

## Memo

Datum : 22 december 2016

Bestemd voor : Gemeente Raalte t.a.v. de heer H. de Muinck

Van : C.J.M. Machielsen Paraaf : CM

Projectnummer : 20110524-01

**Betreft : Actualisatie groepsrisicoberekening Plangebied De Wörmink te Mariënheem**

### 1 INLEIDING

In 2012 is door AGEL adviseurs een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd voor een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling binnen het plangebied De Wörmink 2e fase te Mariënheem in de gemeente Raalte. De ontwikkeling betrof de bouw van 12 nieuwe woningen.

De resultaten van dit onderzoek zijn vermeld in de rapportage "Groepsrisicoberekening Hogedrukgasleidingen plangebied De Wörmink 2e fase te Mariënheem", projectnummer 20110524, versie D01, d.d. 8 februari 2012.

Inmiddels is fase 3 in voorbereiding. Deze fase voorziet in de bouw van 20 nieuwe woningen. Als gevolg van deze ontwikkeling is er sprake van een toename van de populatie binnen het plangebied De Wörmink van 24 personen in de dagperiode en 48 personen in de nachperiode.

Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de hogedrukgasleidingen A511 en A522.

In verband hiermee dient een beoordeling plaats te vinden van de hoogte van het groepsrisico. In deze memo worden de rekenresultaten weergegeven voor de actualisatie van het onderzoek.

### 2 GROEPSRISICOBEREKENING

In verband met het verlopen van de vervaldatum van het leidingbestand waarmee de berekeningen in 2012 zijn uitgevoerd is via de gemeente Raalte een actueel leidingbestand opgevraagd. Op basis van dit leidingbestand is voor de autonome situatie 2016 zonder fase 3 de hoogte van het groepsrisico berekend en voor de nieuwe situatie 2017 met de nieuwbouw van 20 woningen binnen fase 3. De Carola berekeningen van beide scenario's zijn als bijlage bij deze memo gevoegd. De rekenresultaten van de groepsrisicoberekeningen zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1: Groepsrisico hogedrukgasleidingen voor fase 3

	leidingtracé A511		leidingtracé A522	
	autonoom 2016	nieuw 2017	autonoom 2016	toekomst 2017
Overschrijdingsfactor	0,008273	0,008273	0,004062	0,004062
Aantal slachtoffers	111	111	106	106
Frequentie	$6,71 \times 10^{-9}$	$6,71 \times 10^{-9}$	$3,62 \times 10^{-9}$	$3,62 \times 10^{-9}$
Traject	2.130 – 3.130	2.130 – 3.130	2.140 – 3.140	2.140 – 3.140

Ten aanzien van de rekenresultaten van de autonome situatie in relatie tot de rekenresultaten voor de nieuwe situatie in het onderzoek uit 2012 dient opgemerkt te worden dat er sprake is van kleine rekenverschillen. Deze rekenverschillen worden verklaart door het feit dat er gebruik is gemaakt van een nieuw geactualiseerd leidingbestand. Voor de volledigheid zijn in tabel 2 de rekenresultaten uit het onderzoek 2012 weergegeven.

Tabel 2: Rekenresultaten groepsrisicoberekening onderzoek 2012

Omschrijving	Leidingtracé A-511	Leidingtracé A-522
Max. overschrijdingsfactor	$8,876 \times 10^{-3}$	$4,074 \times 10^{-3}$
Maximum slachtoffers bij max. overschrijdingsfactor	$106/7,9 \times 10^{-9}$	$106/3,63 \times 10^{-9}$

### 3 CONCLUSIE

Uit de rekenresultaten blijkt dat er geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico. De oriëntatiewaarde van  $1 \times OW$  wordt ruim onderschreden. Omdat de hoogte van de oriëntatiewaarde zelf lager is dan  $0,1 \times OW$  hoeft geen verantwoording van de hoogte van het groepsrisico plaats te vinden. Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording op de onderdelen zelfredzaamheid en de inzet en bestrijdbaarheid door hulpdiensten.

