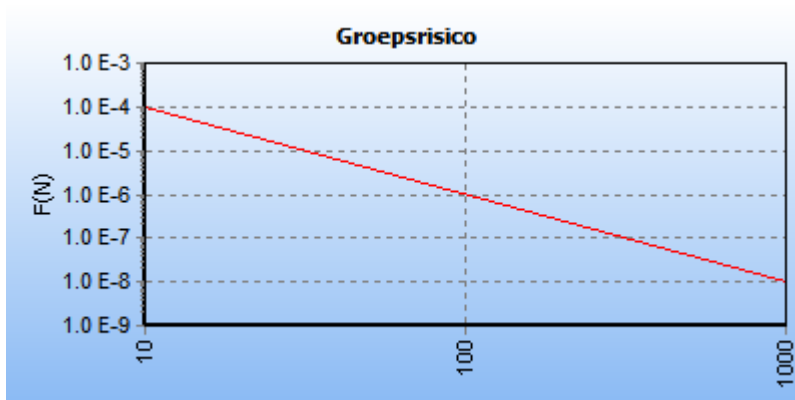
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00



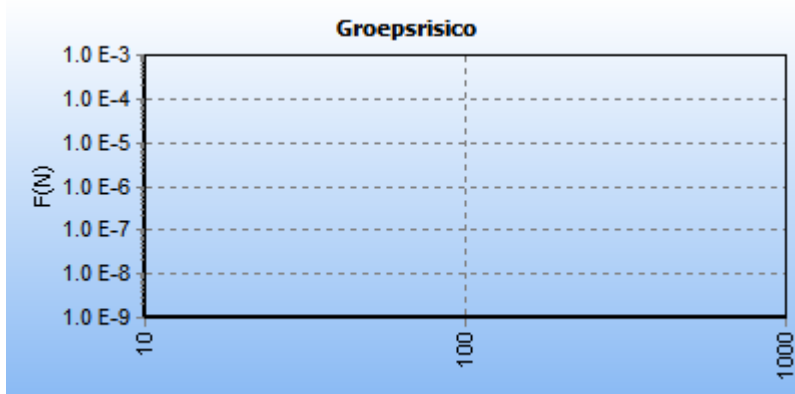
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1220.00 en stationing 2220.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1150.00 en stationing 1970.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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 zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Kwantitatieve Risicoanalyse QRA Leekbusweg Beek en Donk toekomstige situatie

Door:
Chris Rodoe

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
5 FN curves.....	20
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1150.00 en stationing 2150.00	20
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00.....	21
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1220.00 en stationing 2220.00	21
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1150.00 en stationing 1970.00	21

5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	22
6 Conclusies	23
7 Referenties	24

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
• 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
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
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 15-03-2017.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\projecten\Laarbeek\Leekbusweg ong Beek en Donk\Leekbusweg.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 13-02-2017.

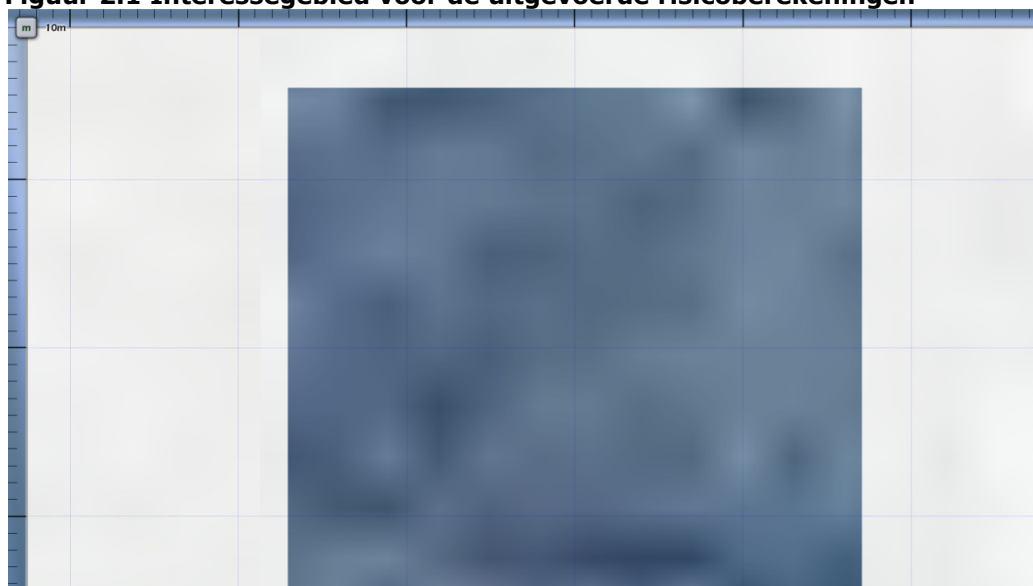
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	3800_leiding-Z-542-08-deel-1	168.30	40.00	13-02-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding-Z-542-11-deel-1	114.30	40.00	13-02-2017

