

# **Risicoanalyse hogedruk aardgastransportleidingen**

**BP Bedrijventerrein Uithoorn**

# Risicoanalyse hogedruk aardgastransportleidingen

## BP Bedrijventerrein Uithoorn

29-01-2020

Christiaan Roodhart  
Jim Satter (tweede lezer)

Ebbehout 31  
1507 EA Zaandam

06 18971328  
christiaan.roodhart@odnzkg.nl

Postbus 209  
1500 EE Zaandam

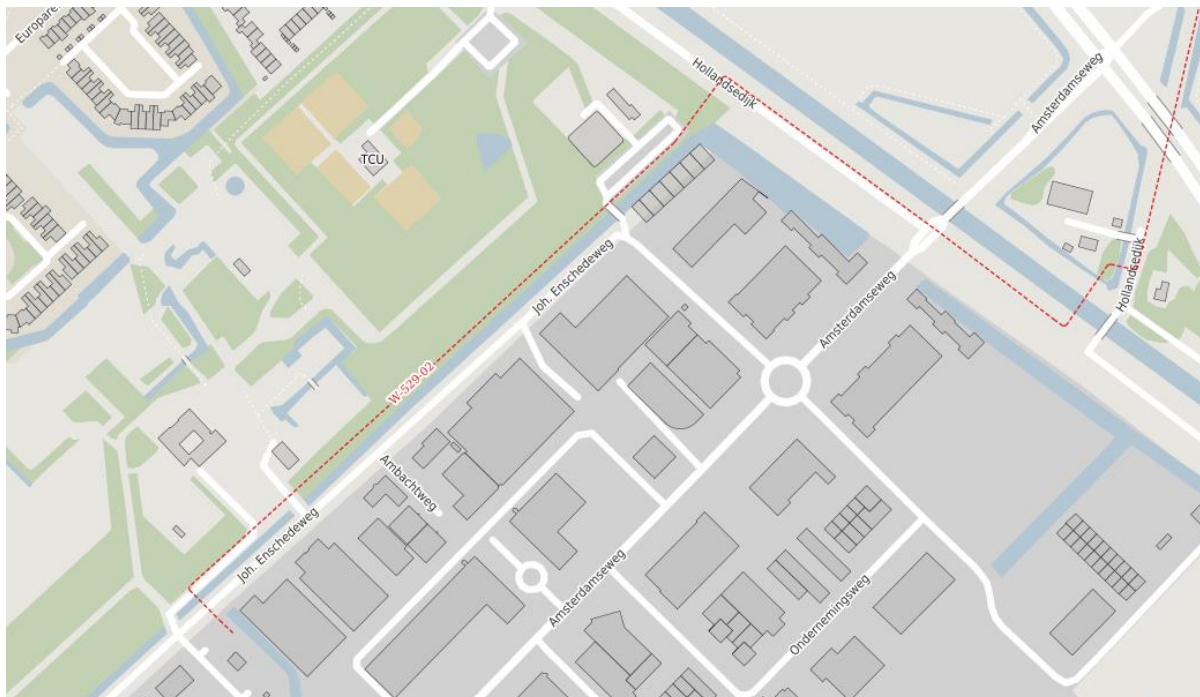
[www.odnzkg.nl](http://www.odnzkg.nl)

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Wet- en regelgeving</b>	<b>5</b>
2.1	Besluit externe veiligheid buisleidingen	5
2.1.1	Kwetsbaar en beperkt kwetsbaar object	5
2.1.2	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	5
<b>3</b>	<b>Buisleidingen</b>	<b>6</b>
3.1	Geïdentificeerde risico's	6
3.2	Beoordeling risico's	7
3.2.1	Plaatsgebonden risico	7
3.2.2	Deelconclusie plaatsgebonden risico	7
3.2.3	Invloedsgebied voor het groepsrisico	8
3.2.4	Deelconclusie invloedsgebieden	8
3.2.5	Groepsrisico huidige situatie	8
3.2.6	Groepsrisico toekomstige situatie	9
3.2.7	Deelconclusie groepsrisico	9
<b>4</b>	<b>Conclusie en advies</b>	<b>10</b>
4.1	Conclusie	10
4.2	Advies	11
<b>5</b>	<b>Bronnen</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>13</b>

# 1 Inleiding

Op verzoek van de gemeente Uithoorn is onderzoek gedaan naar de risico's van de hogedruk aardgastransportleiding op en nabij het bedrijventerrein Uithoorn. De aanleiding voor de berekening betreft het vaststellen van het bestemmingsplan Bedrijventerrein Uithoorn.



Figuur 1: Ligging gasleiding W-529-02 (Bron: Signaleringskaart EV)

## 2 Wet- en regelgeving

### 2.1 Besluit externe veiligheid buisleidingen

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. Op basis van het Bevb wordt het voor gemeenten verplicht om bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op basis waarvan de aanleg van een buisleiding of een kwetsbaar object of een risicoverhogend object mogelijk is, de grenswaarde voor het PR in acht te nemen en het GR te verantwoorden.

#### 2.1.1 Kwetsbaar en beperkt kwetsbaar object

Kwetsbaar zijn onder meer woningen, onderwijs- en gezondheidsinstellingen, en kinderopvang- en dagverblijven, en grote kantoorgebouwen (>1.500 m<sup>2</sup>). Beperkt kwetsbaar zijn onder meer kleine kantoren, winkels en horeca. De volledige lijst wat onder (beperkt) kwetsbaar wordt verstaan is in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) opgenomen.

#### 2.1.2 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Het plaatsgebonden risico wordt uitgedrukt in een contour van 10<sup>-6</sup> per jaar als grenswaarde. Het realiseren van kwetsbare objecten binnen deze contour is niet toegestaan. Het realiseren van beperkt kwetsbare objecten binnen deze contour is in principe ook niet toegestaan. Echter, voor beperkte kwetsbare objecten is deze 10<sup>-6</sup> contour een richtwaarde. Mits goed gemotiveerd kan worden afgeweken van deze waarde tot de 10<sup>-5</sup> contour.