### BIJLAGEN

1. Carolaberekening autonome situatie 2016
2. Carolaberekening nieuwe situatie 2017

## **BIJLAGEN**

## **BIJLAGE 1**

CAROLA BEREKENING AUTONOME SITUATIE 2016

# Kwantitatieve Risicoanalyse Autonome situatie 2016

## Plangebied De Wörmink fase 3

Door:  
C. Machielsen

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Relevante leidingen .....	4
2.2 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico .....	10
3.1 Plaatsgebonden risico voor 3680_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Plaatsgebonden risico voor 3680_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening .....	12
4.1 Groepsrisico screening voor 3680_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.2 Groepsrisico screening voor 3680_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	14
5.1 FN curve voor 3680_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2130.00 en stationing 3130.00.....	14
5.2 FN curve voor 3680_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00.....	14
6 Referenties.....	15

# 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].

## 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 21-12-2016.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\C. Machielsen\Carola\projecten\20110524 Bp De Wormink\leidingen\Autonome situatie 2016.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 21-12-2016.

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

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

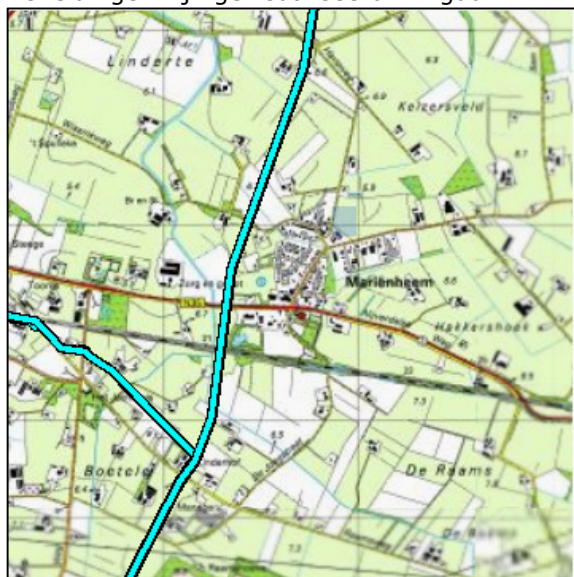
### 2.1 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	3680_leiding-A-511-deel-1	1066.80	66.20	21-12-2016
N.V. Nederlandse Gasunie	3680_leiding-A-522-deel-1	1220.00	66.20	21-12-2016

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.

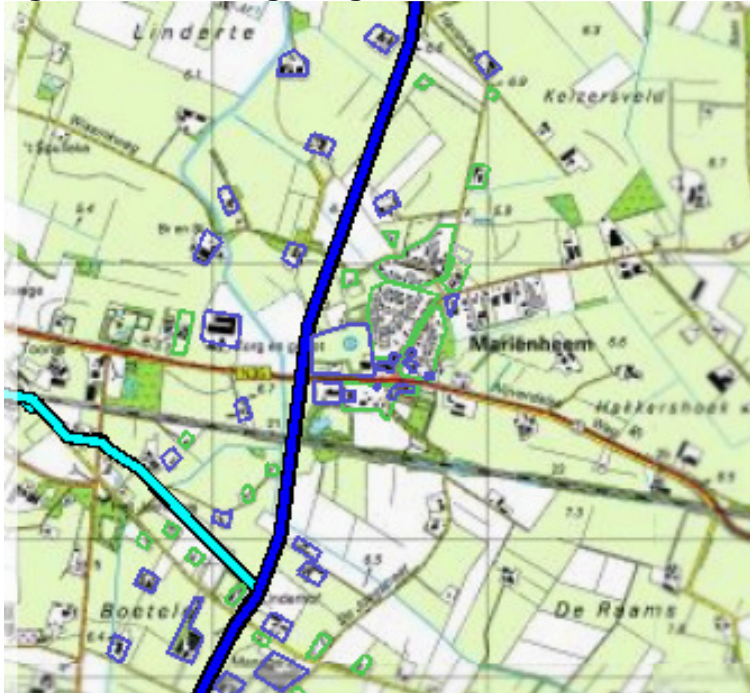




## 2.2 Populatie

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
W1.1	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.2	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.3	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.4	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.5	Werken	6.0		Toevoegen	100/ 100/ 7/ 1/

				Nieuwe Populatie	100/ 100
W1.6	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.7	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.8	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.9	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.1	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.2	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.3	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.4	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.5	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.6	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.7	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.8	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.9	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.10	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.11	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.12	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe	

				Populatie	
W2.13 agrarisch loonbedrijf	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O1.1	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O1.2	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O1.3	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.4	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.5	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.6	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.7	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.8	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.11 Omgeving De Veenen	Wonen	88.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.11 Oostzijde Krusestraat	Wonen	11.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.12 Westzijde Helledoornweg	Wonen	101.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.12 detailhandel	Werken	20.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.12 horeca	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 50/ 7/ 1/ 100/ 100
O.12 sportdoeleinden	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 0/ 50/ 1/ 100/ 100
O1.13 Oostzijde Helledoornseweg	Wonen	52.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

