



# EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

WONINGBOUWPLAN SCHILDSTRAAT, BRUNSSUM

Opdrachtgever:	HVG Real Estate
Projectnr:	HVG002
Datum:	30 augustus 2023

# EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

## WONINGBOUWPLAN SCHILDSTRAAT, BRUNSSUM

Opdrachtgever: HVG Real Estate  
Projectnr: HVG002  
Rapportnr: 20230830-HVG002-RAP-CAR 2.0  
Status: Definitief  
Datum: 30 augustus 2023

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



© 2023 Kragten  
Niets uit dit rapport mag worden veelelvoudigd 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 toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:  
RvH

Verificatie:  
PC

Validatie:  
PC



# INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	4
2	BUISLEIDINGEN.....	6
2.1	Inleiding.....	6
2.2	Wettelijk kader.....	6
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen .....	6
2.4	Plaatsgebonden risico.....	7
2.5	Berekening hoogte groepsrisico.....	7
2.6	Samenvatting rekenresultaten buisleidingen .....	9

## BIJLAGEN

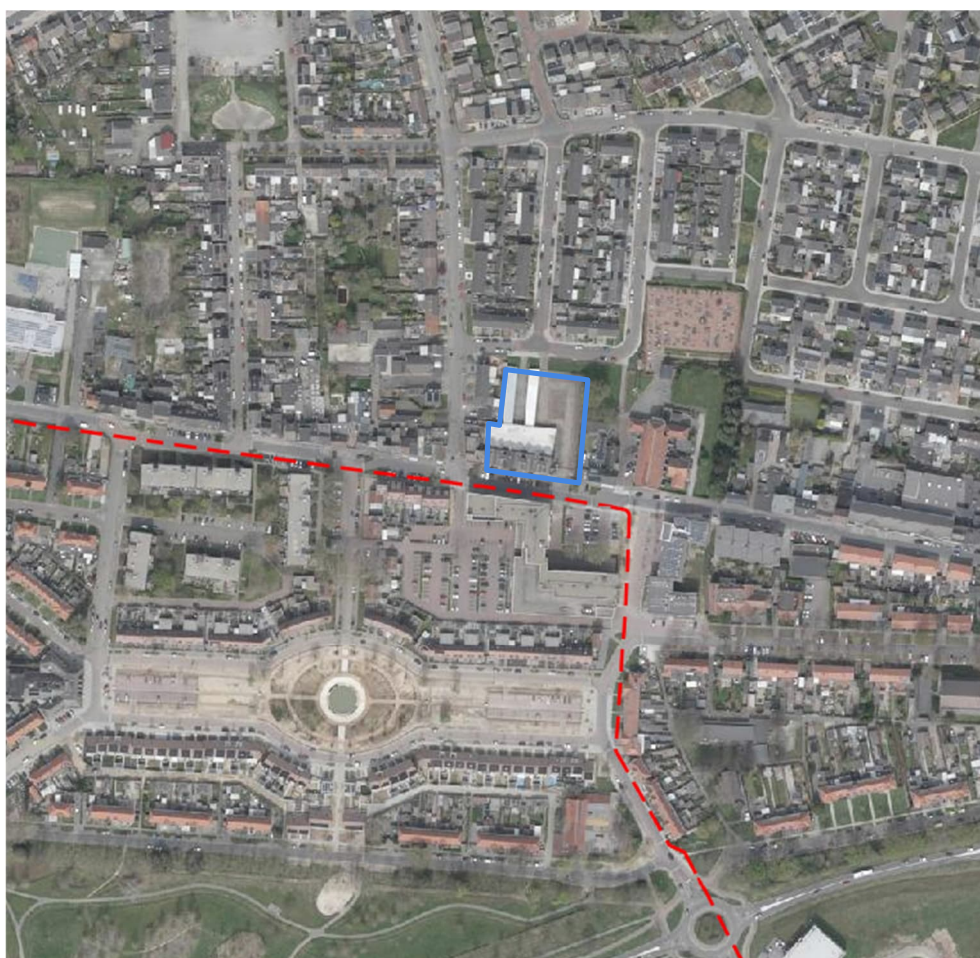
B1	REKENRESULTATEN CAROLA, HUIDIGE SITUATIE
B2	REKENRESULTATEN CAROLA, BEOOGDE SITUATIE

# 1 INLEIDING

In opdracht van HVG Real Estate is door Kragten een inventarisatie uitgevoerd van de externe veiligheidsrisico's ten behoeve van het plan om appartementen te realiseren aan de Schildstraat te Brunssum. Aangezien het plan niet binnen het vigerende bestemmingsplan past, dient een ruimtelijke procedure doorlopen te worden.

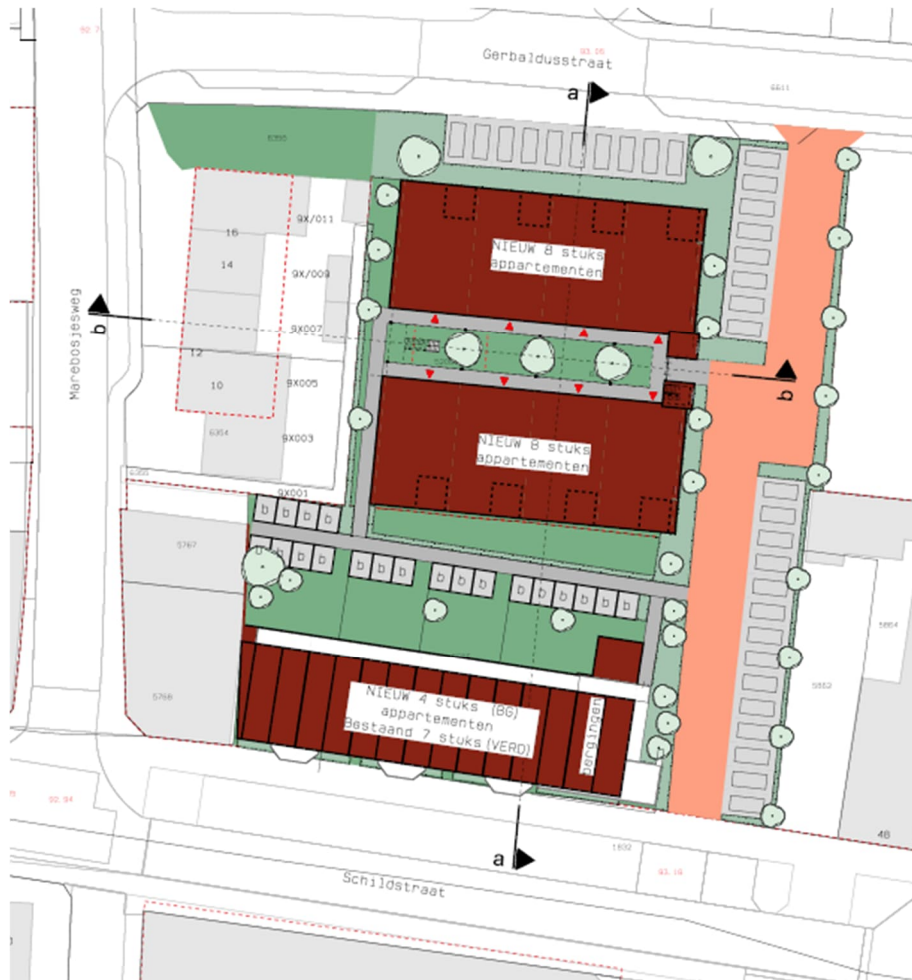
In het kader van de ruimtelijke ordening is onderzoek gedaan naar de externe veiligheidsrisico's vanwege het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Het plangebied is volledig gelegen binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding. Door middel van onderhavig onderzoek is de hoogte van het groepsrisico van deze buisleiding ter hoogte van het plangebied in kaart gebracht. De berekening heeft overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

