



# EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

WONINGBOUWONTWIKKELING DE RUITER TE UDEN

Opdrachtgever:

Pouderoyen Tonnaer

Projectnr:

POU041

Datum:

17 januari 2024

# EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

## WONINGBOUWONTWIKKELING DE RUITER TE UDEN

Opdrachtgever: Pouderoyen Tonnaer  
Projectnr: POU041  
Rapportnr: 20240117-POU041-RAP-CAR 1.0  
Status: Definitief  
Datum: 17 januari 2024

T 088 - 33 66 333  
F 088 - 33 66 099  
E [info@kragten.nl](mailto:info@kragten.nl)



© 2024 Kragten  
Niets uit dit rapport mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze te verspreiden dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:



Verificatie:



Validatie:



# INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING .....	4
2	BUISEIDINGEN .....	5
2.1	Inleiding .....	5
2.2	Wettelijk kader.....	5
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen.....	5
2.4	Plaatsgebonden risico .....	6
2.5	Berekening hoogte groepsrisico .....	6
2.5.1	Buisleiding Z-542-01 .....	7
2.6	Samenvatting rekenresultaten buisleidingen.....	9

## BIJLAGEN

B1	REKENRESULTATEN CAROLA – HUIDIGE SITUATIE
B2	REKENRESULTATEN CAROLA – TOEKOMSTIGE SITUATIE

# 1 INLEIDING

In opdracht van Pouderoyen Tonnaer is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van de realisatie van woningbouwplan De Ruiters, gelegen aan de Ruitersweg te Uden, binnen de gemeente Maashorst. Het plan betreft de realisatie van 7 woningen. Aangezien voor het plan een ruimtelijke procedure doorlopen moet worden, is externe veiligheid één van de te beschouwen milieuaspecten.

Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding. Onderzocht is of de buisleiding een belemmering vormt voor het plangebied. Tevens is bepaald welke effecten het plan heeft op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleiding. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

In de onderstaande afbeelding is de globale ligging van het plangebied en de buisleidingen weergegeven.



Afbeelding 1 Globale ligging plangebied ten opzichte van leidingen (bron: Atlas Leefomgeving)



## 2 BUISLEIDINGEN

### 2.1 Inleiding

Bij de realisatie van (beperkt) kwetsbare objecten dient rekening te worden gehouden met het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen waarvoor bepaalde aan te houden risico-afstanden gelden. Deze afstanden zijn onder andere afhankelijk van de aard van de stof, de druk waaronder deze wordt getransporteerd en de diepteligging, de diameter en wanddikte van de buisleiding. Ten aanzien van de externe veiligheid gaat het met name om de risico's in het geval er iets fout gaat met een hogedruk aardgastransportleiding.

### 2.2 Wettelijk kader

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) zijn op 1 januari 2011 in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het transport van gevaarlijke stoffen door die buisleiding. De hoogte van het GR representeert de kans per jaar per kilometer buisleiding dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de buisleiding in één keer het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval met die buisleiding.

Voor hogedruk aardgasleidingen is sinds 1 mei 2010 het rekenpakket CAROLA beschikbaar voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. CAROLA staat voor: Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas. Het rekenpakket is gebaseerd op een rekenmethodiek die is ontwikkeld door Gasunie en het RIVM.

### 2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

De leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plan zijn opgevraagd bij de leidingbeheerder Gasunie. De beschikbaar gestelde leidinggegevens kunnen in het rekenprogramma CAROLA worden ingelezen om invloedsgebieden inzichtelijk te maken waarbinnen de hoogte van het groepsrisico bepaald dient te worden.

In de onderstaande afbeelding is het daadwerkelijke invloedsgebied, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Afbeelding 2 Uitsnede CAROLA invloedsgebieden buisleiding Z-542-01-deel-1 (bron: Carola)

Het plangebied is volledig binnen de 1%letaliteitsafstand voor externe veiligheid van buisleiding Z-542-01-deel-1 gelegen, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen dient te worden bepaald.