Het groepsrisico (GR) is gedefinieerd als de cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt niet in contouren vertaald, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groeps grootte van aantallen slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). Voor het groepsrisico geldt geen grenswaarde, maar een zogeheten oriënterende waarde. Daarnaast geldt voor het groepsrisico een verantwoordingsplicht bij een overschrijding- of toename van de oriënterende waarde van het GR. Het bevoegd gezag moet aangeven welke mogelijkheden er zijn om het groepsrisico in de nabije toekomst te beperken, het moet aangeven op welke manier hulpverlening, zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid zijn ingevuld. Het bevoegd gezag moet tevens aangeven waarom de risico's verantwoord zijn, en de veiligheidsregio moet in de gelegenheid zijn gesteld een brandweeradvies te geven. Hierbij geldt hoe hoger het groepsrisico, hoe groter het belang van een goede groepsrisicoverantwoording.

## 3 Buisleidingen

### 3.1 Geïdentificeerde risico's






Door het plangebied loopt een buisleiding van de Gasunie (W-529-02). Deze takt oostelijk van de N201 aan op de leiding W-529-01 van de Gasunie. Dit betreft regionale transportleidingen met een druk van 40 bar.

Voor de berekening zijn bij de Gasunie leidinggegevens opgevraagd. Van leiding W-529-01 valt de 1%-letaliteitscontour niet over het plangebied. Deze leiding is daarom in deze rapportage verder buiten beschouwing gelaten.

## 3.2 Beoordeling risico's

### 3.2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico wordt volledig bepaald door de leiding met bijbehorende specifieke kenmerken. De legenda behorend bij de kleuren is als volgt:

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



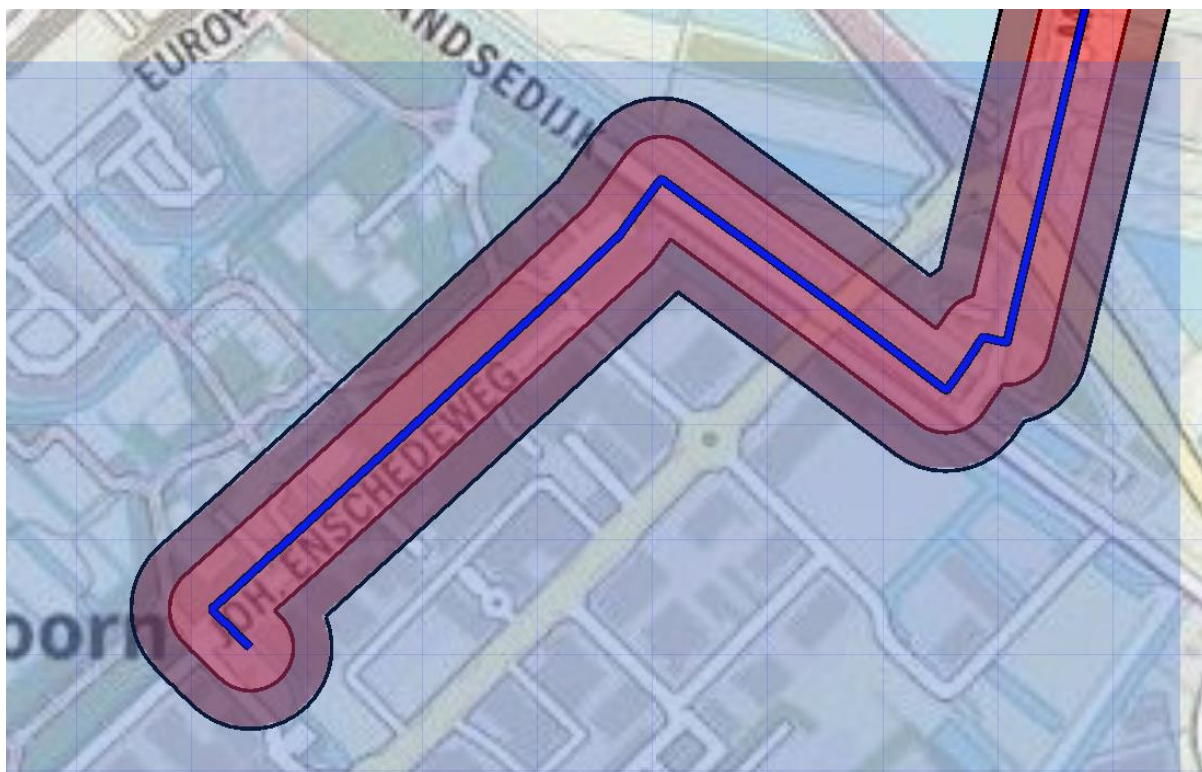
Figuur 2 - Risicocontouren W-529-02

### 3.2.2 Deelconclusie plaatsgebonden risico

Geconcludeerd kan worden dat leiding W-529-01 geen contour voor het plaatsgebonden risico  $PR=10^{-6}$  heeft. Deze contour geldt als wettelijke grens- en richtwaarde. *Het vaststellen van het plan is niet in strijd met de grens- en richtwaarden voor het plaatsgebonden risico.*

### 3.2.3 Invloedsgebied voor het groepsrisico

Het groepsrisico wordt bepaald door de hoeveelheid personen binnen het invloedsgebied van de respectievelijke leidingen. Deze invloedsgebieden zijn opgedeeld twee zones, namelijk de 100%-letaliteitszone (donderode vlak, binnenste lijn) en de 1%-letaliteitszone (lichtpaarse vlak tussen binnenste rode lijn en zwarte buitenste lijn).