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



Afbeelding 1 Ligging plangebied (blauw kader) ten opzichte van buisleiding (bron: Atlas Leefomgeving)

Binnen het plan worden in totaal 20 nieuwe appartementen gerealiseerd. Afbeelding 2 geeft de beoogde indeling van het plangebied.



Afbeelding 2 Beoogde indeling planlocatie (bron: HVG Real Estate)

## 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 risicoafstanden 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 plangebied is 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 navolgende afbeelding zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Afbeelding 3 Uitsnede CAROLA invloedsgebieden buisleiding Z-501-01-deel-1

Het plangebied is grotendeels gelegen binnen de 100%-letaliteitsafstand voor externe veiligheid van de bovenstaande buisleiding. Op grond van de ligging van het plangebied ten opzichte van deze buisleiding is hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen inzichtelijk gemaakt.

## 2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor de beschouwde buisleiding geen PR  $10^{-6}$ -risicocontour ter hoogte van het plangebied wordt berekend.

Het plaatsgebonden risico vormt derhalve geen aandachtspunt voor het plangebied.

## 2.5 Berekening hoogte groepsrisico

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

De populatie binnen het plangebied en in de omgeving is gebaseerd op de populatieservice.

In de beoogde situatie worden binnen het plangebied 20 nieuwe appartementen gerealiseerd. De 7 reeds bestaande appartementen blijven gehandhaafd.

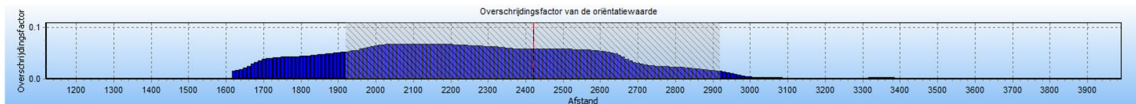
Voor de personaantallen wordt uitgegaan van het kental voor wonen van 2,4 personen per woning, overeenkomstig de Handleiding Risicoberekeningen Bevb, met een aanwezigheid van 50% gedurende dagperiode en 100% gedurende de nachtperiode. In het voorliggende geval betekent dit een toename van de populatie van 24 personen in de dagperiode en 48 personen in de nachtperiode.

In de onderstaande afbeeldingen is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-503-01-deel-1 opgenomen voor de huidige en beoogde situatie.



Afbeelding 4 Groepsrisico screening Z-503-01-deel-1 huidige situatie ter hoogte van het plangebied

De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de huidige situatie is gelijk aan 0,058033 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in afbeelding 6. De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 91 slachtoffers en een frequentie van  $7,01E-08$ .



Afbeelding 5 Groepsrisico screening Z-503-01-deel-1 beoogde situatie ter hoogte van het plangebied

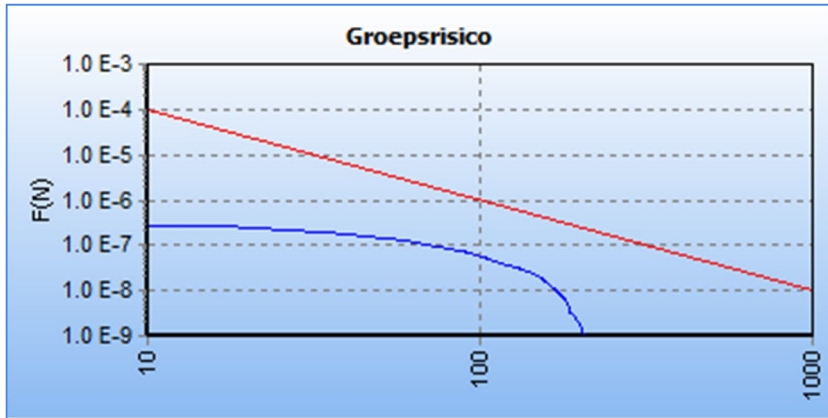
De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de huidige situatie is gelijk aan 0,058833 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in afbeelding 6. De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 91 slachtoffers en een frequentie van  $7,11E-08$ .



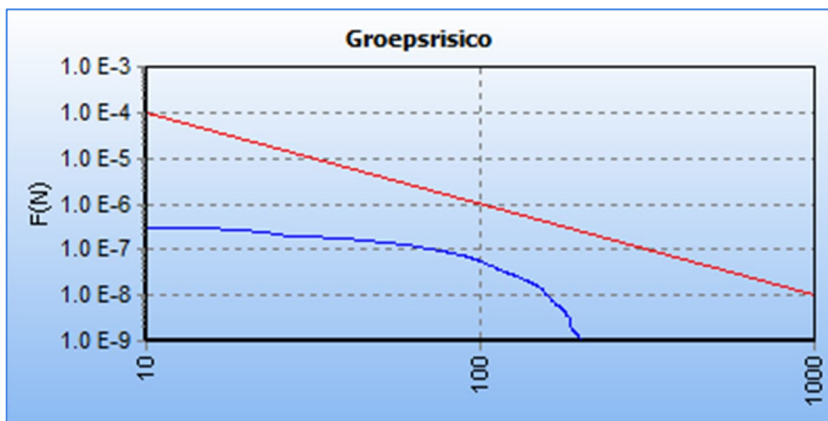
Afbeelding 6 Kilometer leiding ter hoogte van plangebied (in groen weergegeven)

In de navolgende afbeeldingen zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-503-01-deel-1 van het traject ter hoogte van het plangebied in de huidige en beoogde situatie weergegeven.