Het invloedsgebied van de buisleiding ten zuiden van het plangebied (licht blauw) reikt niet tot over het plangebied. Derhalve wordt deze leiding verder buiten beschouwing gelaten.

## 2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor de genoemde buisleiding geen  $10^{-6}$  risicocontour wordt berekend ter hoogte van het plangebied (zie bijlage B1), waardoor dit aspect plangebied geen aandachtspunt vormt voor de planvorming.

## 2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied deels is gelegen binnen zowel de 100% als de 1% letaliteitsafstand van de genoemde buisleiding, is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn voor zowel de huidige als voor de toekomstige situatie gemaakt.

De populatie van de omgeving van het plangebied is gebaseerd op de BAG populatieservice. Voor de huidige situatie is ervan uitgegaan dat binnen het plangebied geen personen aanwezig zijn.

Voor de toekomstige situatie is, conform het planvoornemen, uitgegaan van zeven woningen. Voor de persoonsaantallen is uitgegaan van het kengetal voor wonen van 2,4 personen per woning, met een

aanwezigheid van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode. Voor de onderhavige situatie betekent dit een aanwezigheid van 8,4 personen in de dagperiode en 16,8 personen in de nachtperiode.

Het plan betekent een toename van het aantal personen in zowel de dagperiode als de nachtperiode.

## 2.5.1 Buisleiding Z-542-01

In de onderstaande afbeeldingen is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-542-01-deel-1 opgenomen voor de huidige en toekomstige situatie.



Afbeelding 3 Groepsrisico screening Z-542-01, huidige situatie ter hoogte van het plangebied

De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de huidige situatie is gelijk aan 0,003562 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in afbeelding 5.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 26 slachtoffers en een frequentie van  $5,27E-08$ .



Afbeelding 4 Groepsrisico screening Z-542-01, toekomstige situatie ter hoogte van het plangebied

De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de toekomstige situatie is eveneens gelijk aan 0,003562 en correspondeert met dezelfde kilometer leiding als gevisualiseerd in afbeelding 5.

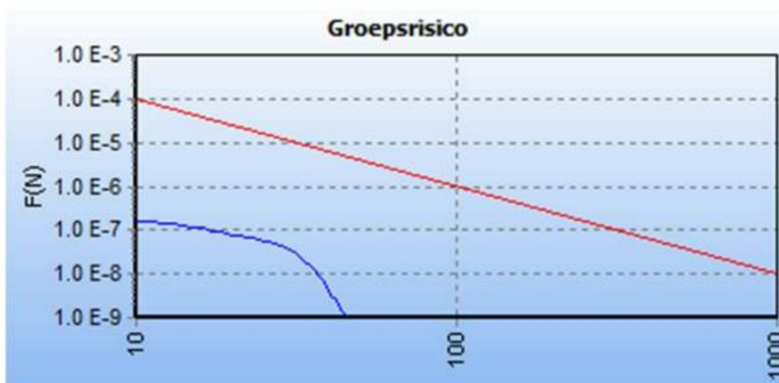
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt ook hier gevonden bij 26 slachtoffers en een frequentie van  $5,27E-08$ .





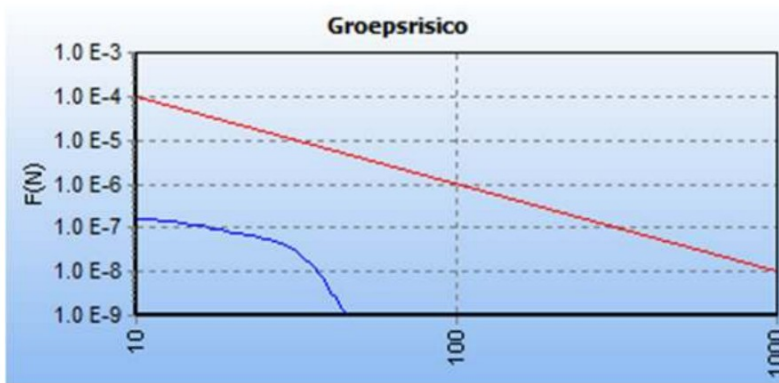
Afbeelding 5 Kilometer leiding ter hoogte van plangebied (in groen weergegeven) vóór planrealisatie

In de navolgende afbeeldingen zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-542-01-deel-1 van het traject ter hoogte van het plangebied in de huidige en toekomstige situatie weergegeven.