N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding- Z-542-21- deel-1	168.30	40.00	13-02-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding- Z-542-24- deel-1	168.30	40.00	13-02-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding- Z-542-25- deel-1	168.30	40.00	13-02-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	3800_leiding- Z-544-09- deel-1	114.30	40.00	13-02-2017

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



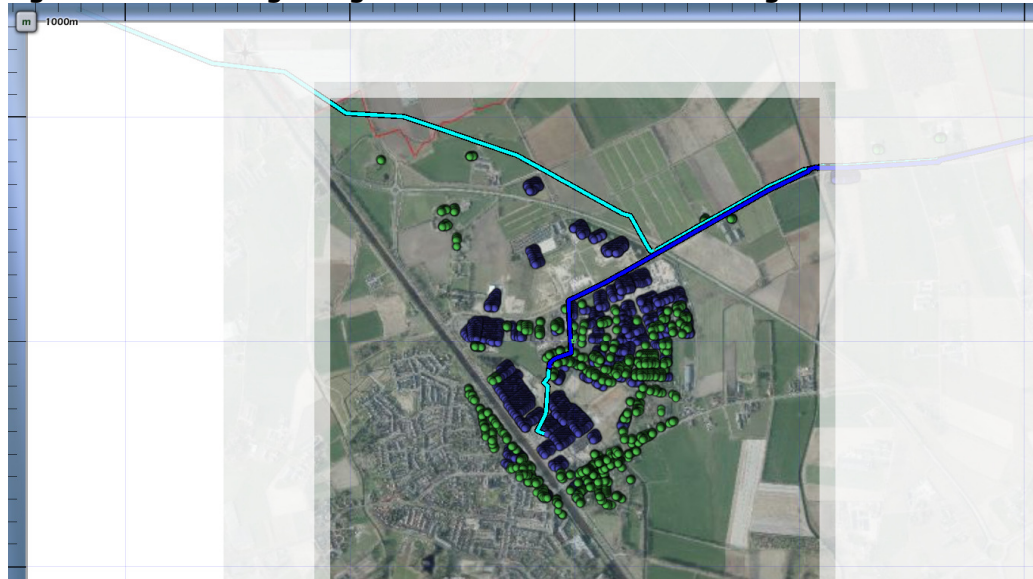
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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
nieuwe woning	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

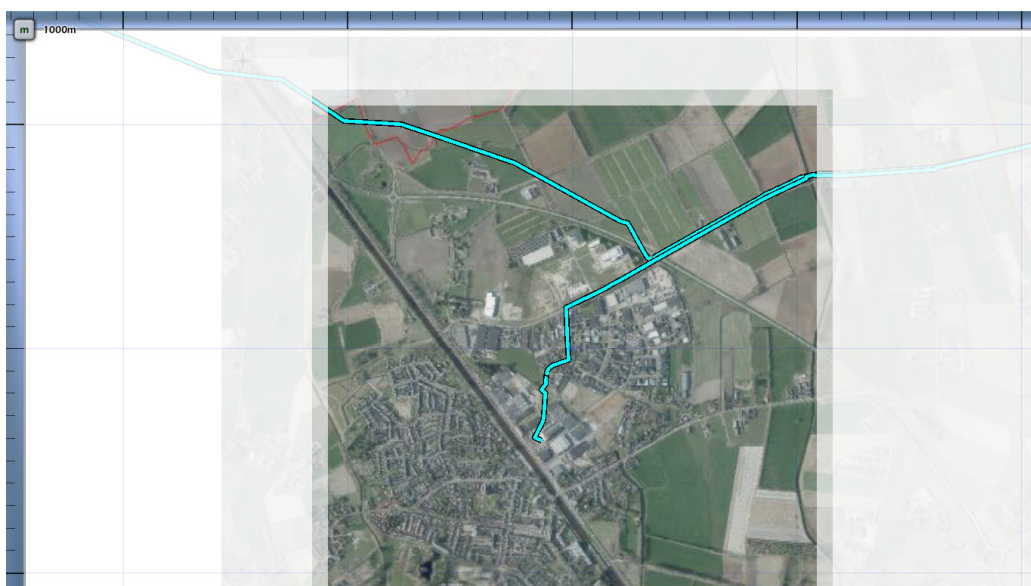
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	193	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1213	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100

populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	701	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	733	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