Afbeelding 7 fN-curve buisleiding Z-503-01-deel-1, huidige situatie



Afbeelding 8 fN-curve buisleiding Z-503-01-deel-1, beoogde situatie

Voor de uitgebreide rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 1 en 2.

## 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-503-01-deel-1 – huidig	0,058033	91	$7,01 \cdot 10^{-8}$
Z-503-01-deel-1 – beoogd	0,058853	91	$7,11 \cdot 10^{-8}$

\* 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 betreffende buisleiding zowel in de huidige als beoogde situatie de hoogte van het groepsrisico minder dan 10% van de oriëntatiewaarde bedraagt. Als gevolg van de planvorming neemt het groepsrisico toe.

De risico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (fakkelbrandscenario) dienen meegenomen te worden in een verantwoording van de hoogte van het groepsrisico.

# **BIJLAGEN**

# **B1 REKENRESULTATEN CAROLA, HUIDIGE SITUATIE**

# Kwantitatieve Risicoanalyse Schildstraat Brunssum - huidige situatie

Door:  
rvh

# Samenvatting

# Inhoud

Samenvatting .....	2
1 Inleiding .....	4
2 Invoergegevens .....	6
2.1 Interessegebied .....	6
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8987_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8987_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8987_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4 Groepsrisico screening .....	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8987_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8987_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8987_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8987_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1640.00 en stationing 2640.00 .....	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8987_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00.....	15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8987_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	16
6 Conclusies.....	17
7 Referenties.....	18

# 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
Gevolgde 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 <math>10^{-6}</math>-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	
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 $10^{-4}$ , $10^{-5}$ , $10^{-6}$ , $10^{-7}$ 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 17-07-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\HVG\002\2\_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\1\_Carola\Schildstraat Brunssum.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 17-07-2023. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. 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.

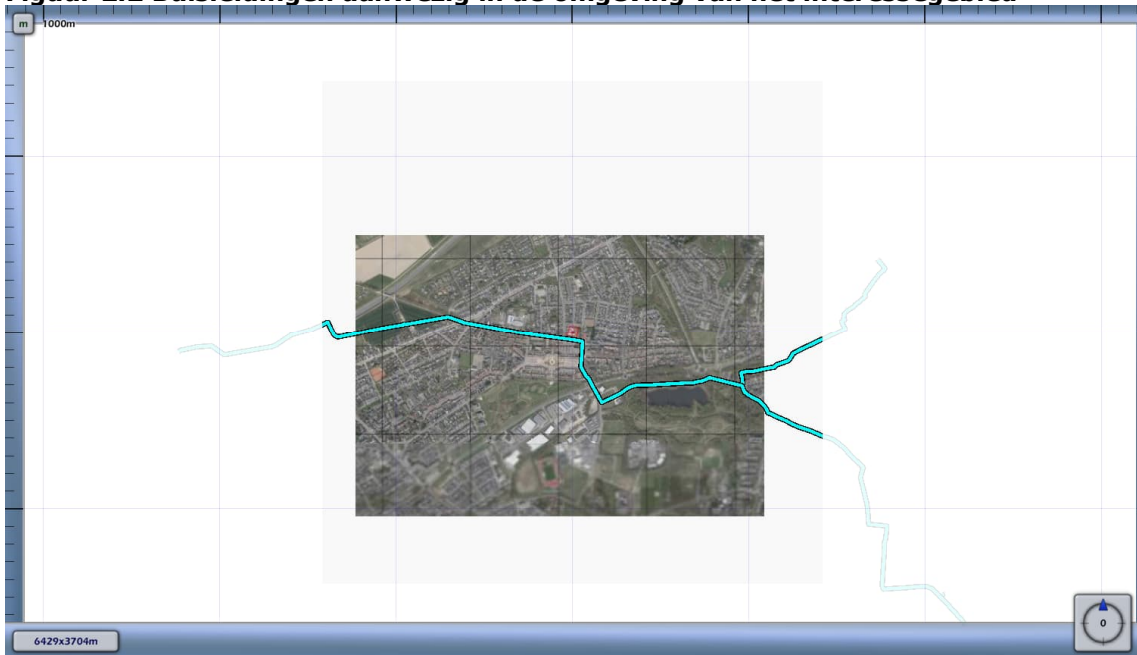
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8987_leiding-Z-503-01-deel-1	419.00	40.00	12-07-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8987_leiding-Z-503-05-deel-1	168.30	40.00	12-07-2023



N.V. Nederlandse Gasunie	8987_leiding- Z-503-15- deel-1	273.10	40.00	12-07-2023
--------------------------------	--------------------------------------	--------	-------	------------

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	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

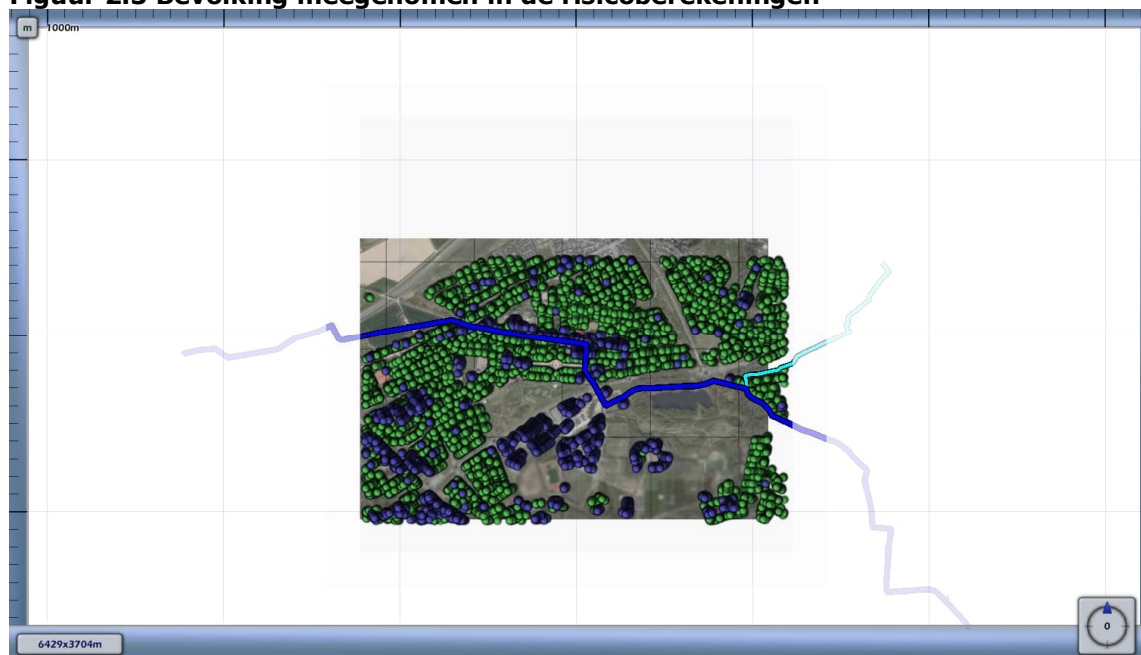
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8987_leiding-Z-503-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2889.730	2901.060
8987_leiding-Z-503-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5080.980	5087.770
8987_leiding-Z-503-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5087.800	5091.340
8987_leiding-Z-503-01-deel-1	strikttere begeleiding van	5091.430	5094.540