Afbeelding 6 fN-curve buisleiding Z-542-01, huidige situatie

Uit de bovenstaande fN-curve blijkt dat de hoogte van het groepsrisico in de huidige situatie de oriëntatiewaarde niet overschrijdt, zelfs lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.



Afbeelding 7 fN-curve buisleiding Z-542-01, toekomstige situatie

Ook in de toekomstige situatie is het groepsrisico lager dan 0,1 maal de oriënterende waarde.

## 2.6 Samenvatting rekenresultaten buisleidingen

De belangrijkste kenmerken van de fN-curves zijn onderstaand samenvattend weergegeven.

Tabel 1 Samenvatting kenmerken fN-curves

	Normwaarde*	Aantal slachtoffers	Frequentie
Z-542-01-deel-1 - Huidig	0,003562/jaar	26	$5,27 \times 10^8$ /jaar
Z-542-01-deel-1 - Toekomstig	0,003562/jaar	26	$5,27 \times 10^8$ /jaar

\* Normwaarde: de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De maximale waarde wordt berekend als het product van de frequentie met het kwadraat van het aantal slachtoffers. Een normwaarde >1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Uit de bovenstaande resultaten blijkt dat voor de buisleiding zowel in de huidige als toekomstige situatie het groepsrisico lager is dan de oriënterende waarde (OW), zelfs lager dan  $0,1 * OW$ . De planvorming leidt niet tot een rekenkundige toename van de hoogte van het groepsrisico.

In artikel 12 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen juncto artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen is opgenomen wanneer sprake is van het verantwoorden van het groepsrisico. In onderhavige situatie is sprake van een beperkte verantwoordingsplicht. Voor een verantwoording van het groepsrisico moet door het bevoegd gezag advies worden gevraagd bij de Veiligheidsregio.

# BIJLAGEN

# **B1 REKENRESULTATEN CAROLA – HUIDIGE SITUATIE**



# Kwantitatieve Risicoanalyse De Ruiter, Uden

Huidige situatie

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	5
2.1 Interessegebied .....	5
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9175_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9175_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4 Groepsrisico screening .....	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9175_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9175_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9175_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3000.00 en stationing 4000.00 .....	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9175_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	15
6 Referenties.....	16

# 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
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgd methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (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 <sup>-9</sup> 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 <sup>-6</sup> 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 20-12-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\POU\041\2\_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\1\_Carola\De Ruiters.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-12-2023.

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	9175_leiding-Z-542-01-deel-1	264.00	40.00	27-11-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9175_leiding-Z-542-08-deel-1	168.30	40.00	27-11-2023

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



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	211.900	373.640
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	599.850	606.580
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	645.050	660.000
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1090.860	1094.880
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1925.040	1928.290
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2094.750	2106.420
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3690.720	3774.910
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5350.450	5354.030
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5354.230	5360.190
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5469.580	5478.500
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5540.650	5605.330
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5607.480	5611.390
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5672.700	5683.500
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5683.520	5684.880
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	532.200	538.810









9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	697.650	906.560
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	917.370	920.100
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1035.050	1053.730
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1388.050	1389.090
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2012.870	2017.770
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2086.240	2104.360

### 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		

### Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Huidige situatie, geen personen binnen plangebied	Wonen	0.0		Vervangen Bestaande Populatie	