Figuur 3 - Invloedsgebied W-529-02

### 3.2.4 Deelconclusie invloedsgebieden

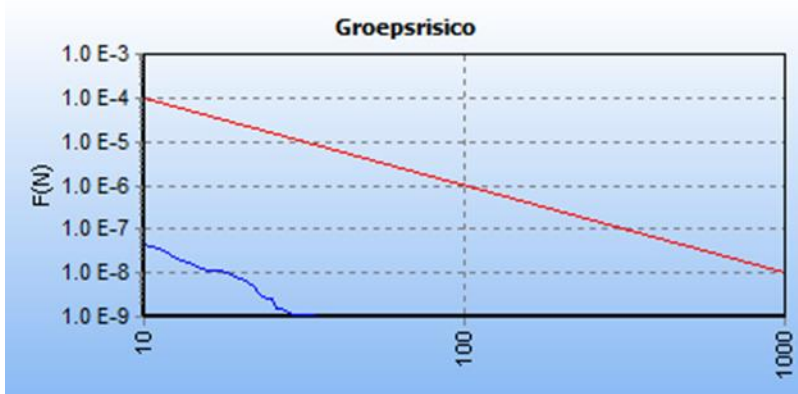
Het invloedsgebied van leidingen W-529-02 valt over het plangebied. *Geconcludeerd kan worden dat deze leiding relevant is voor het bepalen van het groepsrisico.* Hierbinnen wordt het groepsrisico in kaart gebracht voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Leiding W-529-01 en verder weg gelegen leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport.

### 3.2.5 Groepsrisico huidige situatie

De in het plangebied en omgeving aanwezige bevolking is opgevraagd bij de populatieservice en ingevoerd in het rekenmodel. In dit geval is er sprake van een plangebied met gerealiseerde functies, zodat er van uit kan worden gegaan dat de populatieservice representatieve personenaantallen oplevert. Bij controle van de bestanden zijn ook geen 'witte' vlekken gevonden ter plaatse van functies waar wel personen verwacht kunnen worden. De populatiebestanden zijn als representatief beoordeeld.



Voor leiding W-529-02 wordt een groepsrisico gevonden van 0,000454 maal de oriënterende waarde voor het groepsrisico. De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 0,0000000454.



Figuur 4 - Fn-curve leiding W-529-02

### 3.2.6 Groepsrisico toekomstige situatie

Het bedrijventerrein dat ligt binnen in het invloedsgebied van leiding W-529-02 wordt niet anders bestemd dan voorheen. Een significante wijziging van het aantal aanwezige personen wordt niet verwacht. Er zal dan ook geen andere uitkomst uit de groepsrisicoberekening komen ten opzichte van de huidige situatie.

### 3.2.7 Deelconclusie groepsrisico

Het groepsrisico bedraagt 0,000454 maal de oriënterende waarde voor het groepsrisico. Het groepsrisico als gevolg van het vaststellen van het bestemmingsplan wijzigt niet voor leiding W-529-02.

## 4 Conclusie en advies

### 4.1 Conclusie

De nabij het plangebied aanwezige buisleidingen zijn in kaart gebracht. Van de in het plangebied gelegen buisleiding W-529-02 is zowel de contour voor het plaatsgebonden risico als het invloedsgebied voor het groepsrisico bepaald.

Leiding W-529-02 heeft geen contour voor het plaatsgebonden risico  $PR = 10^{-6}$ . Geconcludeerd kan worden dat er geen strijd is met de grens- dan wel richtwaarde voor het plaatsgebonden risico.

Van de het dichtst bij het plangebied gelegen buisleidingen is het invloedsgebied voor het groepsrisico bepaald (1%-letaliteitscontour). Gebleken is dat alleen het invloedsgebied van leiding W-529-02 over het plangebied valt. Binnen dit invloedsgebied is de bevolking kaart gebracht. Deze gegevens zijn gebruikt om de hoogte van het groepsrisico te berekenen. Het groepsrisico bedraagt 0,000454 maal de oriënterende waarde voor het groepsrisico.

Het bedrijventerrein dat ligt binnen in het invloedsgebied van leiding W-529-02 wordt niet anders bestemd dan voorheen. Een significante wijziging van het aantal aanwezige personen wordt niet verwacht. Er zal dan ook geen andere uitkomst uit de groepsrisicoberekening komen ten opzichte van de huidige situatie.

Het groepsrisico is zeer laag en er hoeft conform wetgeving slechts een beperkte verantwoording te worden afgelegd (zie volgende paragraaf).

## 4.2 Advies

In het bestemmingsplan moet het groepsrisico worden verantwoord conform artikel 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen. Gelet op artikel 12 lid 3 onder b in samenhang met artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) mag de verantwoording volgens artikel 12 lid 1 onder c tot en met e achterwege blijven. Concreet zal de verantwoording zich dan richten op:

- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

De Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland moet in de gelegenheid gesteld worden om advies uit te brengen over deze aspecten.

*Geadviseerd wordt de genoemde verantwoording op te nemen in de besluitvorming en advies te vragen aan de Veiligheidsregio.*

## 5 Bronnen

1. Informatie over het bestemmingsplan, gemeente Uithoorn.
2. Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico
3. Besluit externe veiligheid buisleidingen
4. Regeling externe veiligheid buisleidingen

## 6 Bijlagen

1. Rapportage risicoberekening Carola situatie<sup>a</sup>

---

<sup>a</sup> Dit betreft een standaarduitdraai uit het rekenprogramma, zodat de rekenresultaten inzichtelijk zijn.