deel-1	werkzaamheden		
8987_leiding-Z-503-05-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	670.150	673.780
8987_leiding-Z-503-05-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	674.030	728.200
8987_leiding-Z-503-05-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	993.720	1003.970
8987_leiding-Z-503-05-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	1110.430	1117.570

### 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
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

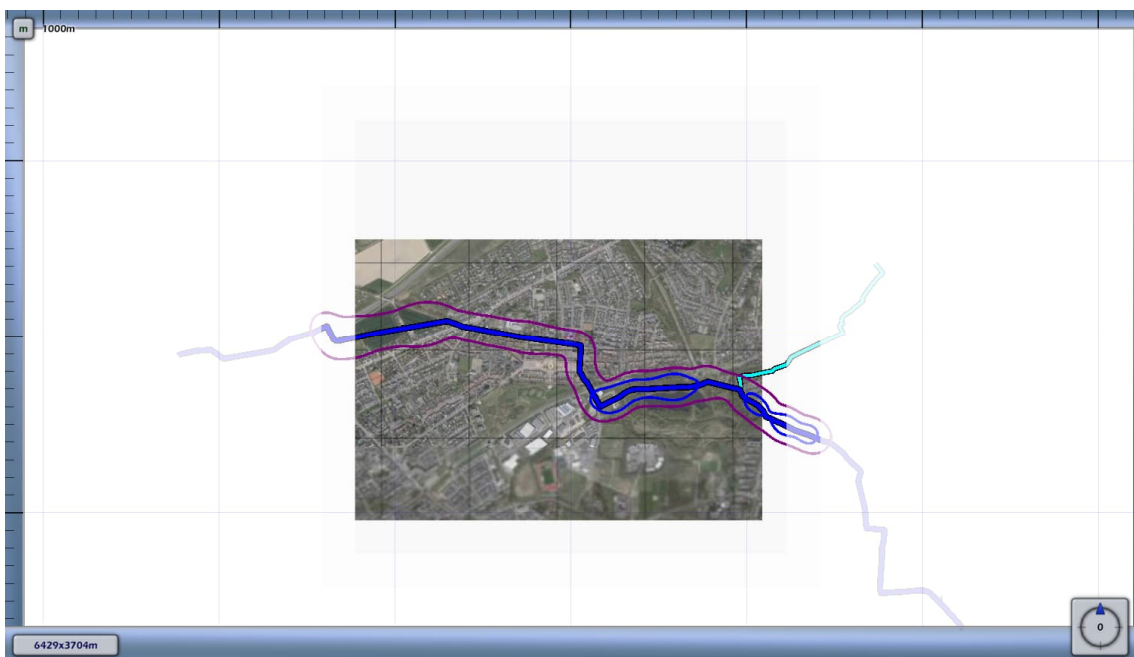
### **Populatiebestanden**

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	2045	
Populatie\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	55	
Populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	469	
Populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	4614	
Populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	10900	

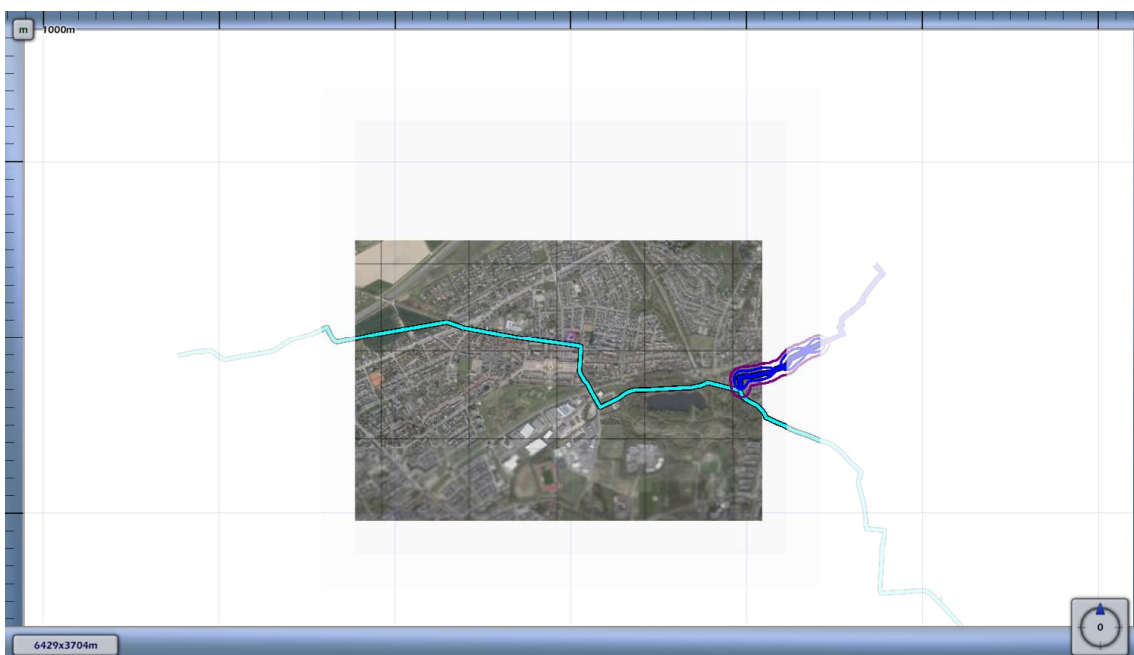
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