### Populatiebestanden

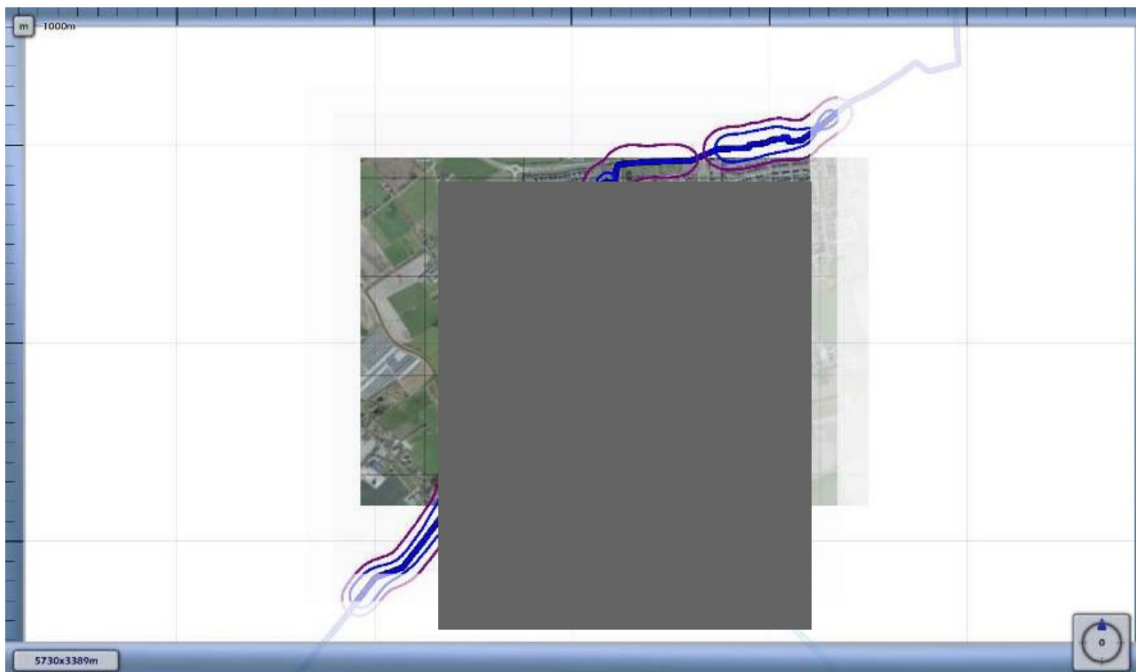
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	16069	100 / 100 / 7 / 1 / 1
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	1169	0 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	14145	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	33370	
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	46982	



### 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 9175\_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9175\_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



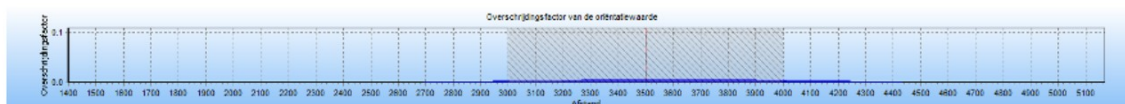
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 4 Groepsrisico screening

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

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

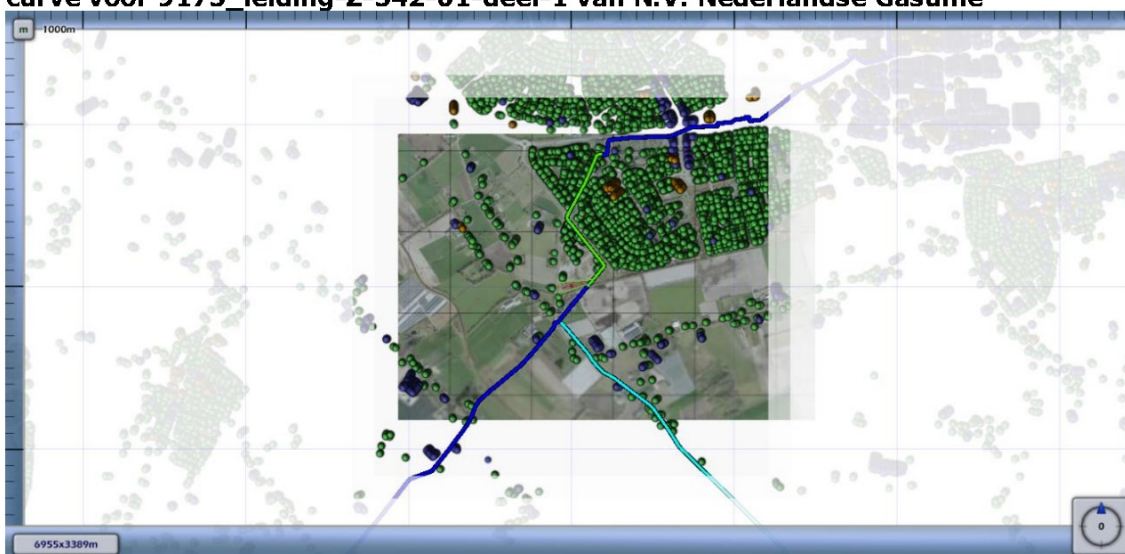
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9175\_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 16 slachtoffers en een frequentie van  $2.62E-007$ .