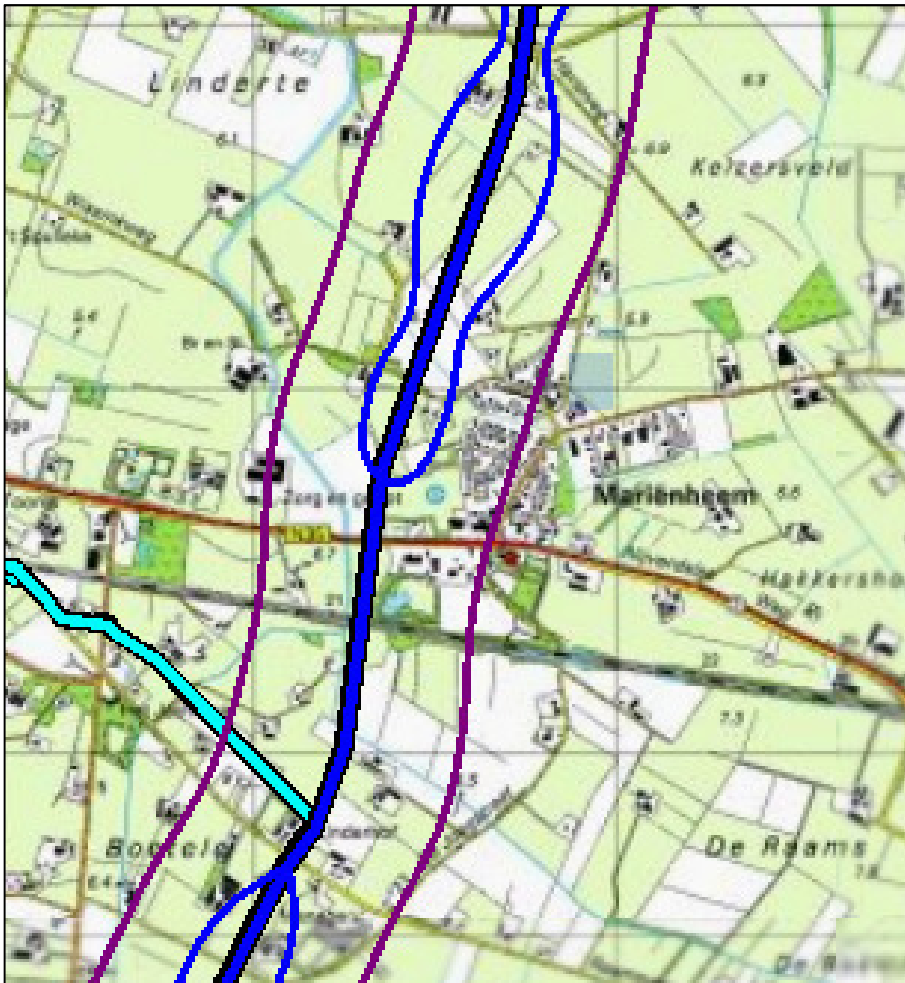
O1.13 detailhandel	Werken	22.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.13 detailhandel	Werken	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.13	Werken	7.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.13 bedrijf	Werken	24.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.1	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O2.2	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O2.3	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O2.4	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O2.5	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.6	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.7	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.8	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.9 Manege	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
O2.10	Wonen	11.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.10 Basisschool	Werken	161.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 15/ 1/ 100/ 100
O2.10 detailhandel	Werken	21.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.10	Werken	6.3		Toevoegen	

Detailhandel				Nieuwe Populatie	
O.2.10 Maatschappelijk	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	25/ 25/ 7/ 1/ 100/ 100
N1 fase 2 BP De Wormink	Wonen	28.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	