# Bijlage 1

## Kwantitatieve Risicoanalyse BP Bedrijventerrein Uithoorn

Door:  
Christiaan Roodhart

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	5
2.1 Interessegebied .....	5
2.2 Relevante leidingen .....	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6451_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6451_leiding-W-529-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6451_leiding-W-529-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6451_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
4 Groepsrisico screening .....	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6451_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6451_leiding-W-529-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6451_leiding-W-529-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	12
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6451_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6451_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2150.00 en stationing 3150.00 .....	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6451_leiding-W-529-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 350.00 en stationing 1350.00.....	15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6451_leiding-W-529-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	16
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6451_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	16
6 Referenties.....	17

# 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 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, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	Ja
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 29-01-2020.

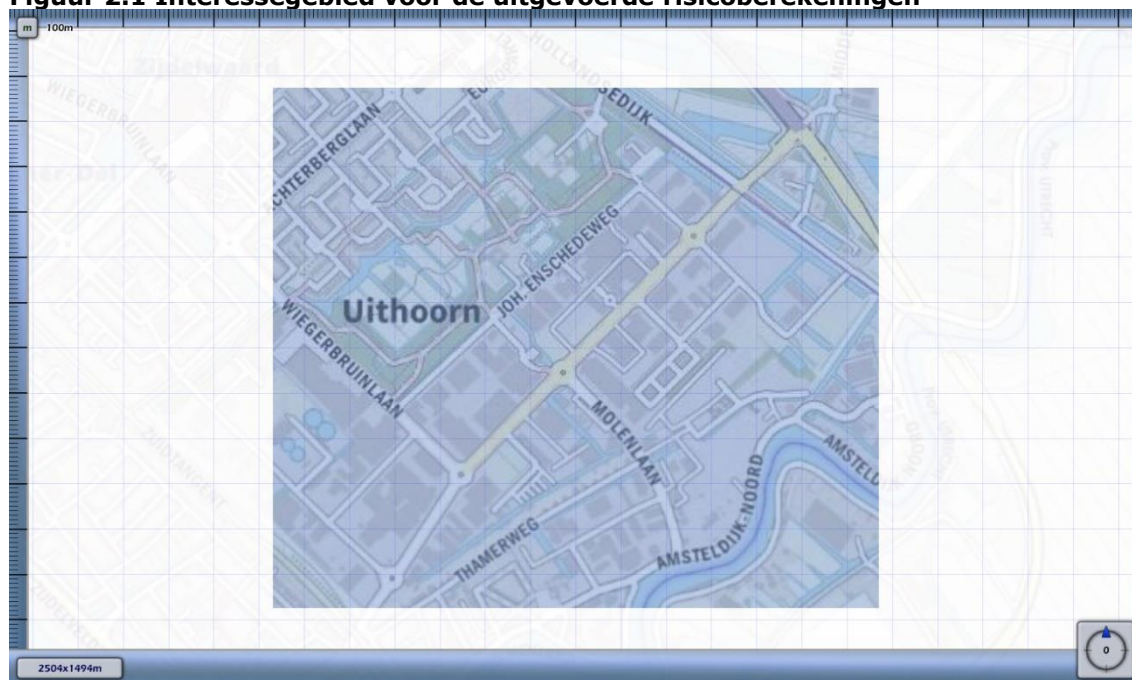
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

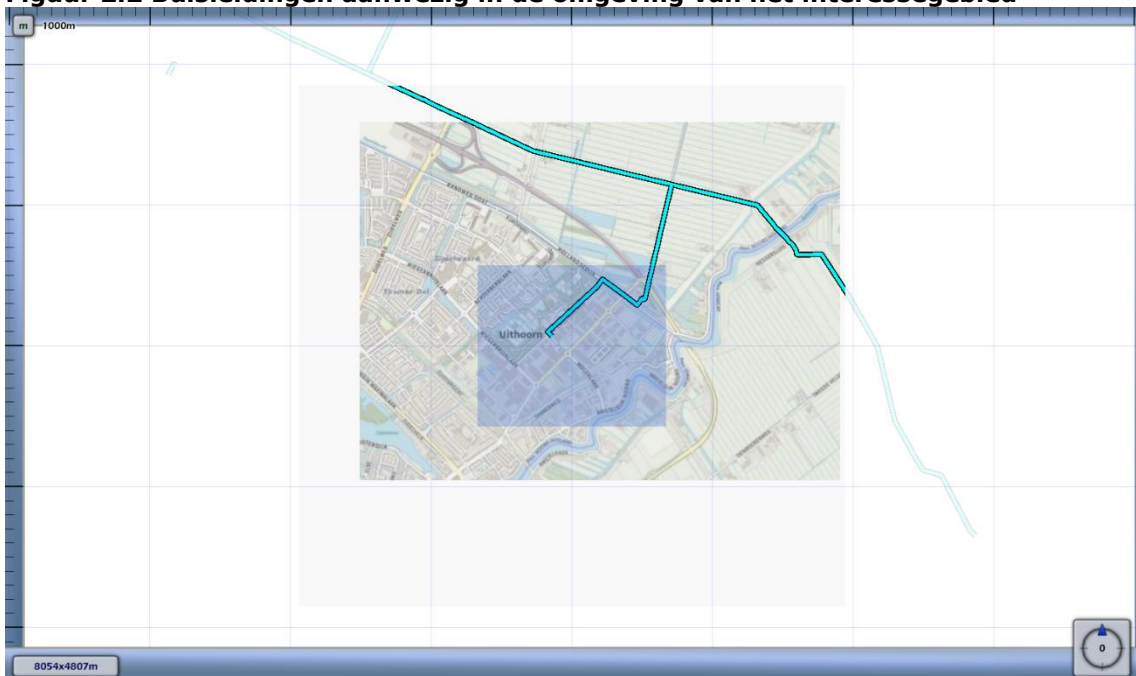
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6451_leiding-W-529-01-deel-1	323.90	40.00	28-01-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6451_leiding-W-529-02-deel-1	168.30	40.00	28-01-2020