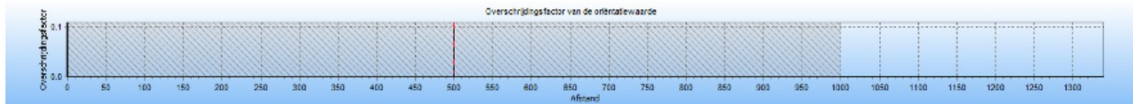
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $6.715E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3000.00 en stationing 4000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9175\_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie





#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9175\_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $3.22E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $3.216E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. 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 9175\_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

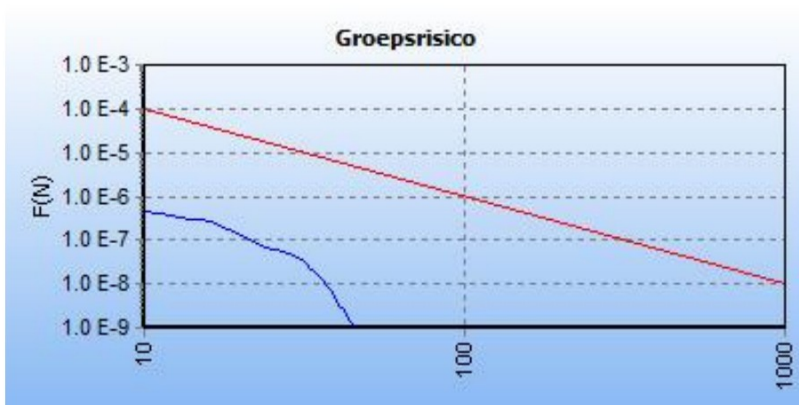




## 5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

**5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9175\_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3000.00 en stationing 4000.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9175\_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



## 6 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.

## **B2 REKENRESULTATEN CAROLA – TOEKOMSTIGE SITUATIE**

# Kwantitatieve Risicoanalyse

## De Ruiter, Uden

Toekomstige situatie

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	5
2.1 Interessegebied .....	5
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico.....	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9175_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9175_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4 Groepsrisico screening .....	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9175_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9175_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9175_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3000.00 en stationing 4000.00 .....	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9175_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 .....	15
6 Referenties.....	16

# 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
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgd methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (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 <sup>-9</sup> 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 <sup>-6</sup> 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 20-12-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\POU\041\2\_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\1\_Carola\De Ruiters.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-12-2023.