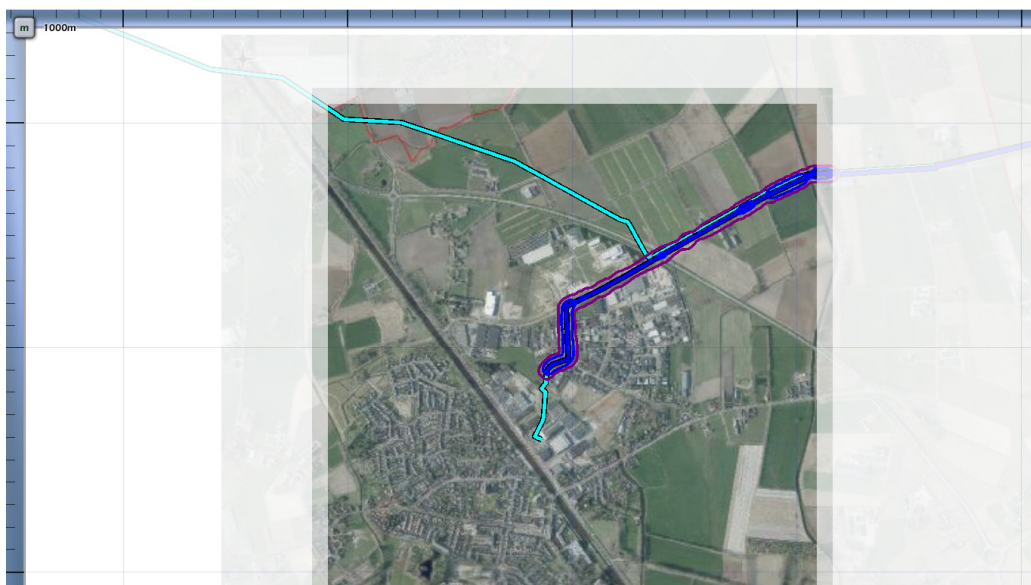
3 Plaatsgebonden risico

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.

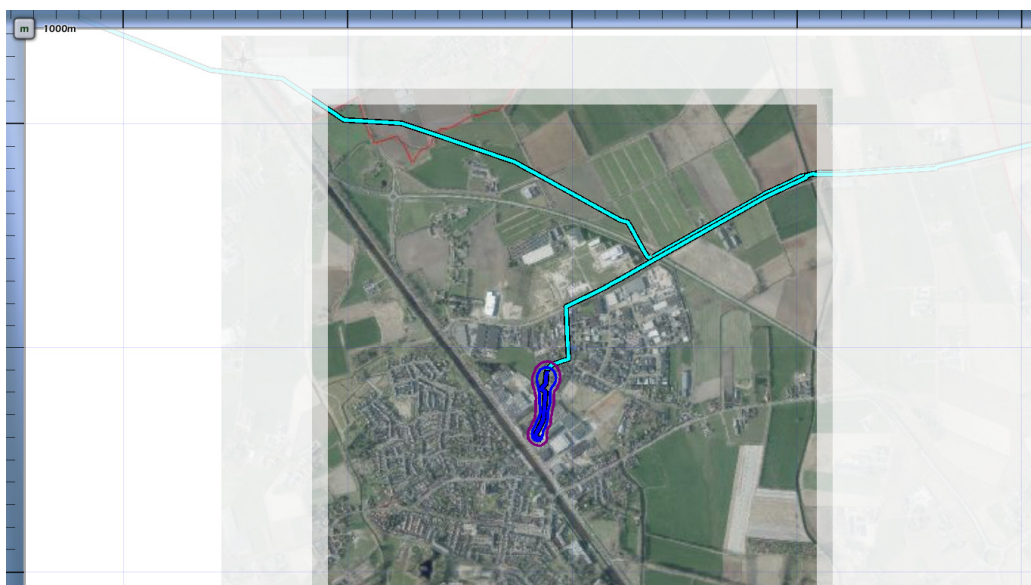
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