N.V. Nederlandse Gasunie	6451_leiding-W-529-15-deel-1	323.90	40.00	28-01-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6451_leiding-W-540-01-deel-1	323.90	40.00	28-01-2020

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**



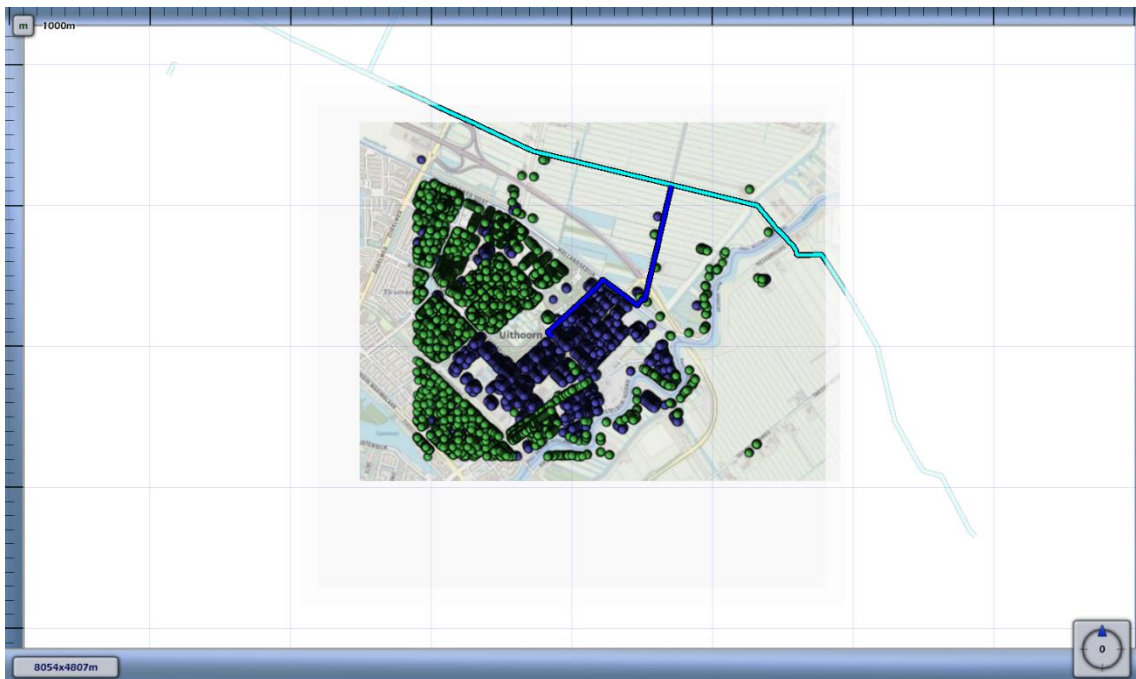
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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		

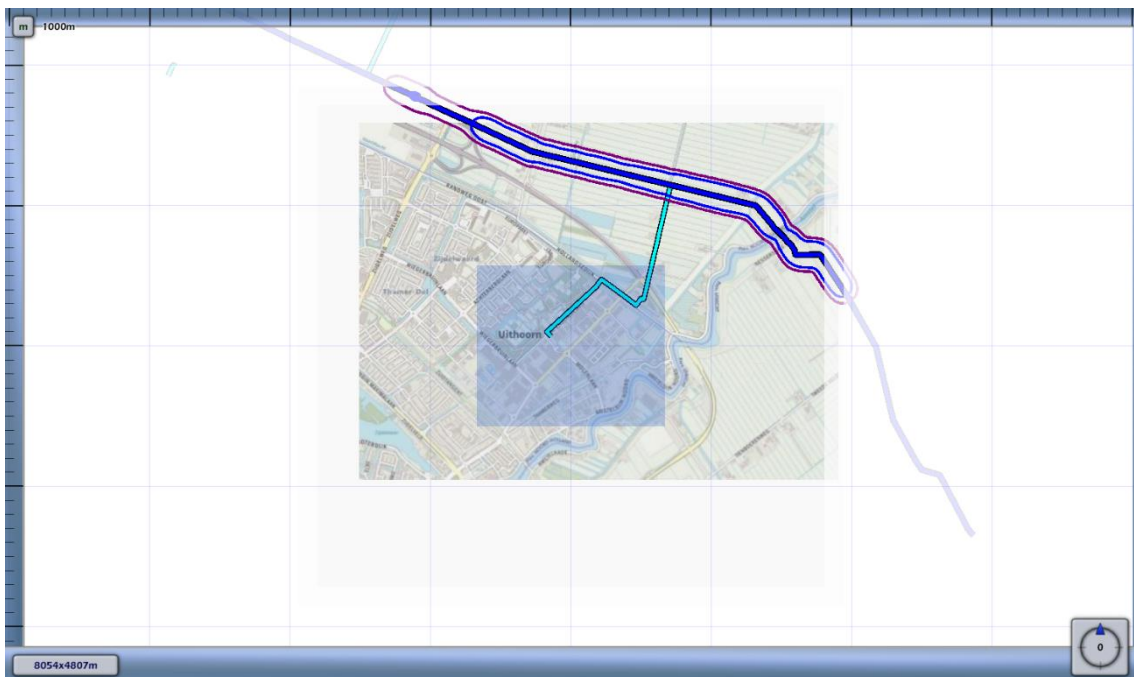
### Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	4085	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	2174	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	5118	
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	9218	