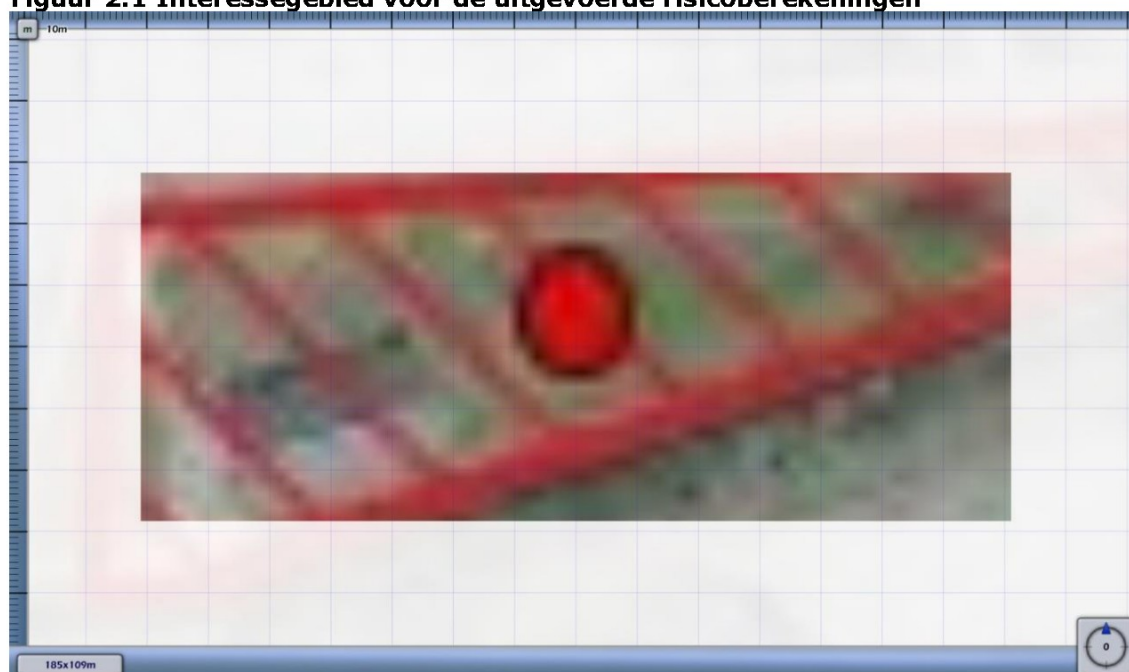
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	9175_leiding-Z-542-01-deel-1	264.00	40.00	27-11-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9175_leiding-Z-542-08-deel-1	168.30	40.00	27-11-2023

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



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	211.900	373.640
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	599.850	606.580
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	645.050	660.000
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1090.860	1094.880
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1925.040	1928.290
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2094.750	2106.420
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3690.720	3774.910
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5350.450	5354.030
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5354.230	5360.190
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5469.580	5478.500
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5540.650	5605.330
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5607.480	5611.390
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5672.700	5683.500
9175_leiding-Z-542-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5683.520	5684.880
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	532.200	538.810

9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	697.650	906.560
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	917.370	920.100
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1035.050	1053.730
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1388.050	1389.090
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2012.870	2017.770
9175_leiding-Z-542-08-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2086.240	2104.360

## 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		

### Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
7 woningen	Wonen	16.8		Vervangen Bestaande Populatie	
Huidige situatie, geen personen binnen plangebied	Wonen	0.0		Vervangen Bestaande Populatie	