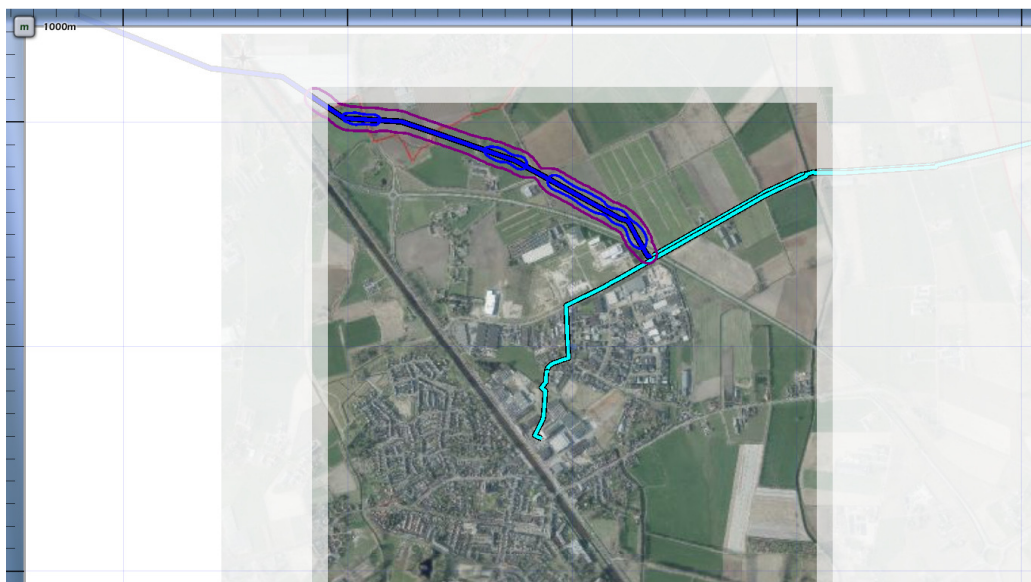
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



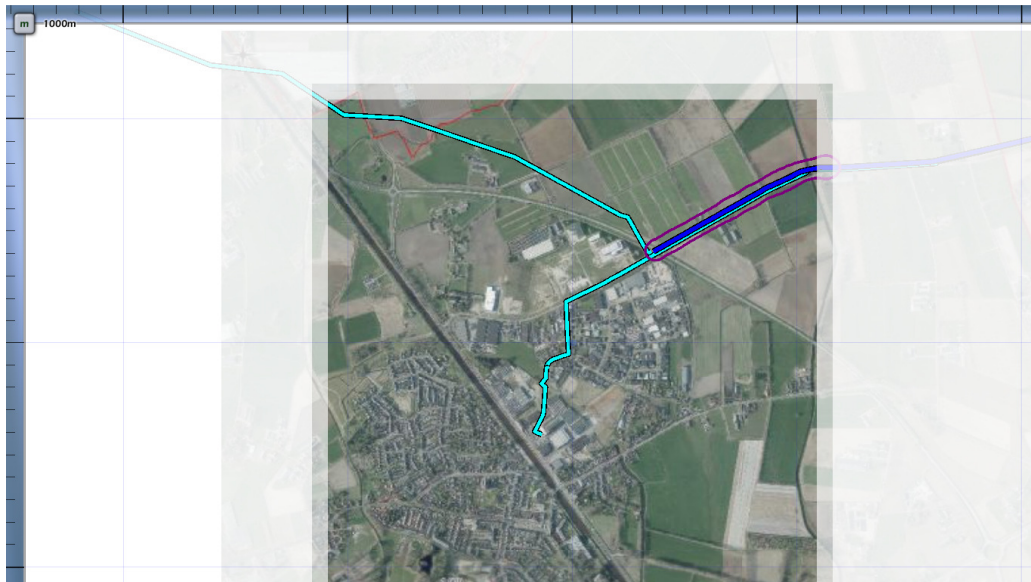
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