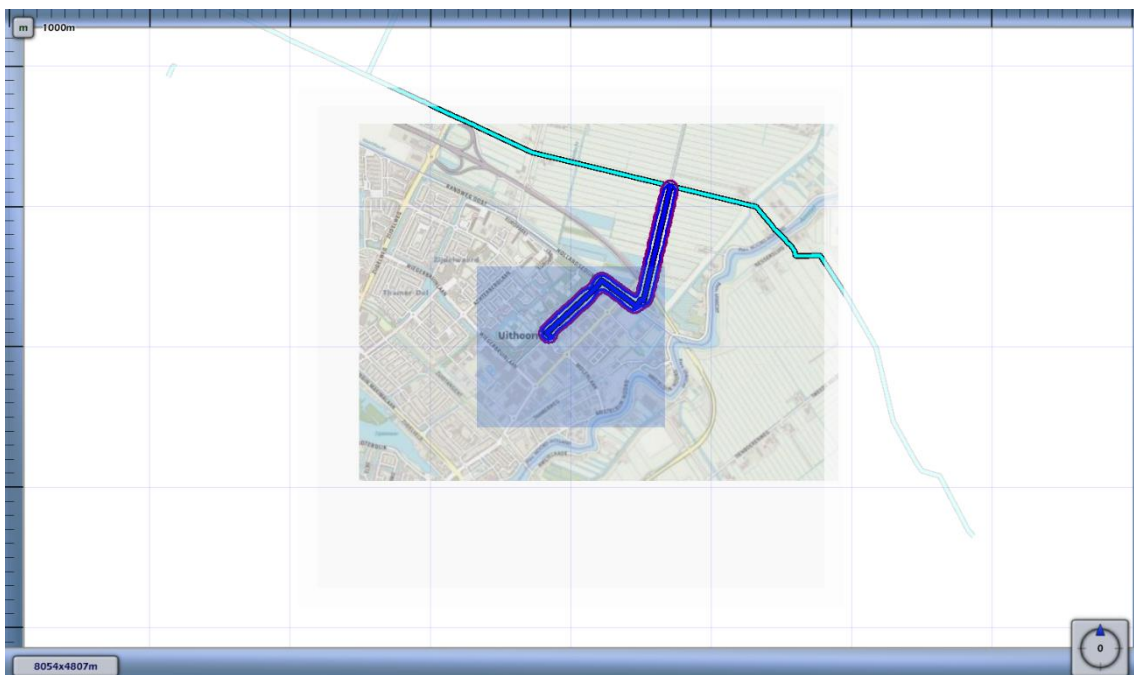
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

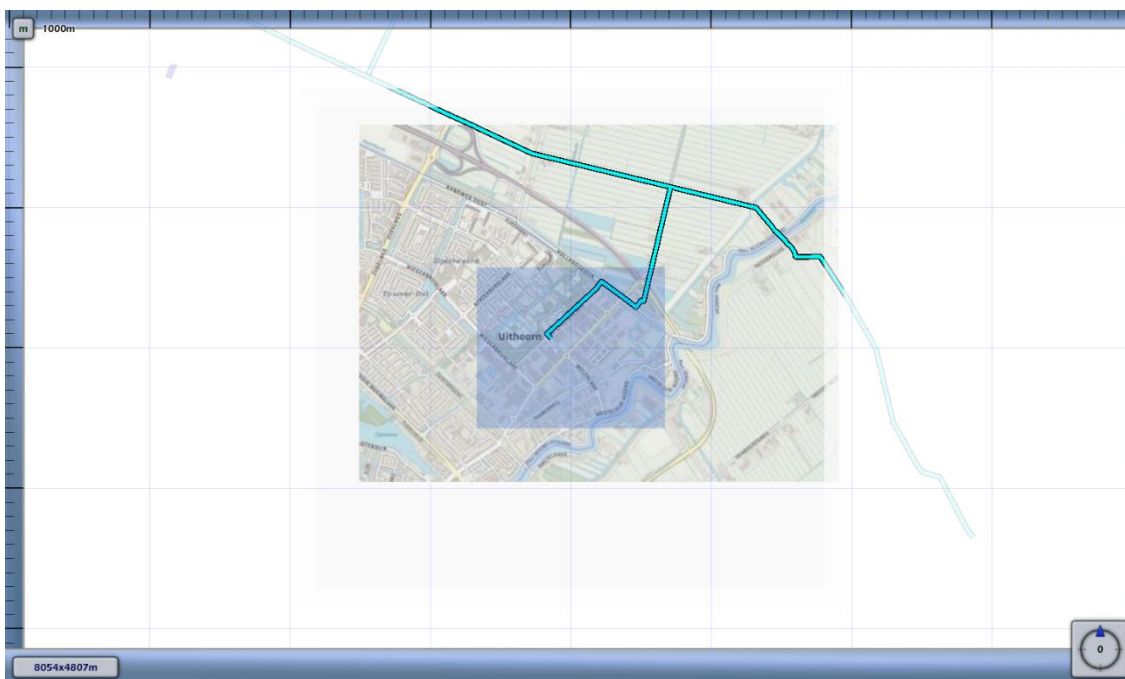
**3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6451\_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