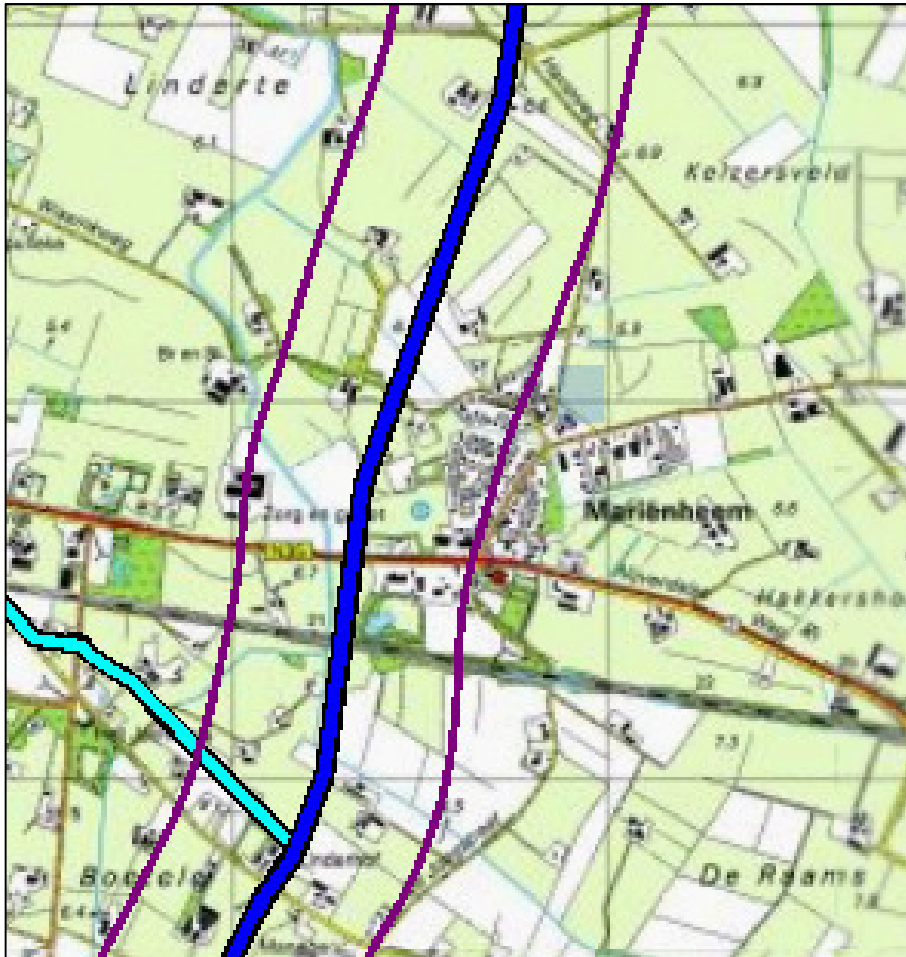
### 3 Plaatsgebonden risico

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 Plaatsgebonden risico voor 3680\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



### 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3680\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



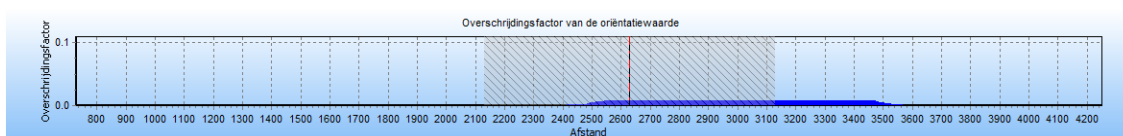
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

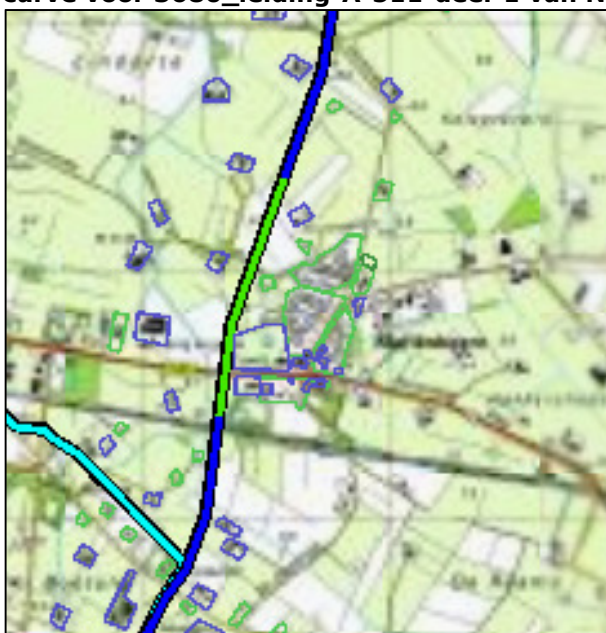
### 4.1 Groepsrisico screening voor 3680\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 111 slachtoffers en een frequentie van  $6.71E-009$ .