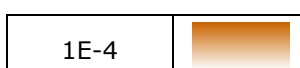
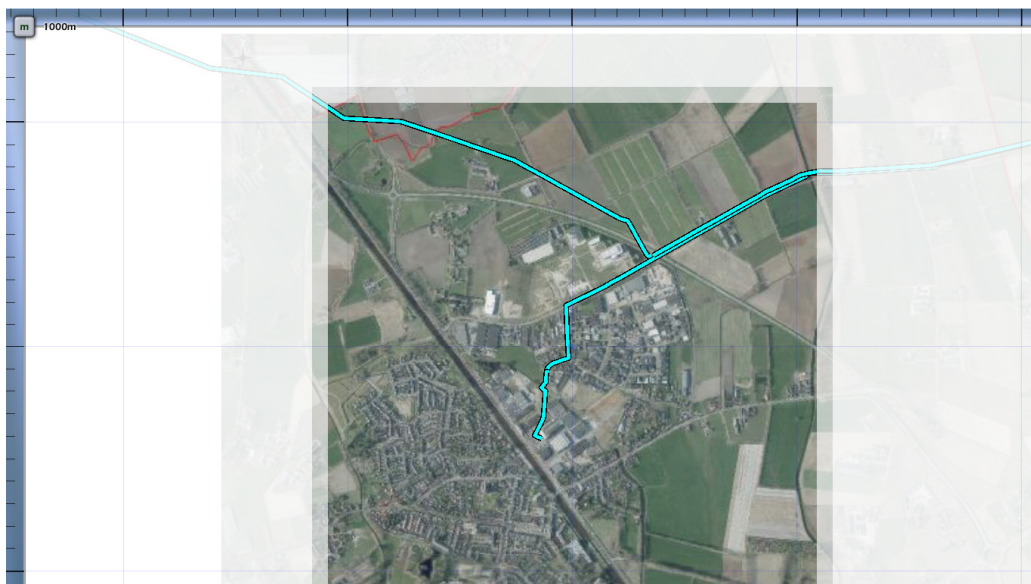
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



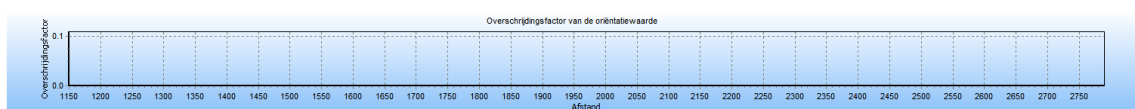
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



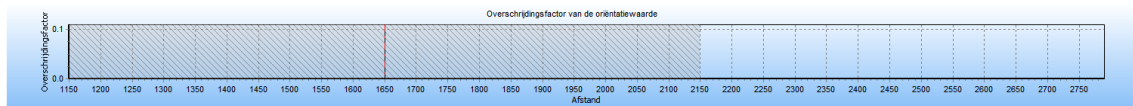
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 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 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



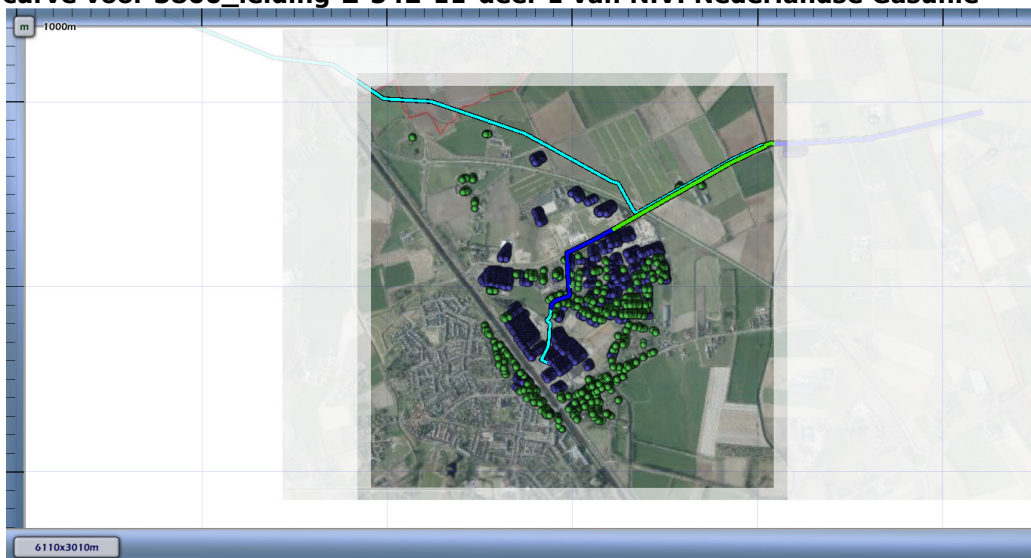
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1150.00 en stationing 2150.00. 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 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