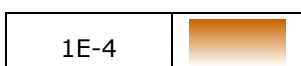
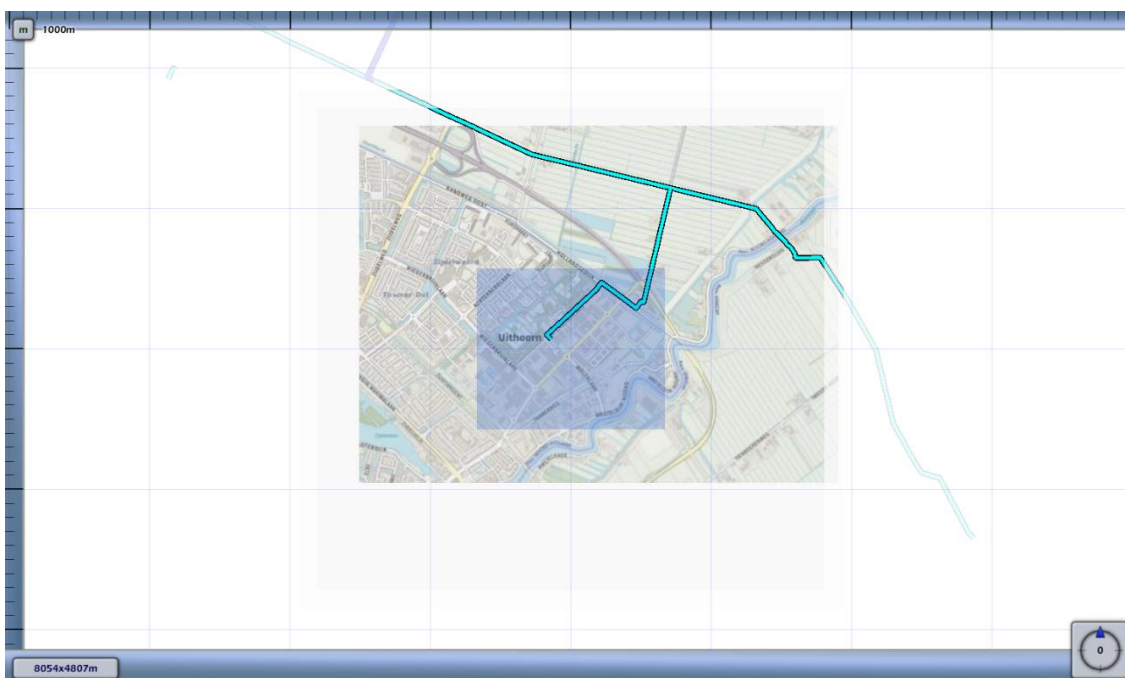
**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6451\_leiding-W-529-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**







**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6451\_leiding-W-529-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6451\_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



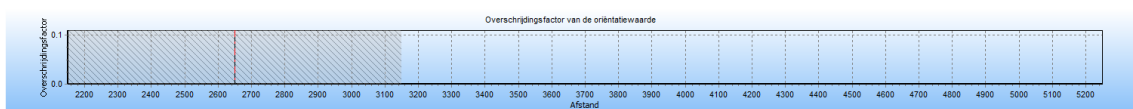
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

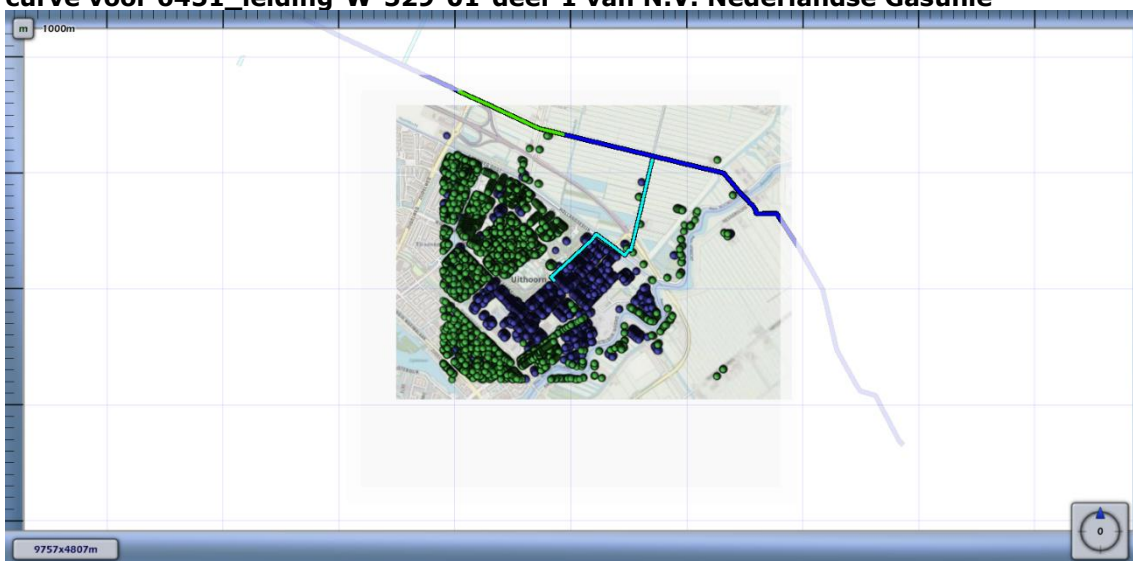
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6451\_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

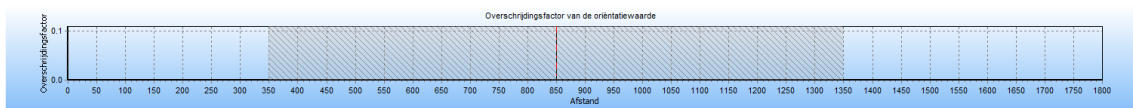
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2150.00 en stationing 3150.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6451\_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie





#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6451\_leiding-W-529-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



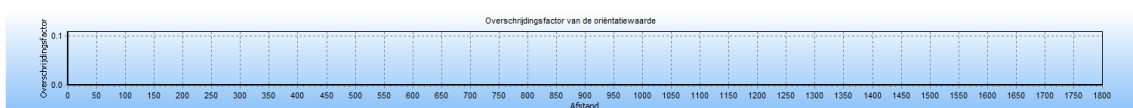
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $4.54E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $4.539E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 350.00 en stationing 1350.00. 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 6451\_leiding-W-529-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