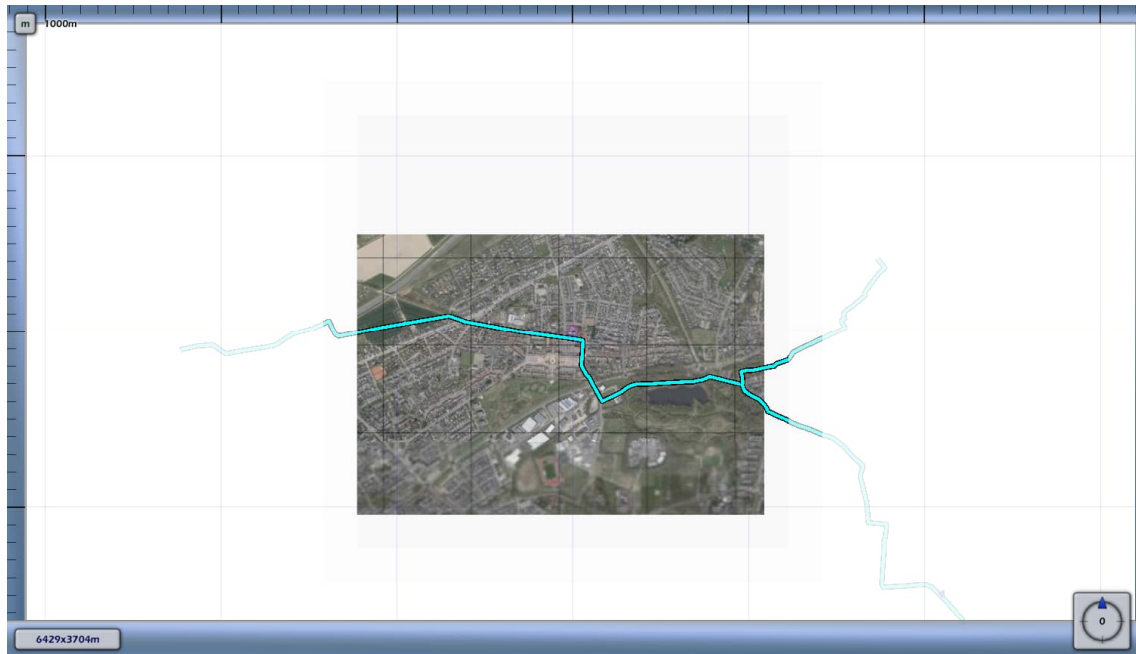
**3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8987\_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8987\_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



### 3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8987\_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



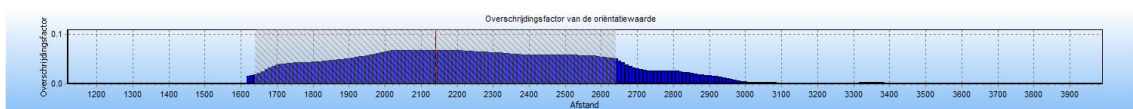
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

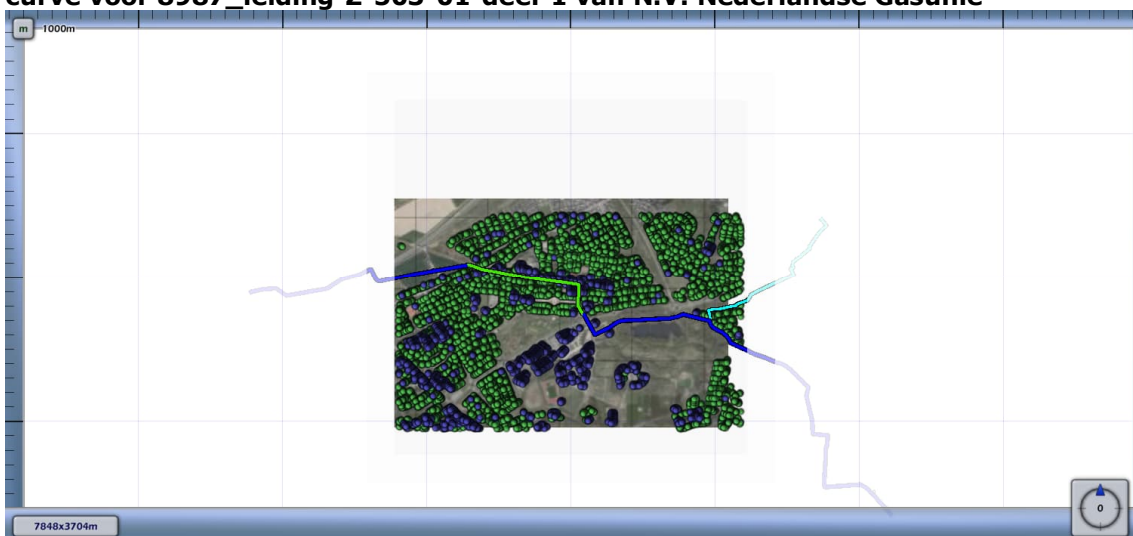
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8987\_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



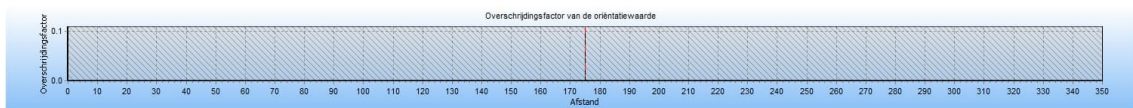
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 92 slachtoffers en een frequentie van  $8.06E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.068 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1640.00 en stationing 2640.00. 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 8987\_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8987\_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



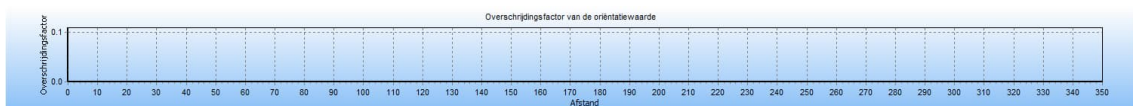
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $1.20E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.20E-004$  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 4.2

**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8987\_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8987\_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