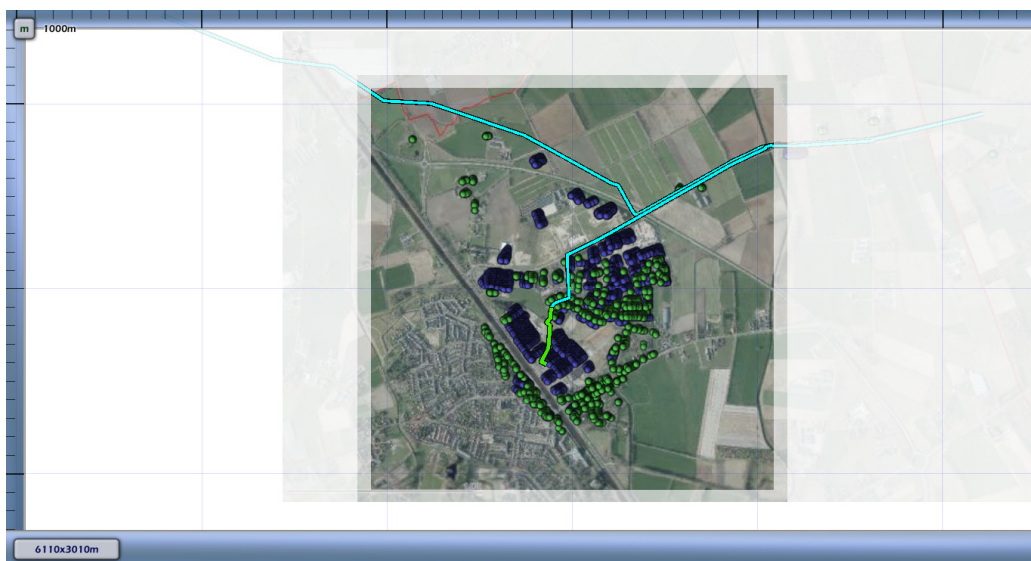
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 350.00. 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 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



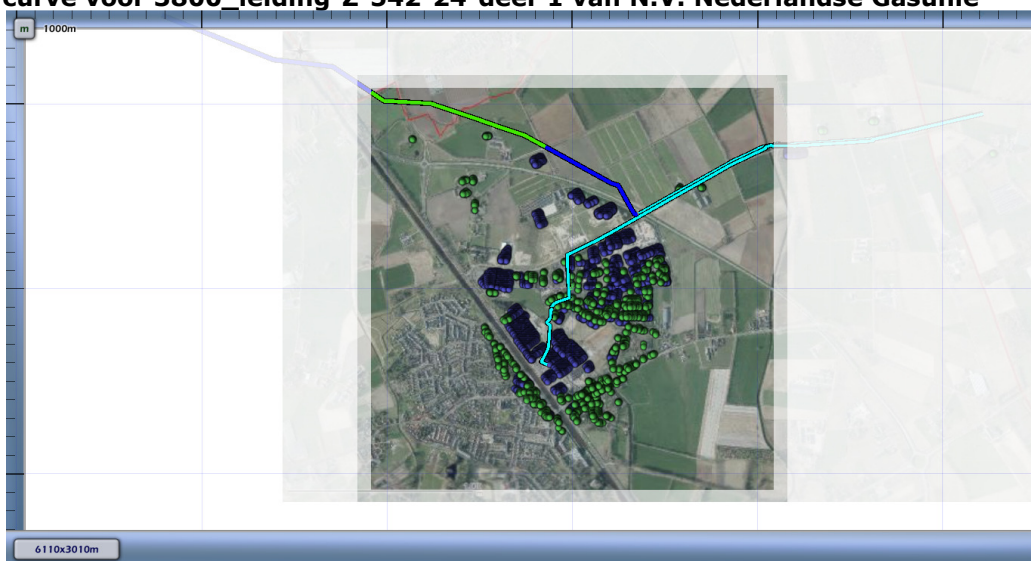
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



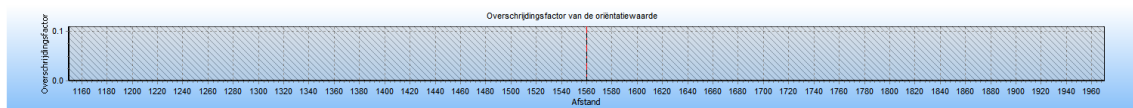
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1220.00 en stationing 2220.00. 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 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