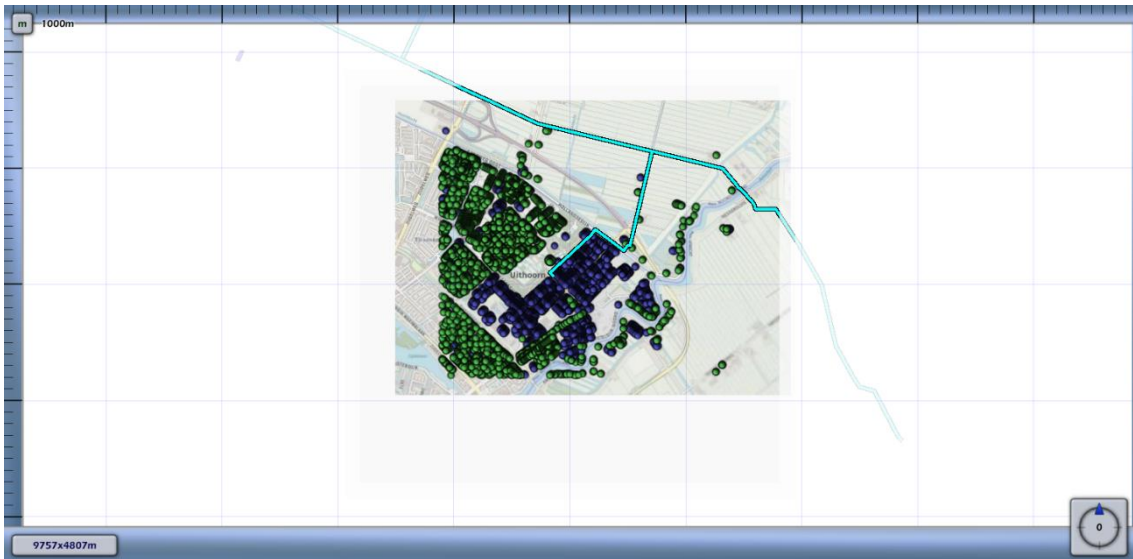
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6451\_leiding-W-529-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



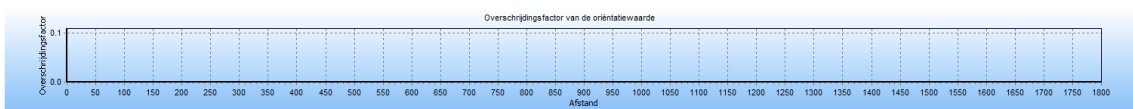
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van  $0.00E+000$ .

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 6451\_leiding-W-529-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



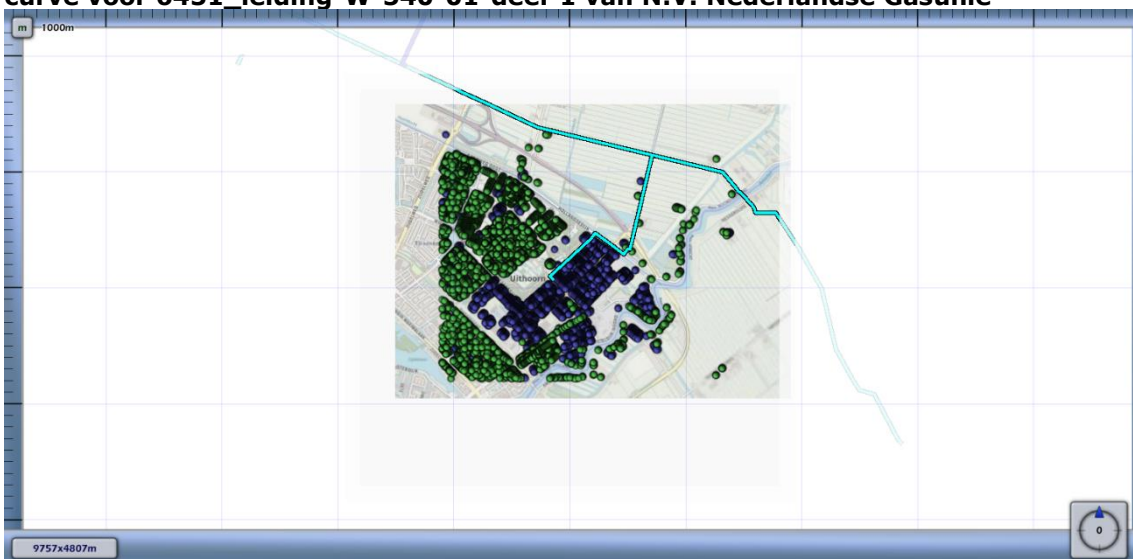
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6451\_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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 4.4

**Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6451\_leiding-W-540-01-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 6451\_leiding-W-529-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2150.00 en stationing 3150.00



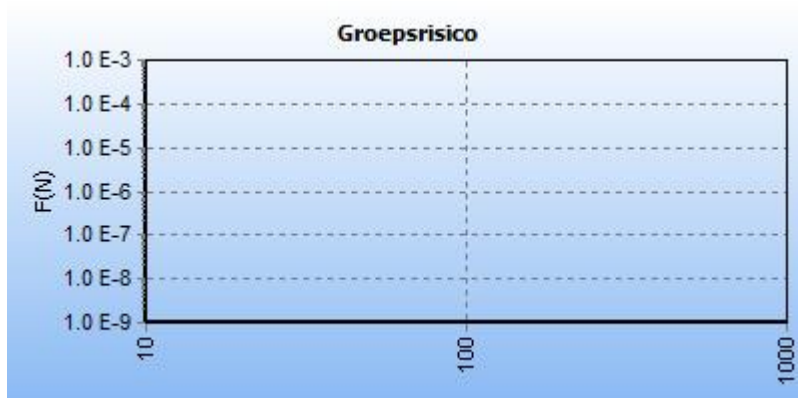
### 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6451\_leiding-W-529-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 350.00 en stationing 1350.00



**5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6451\_leiding-W-529-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6451\_leiding-W-540-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



## 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.