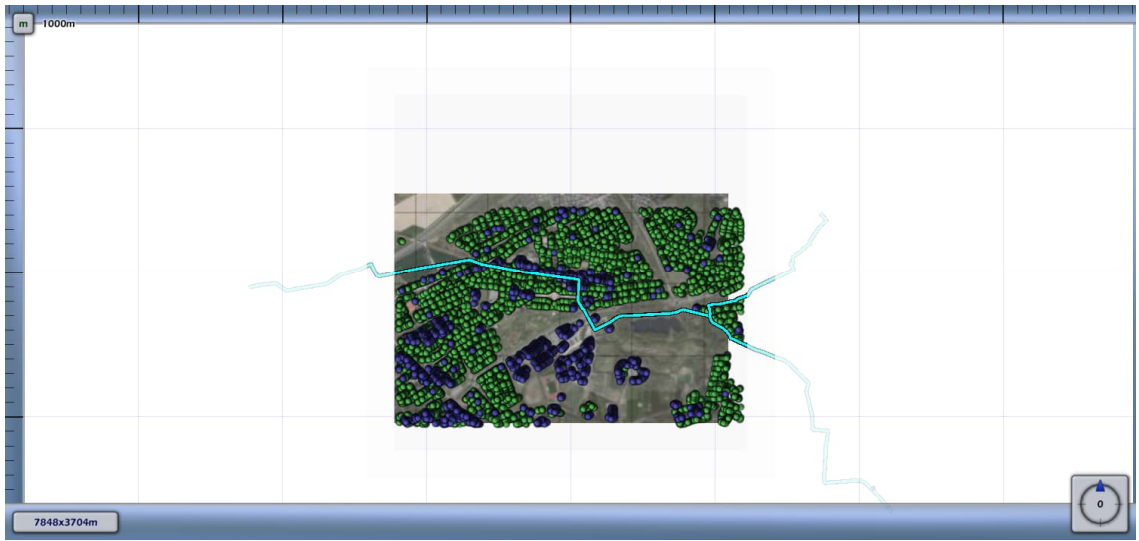


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van  $0.00E+000$ .

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 4.3

**Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8987\_leiding-Z-503-15-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 8987\_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1640.00 en stationing 2640.00



### 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8987\_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00



**5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8987\_leiding-Z-503-15-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 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, BEOOGDE SITUATIE**

# Kwantitatieve Risicoanalyse Schildstraat Brunssum - beoogde situatie

Door:  
rvh

# Samenvatting



# Inhoud

Samenvatting .....	2
1 Inleiding .....	4
2 Invoergegevens .....	6
2.1 Interessegebied .....	6
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8987_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8987_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8987_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4 Groepsrisico screening .....	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8987_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8987_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8987_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8987_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1640.00 en stationing 2640.00 .....	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8987_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00.....	15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8987_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	16
6 Conclusies.....	17
7 Referenties.....	18

# 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
Gevolgde 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 <math>10^{-6}</math>-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	
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 $10^{-4}$ , $10^{-5}$ , $10^{-6}$ , $10^{-7}$ 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 17-07-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\HVG\002\2\_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\1\_Carola\Schildstraat Brunssum beoogd.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 17-07-2023.

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

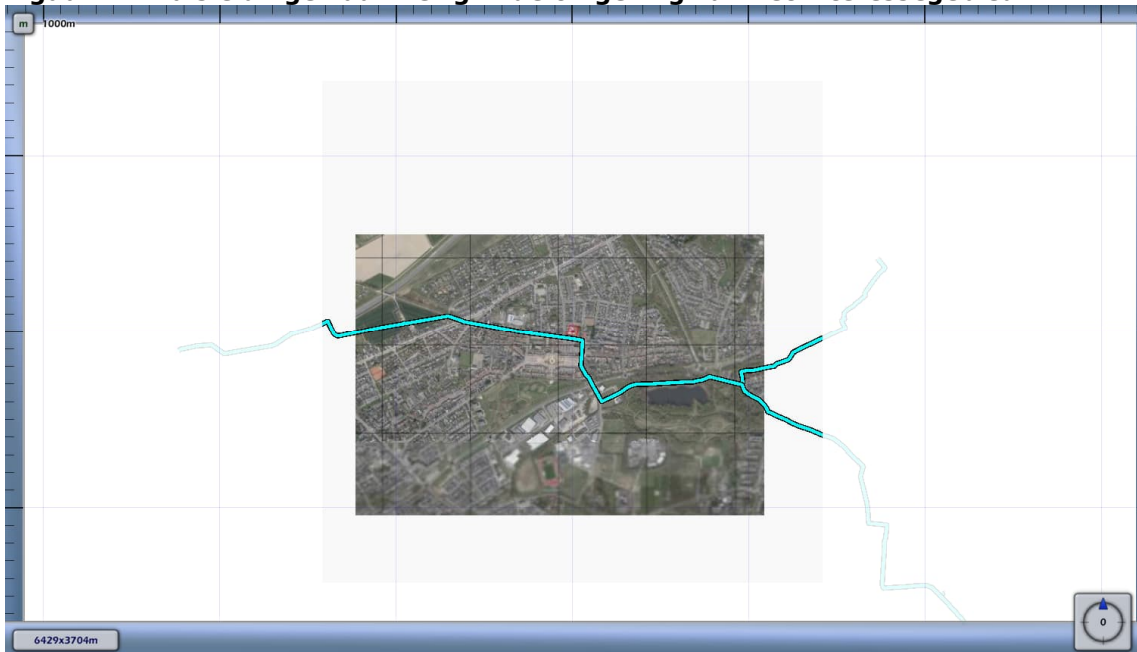
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8987_leiding-Z-503-01-deel-1	419.00	40.00	12-07-2023
N.V. Nederlandse	8987_leiding-Z-503-05-	168.30	40.00	12-07-2023



Gasunie	deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	8987_leiding-Z-503-15-deel-1	273.10	40.00	12-07-2023

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	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

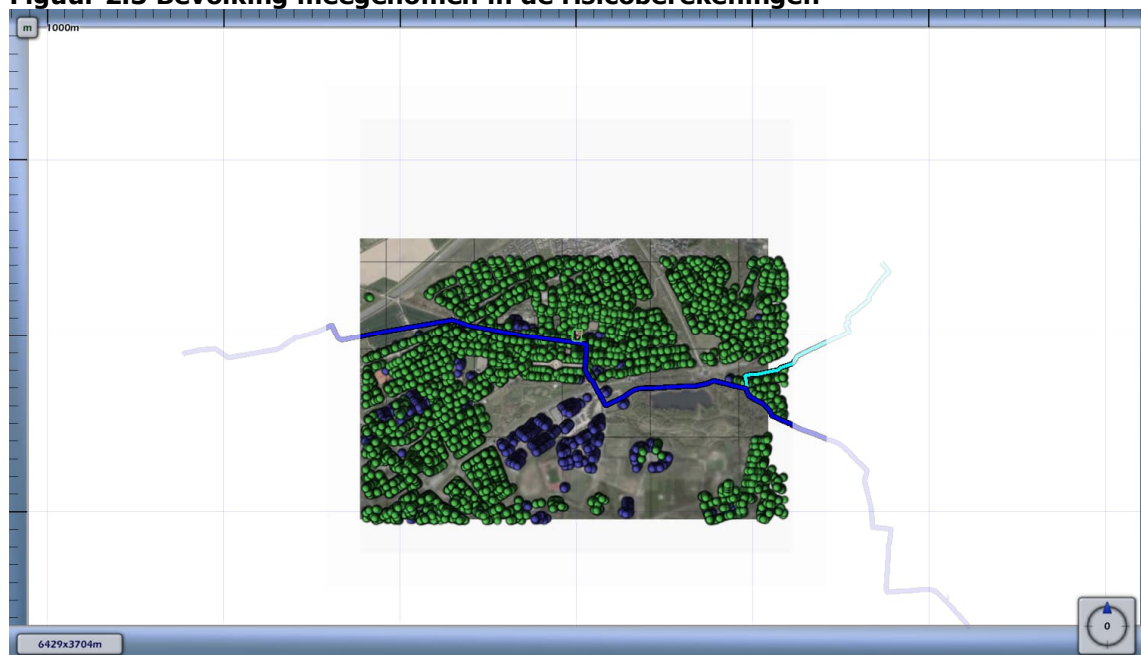
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8987_leiding-Z-503-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2889.730	2901.060
8987_leiding-Z-503-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5080.980	5087.770
8987_leiding-Z-503-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5087.800	5091.340
8987_leiding-	strikttere	5091.430	5094.540