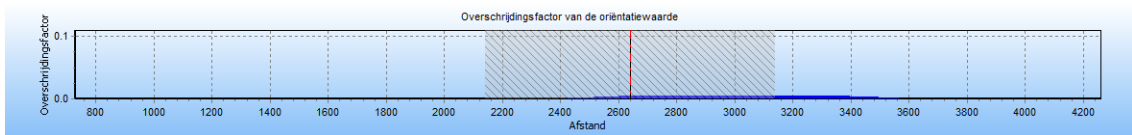
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $8.273E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2130.00 en stationing 3130.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

**Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3680\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





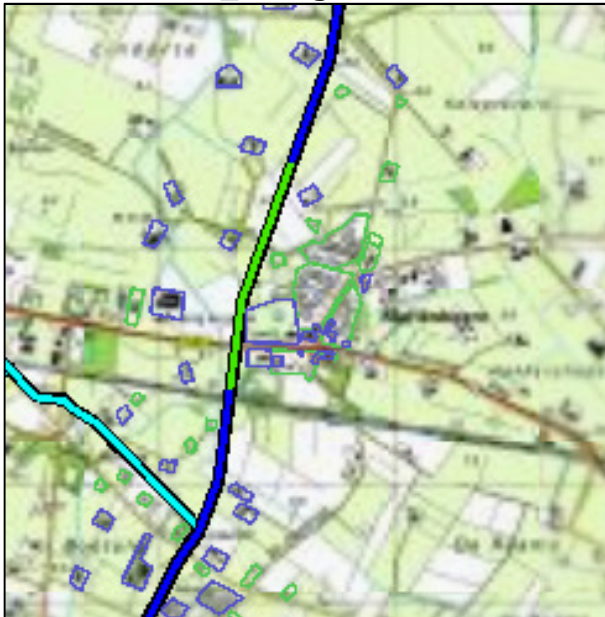
## 4.2 Groepsrisico screening voor 3680\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 106 slachtoffers en een frequentie van  $3.62E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $4.062E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2140.00 en stationing 3140.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

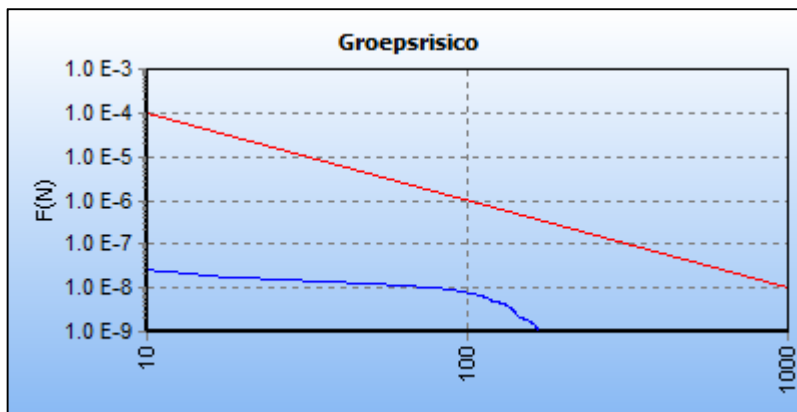
**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3680\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



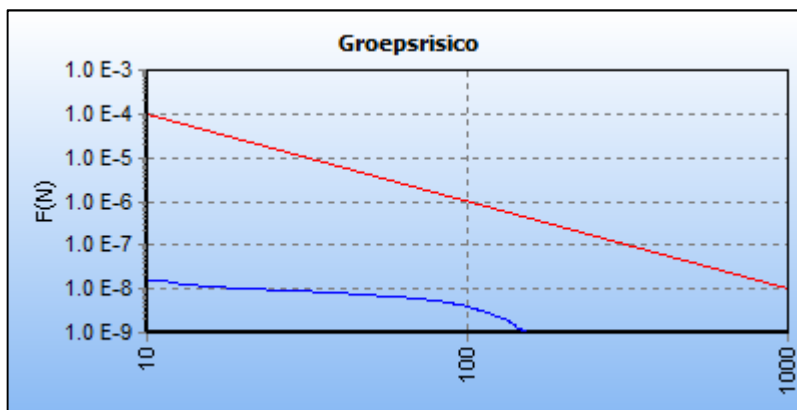
## 5 FN curves

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 FN curve voor 3680\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2130.00 en stationing 3130.00