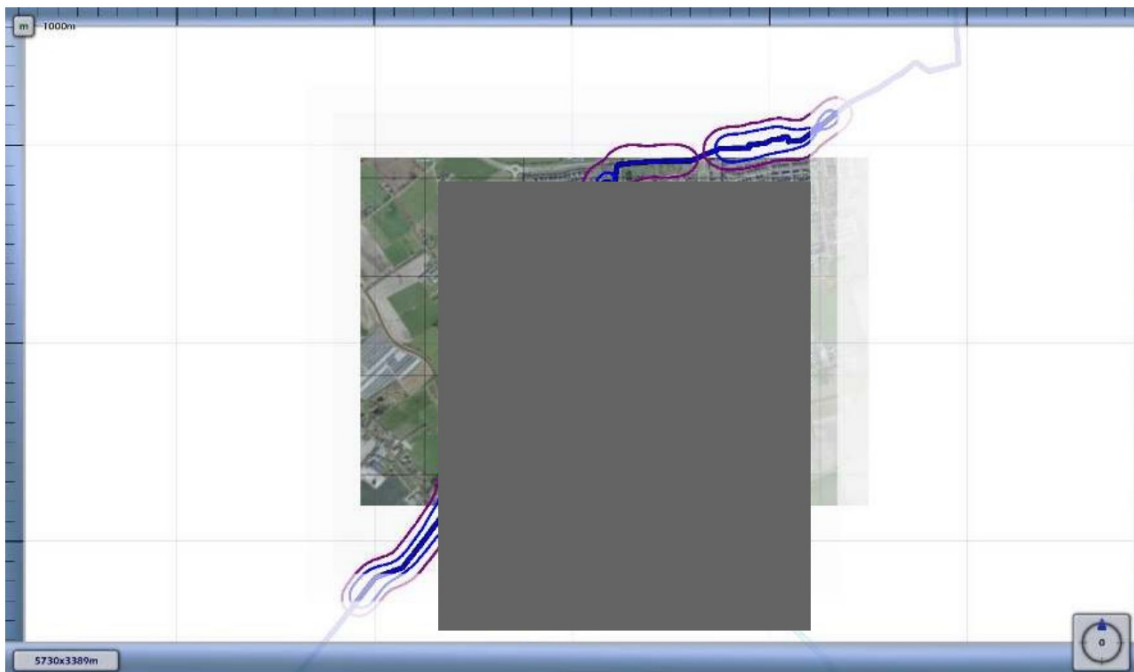
**Populatiebestanden**

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Evenement	16069	100 / 100 / 7/ 1/ 1/ 1
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	1169	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	14145	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	33370	
POU041+De+Ruiter,+Uden_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	46982	

### 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 9175\_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9175\_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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

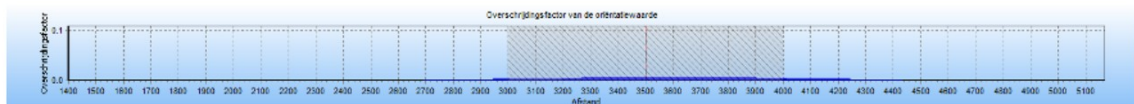


## 4 Groepsrisico screening

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

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

### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9175\_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



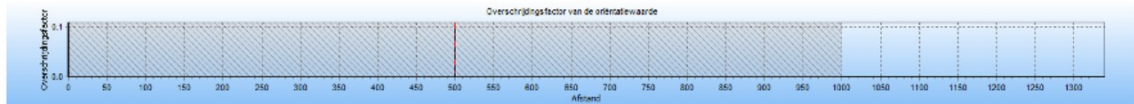
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 16 slachtoffers en een frequentie van  $2.62E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $6.715E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3000.00 en stationing 4000.00. 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 9175\_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9175\_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $3.22E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $3.216E-005$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

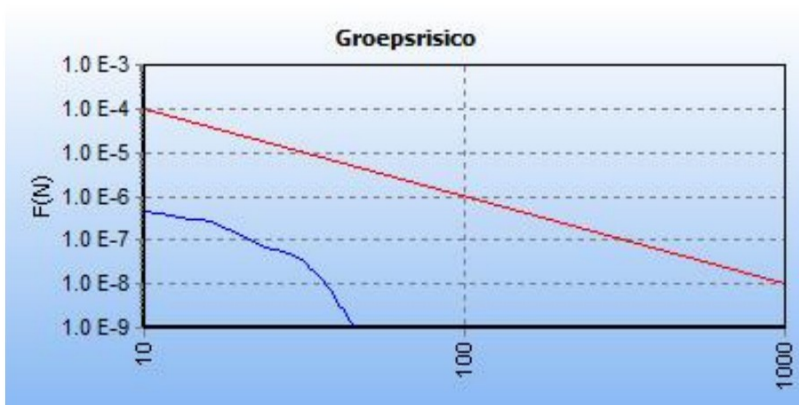
**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9175\_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



## 5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

**5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9175\_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3000.00 en stationing 4000.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9175\_leiding-Z-542-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



## 6 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.