Z-503-01-deel-1	begeleiding van werkzaamheden		
8987_leiding-Z-503-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	670.150	673.780
8987_leiding-Z-503-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	674.030	728.200
8987_leiding-Z-503-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	993.720	1003.970
8987_leiding-Z-503-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1110.430	1117.570

### 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

**Populatiepolygonen**

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
plan	Wonen	62.4		Vervangen Bestaande Populatie	

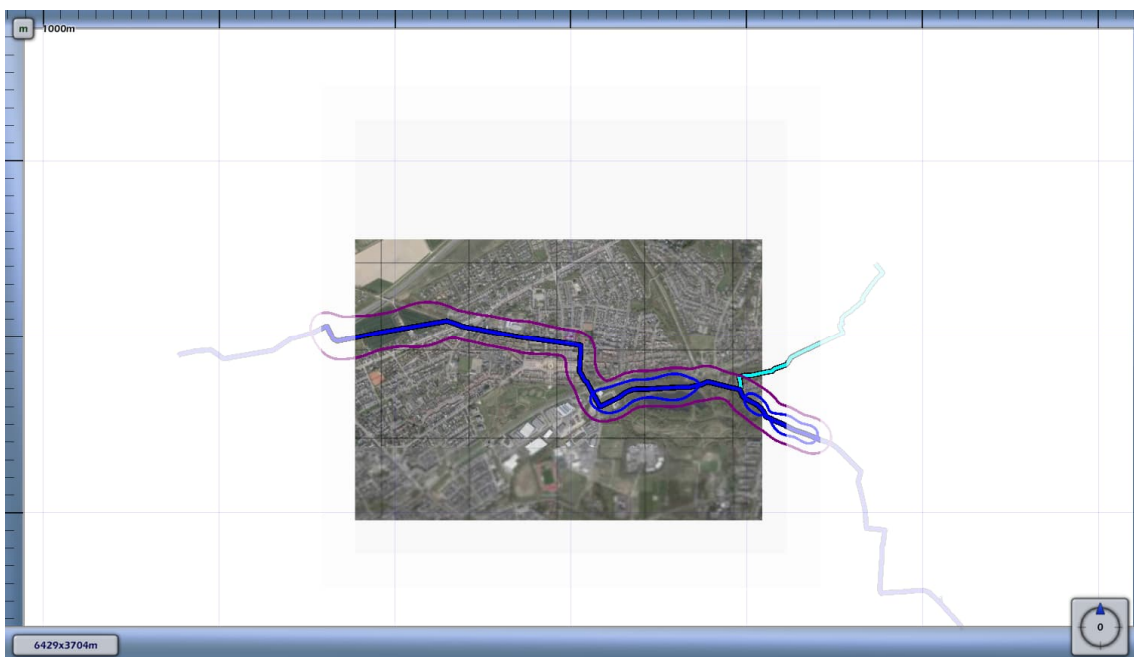
**Populatiebestanden**

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\beoogd\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	2045	
Populatie\beoogd\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	55	
Populatie\beoogd\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	469	
Populatie\beoogd\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	4614	
Populatie\beoogd\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	10900	

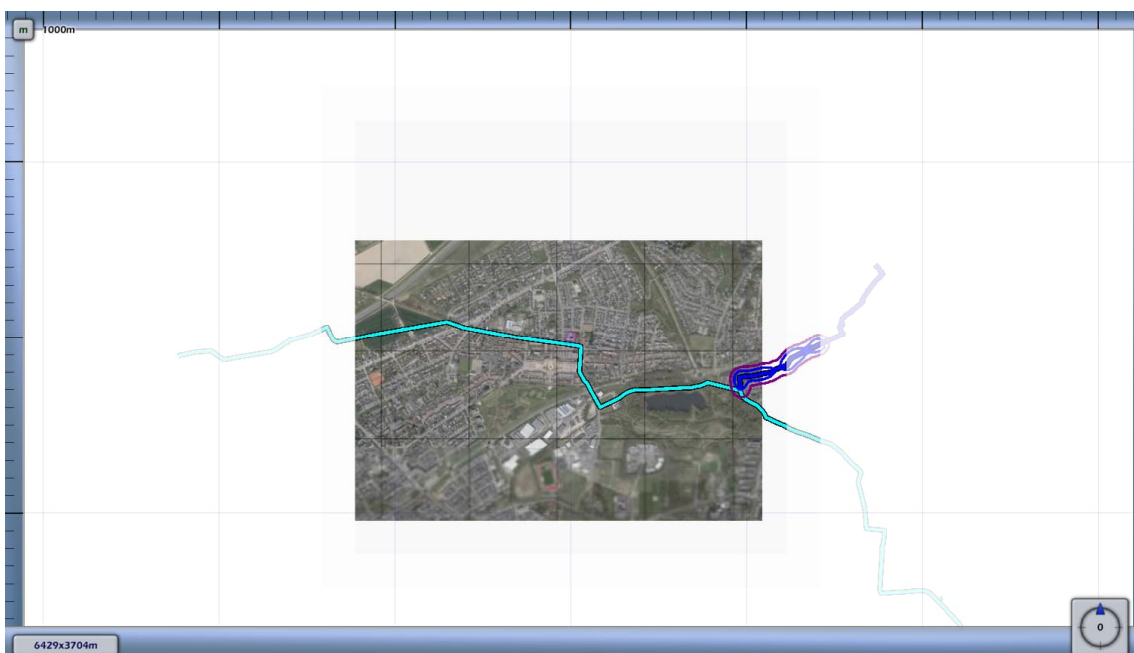
### 3 Plaatsgebonden risico

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 8987\_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**