### 5.2 FN curve voor 3680\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00



## 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.

## **BIJLAGE 2**

CAROLA BEREKENING NIEUWE SITUATIE 2017

# Kwantitatieve Risicoanalyse Nieuwe situatie 2017

## Plangebied De Wörmink 3e fase

Door:  
C. Machielsen

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Relevante leidingen .....	4
2.2 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico .....	10
3.1 Plaatsgebonden risico voor 3680_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Plaatsgebonden risico voor 3680_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening .....	12
4.1 Groepsrisico screening voor 3680_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.2 Groepsrisico screening voor 3680_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	14
5.1 FN curve voor 3680_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2130.00 en stationing 3130.00.....	14
5.2 FN curve voor 3680_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00.....	14
6 Referenties.....	15

# 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].

## 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 21-12-2016.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\C. Machielsen\Carola\projecten\20110524 Bp De Wormink\leidingen\Nieuwe situatie 2016.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 21-12-2016. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

### 2.1 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	3680_leiding-A-511-deel-1	1066.80	66.20	21-12-2016
N.V. Nederlandse Gasunie	3680_leiding-A-522-deel-1	1220.00	66.20	21-12-2016



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**





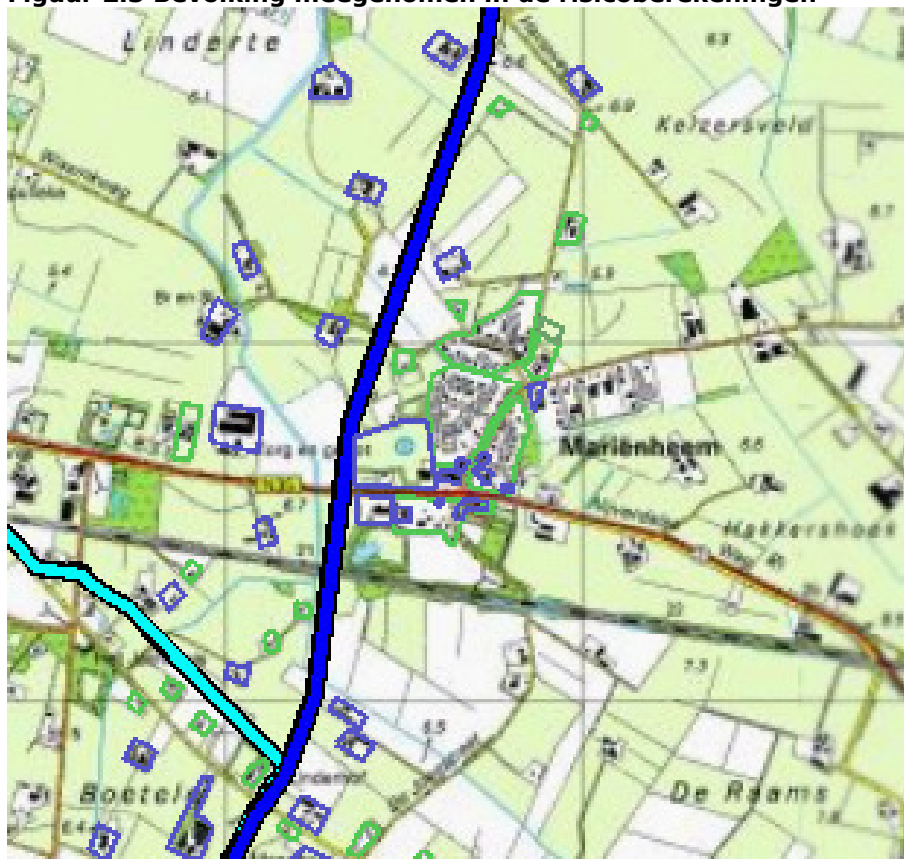
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	







Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

## 2.2 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
W1.1	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.2	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.3	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.4	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.5	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.6	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.7	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.8	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W1.9	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.1	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.2	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.3	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.4	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.5	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
W2.6	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.7	Wonen	2.4		Toevoegen	

				Nieuwe Populatie	
W2.8	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.9	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.10	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.11	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.12	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
W2.13 agrarisch loonbedrijf	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O1.1	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O1.2	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O1.3	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.4	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.5	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.6	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.7	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.8	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.11 Omgeving De Veenen	Wonen	88.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.11 Oostzijde Kruisstraat	Wonen	11.0		Toevoegen Nieuwe	