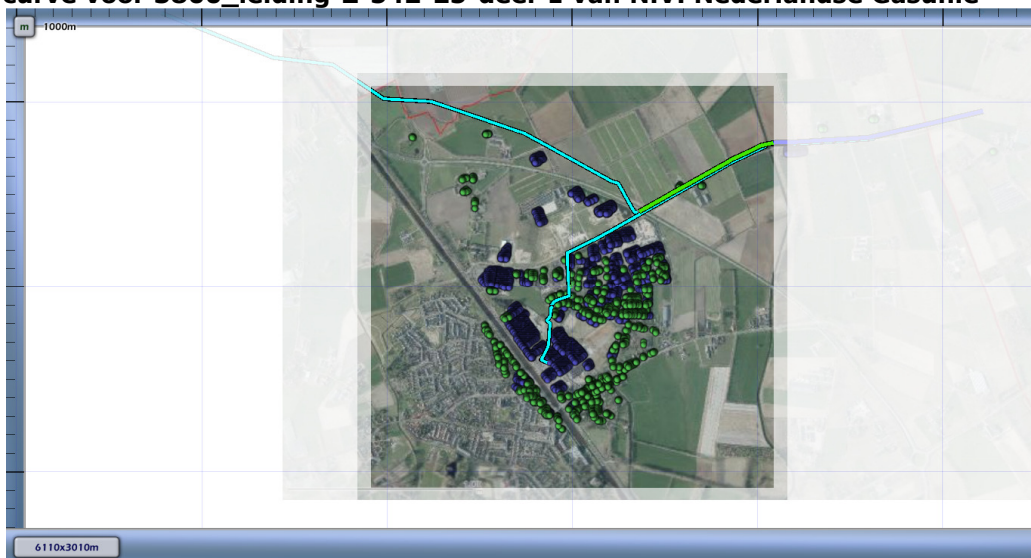
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1150.00 en stationing 1970.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



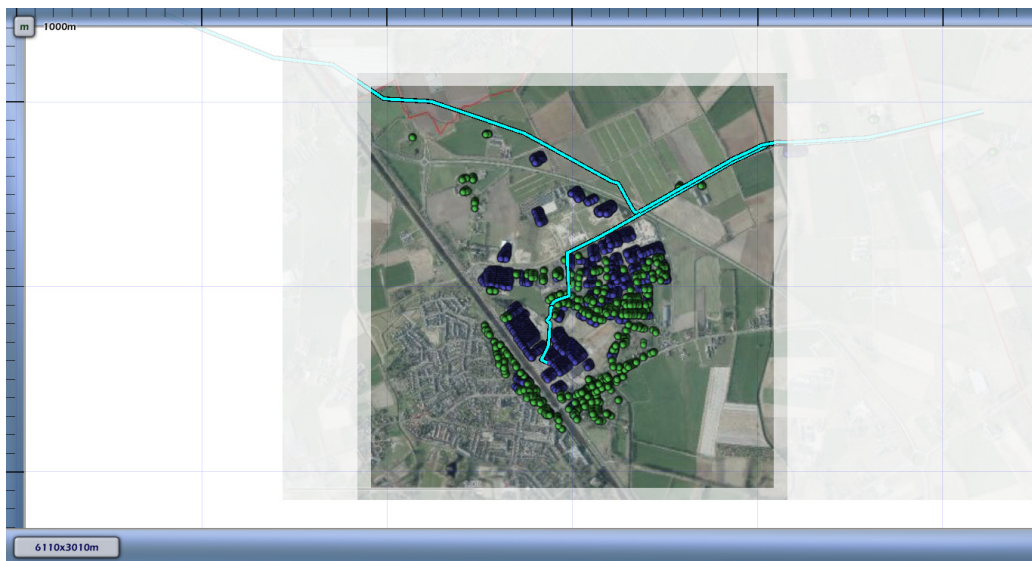
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