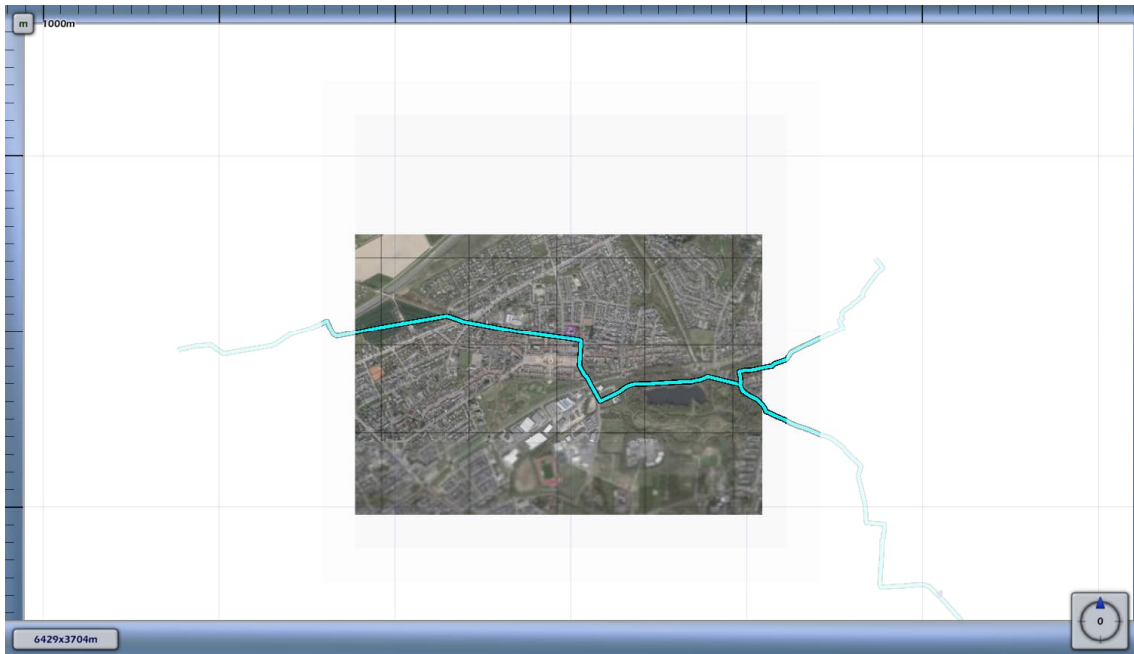


**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8987\_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





### 3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8987\_leiding-Z-503-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



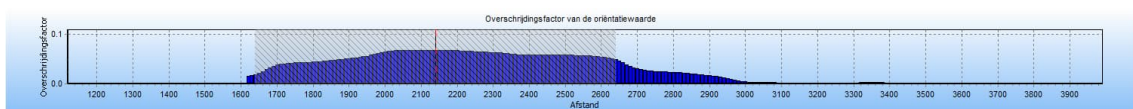
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

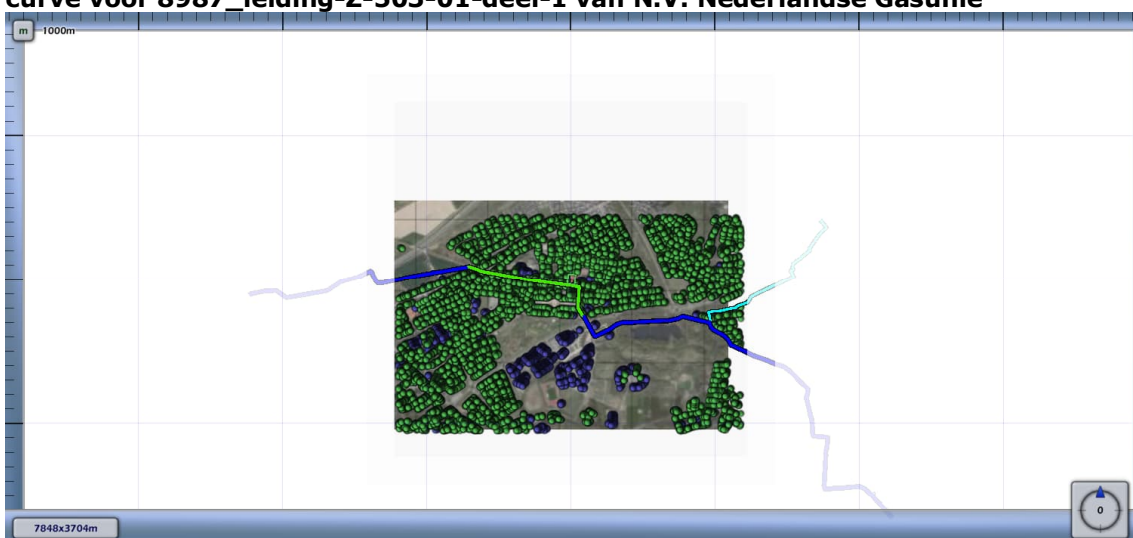
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8987\_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



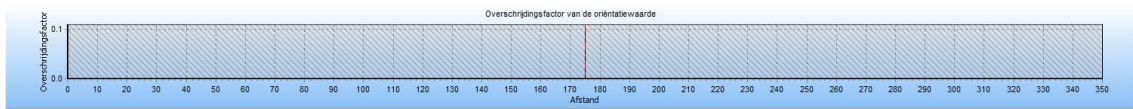
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 91 slachtoffers en een frequentie van  $8.21E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.068 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1640.00 en stationing 2640.00. 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 8987\_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8987\_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



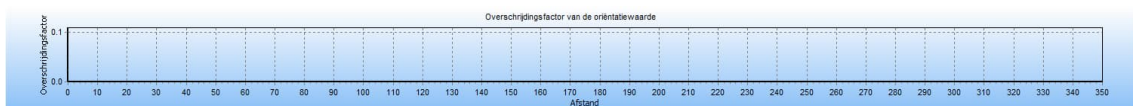
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $1.20E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.20E-004$  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 4.2

**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8987\_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8987\_leiding-Z-503-15-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 4.3

**Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8987\_leiding-Z-503-15-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 8987\_leiding-Z-503-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1640.00 en stationing 2640.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8987\_leiding-Z-503-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 350.00**



**5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8987\_leiding-Z-503-15-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 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.