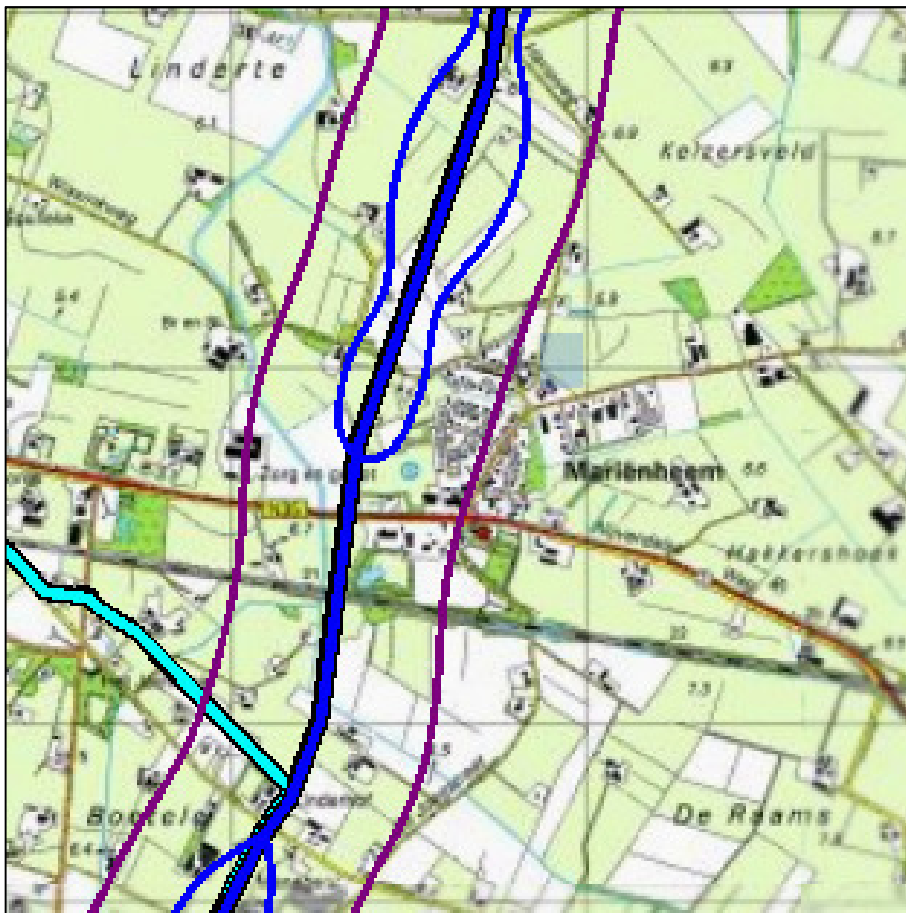
				Populatie	
O1.12 Westzijde Helledoornweg	Wonen	101.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.12 detailhandel	Werken	20.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.12 horeca	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 50/ 7/ 1/ 100/ 100
O.12 sportdoeleinden	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 0/ 50/ 1/ 100/ 100
O1.13 Oostzijde Helledoornseweg	Wonen	52.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.13 detailhandel	Werken	22.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.13 detailhandel	Werken	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.13	Werken	7.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O1.13 bedrijf	Werken	24.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.1	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O2.2	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O2.3	Werken	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O2.4	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
O2.5	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.6	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.7	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	

O2.8	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.9 Manege	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
O2.10	Wonen	11.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.10 Basisschool	Werken	161.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 15/ 1/ 100/ 100
O2.10 detailhandel	Werken	21.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O2.10 Detailhandel	Werken	6.3		Toevoegen Nieuwe Populatie	
O.2.10 Maatschappelijk	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	25/ 25/ 7/ 1/ 100/ 100
Fase 2 en 3 Bp De Wörmink	Wonen	76.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	