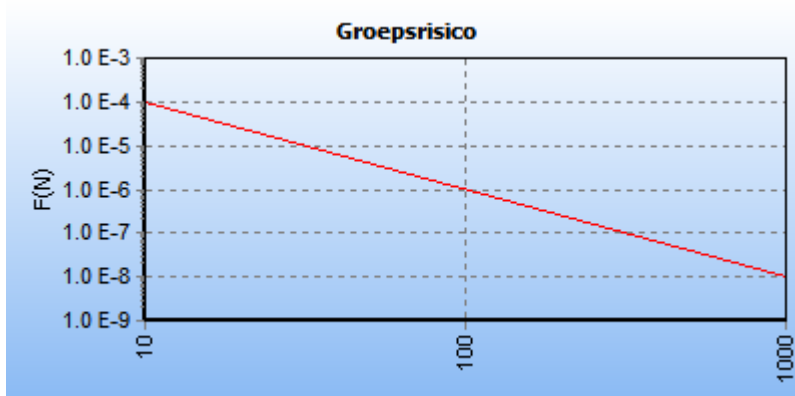
5 FN curves

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.

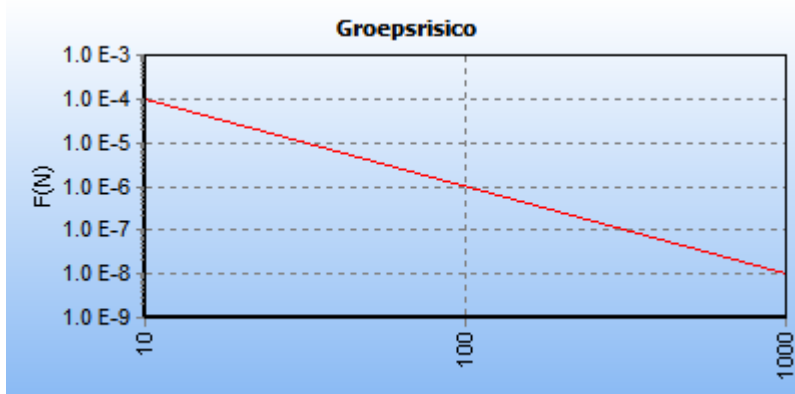
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



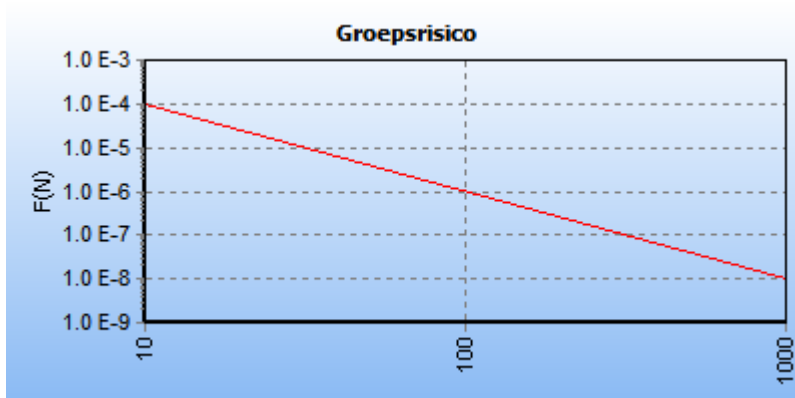
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1150.00 en stationing 2150.00



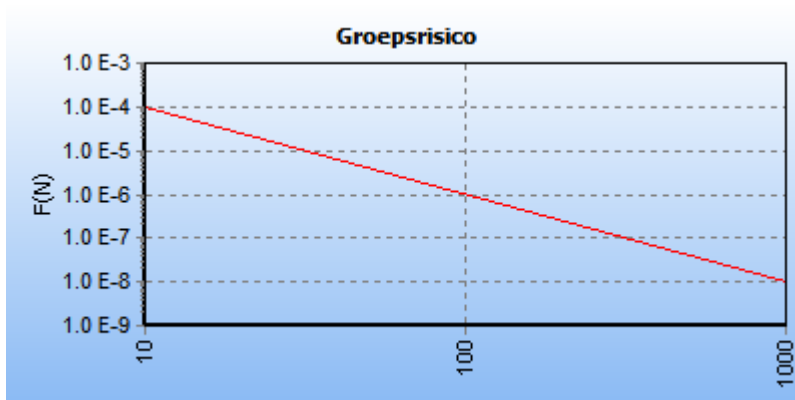
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1220.00 en stationing 2220.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 3800_leiding-Z-542-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1150.00 en stationing 1970.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 3800_leiding-Z-544-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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 zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.