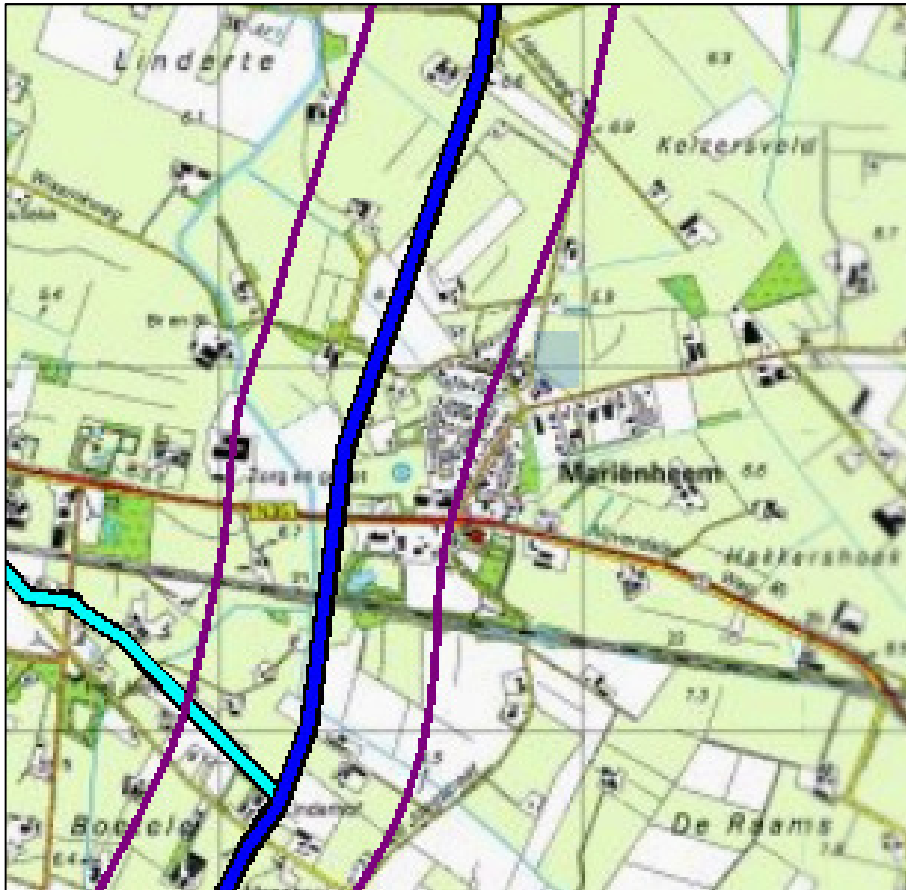
### 3 Plaatsgebonden risico

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 Plaatsgebonden risico voor 3680\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



### 3.2 Plaatsgebonden risico voor 3680\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



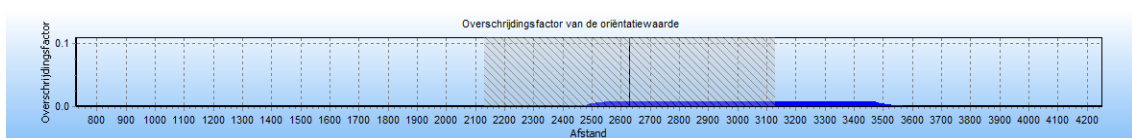
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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 Groepsrisico screening voor 3680\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 111 slachtoffers en een frequentie van  $6.71E-009$ .

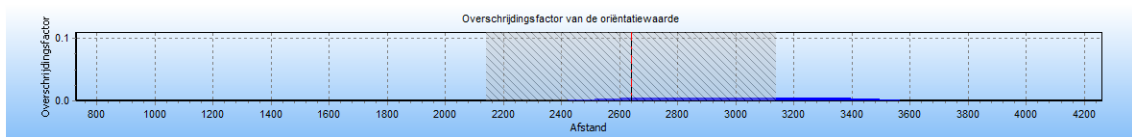
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $8.273E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2130.00 en stationing 3130.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1.

**Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3680\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





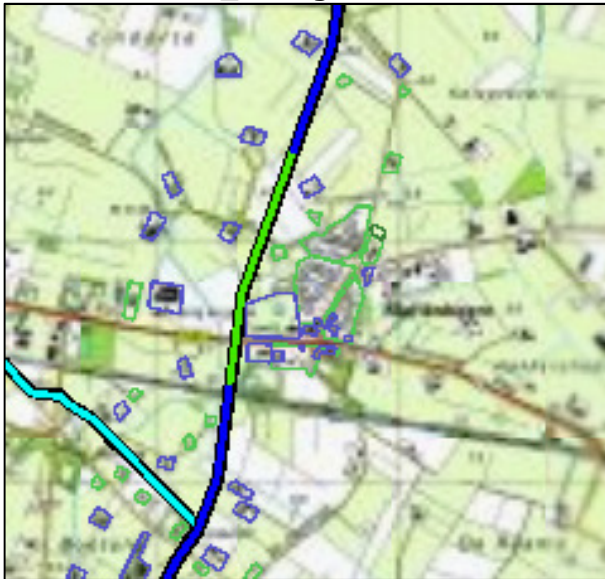
## 4.2 Groepsrisico screening voor 3680\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 106 slachtoffers en een frequentie van  $3.62E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $4.062E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2140.00 en stationing 3140.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

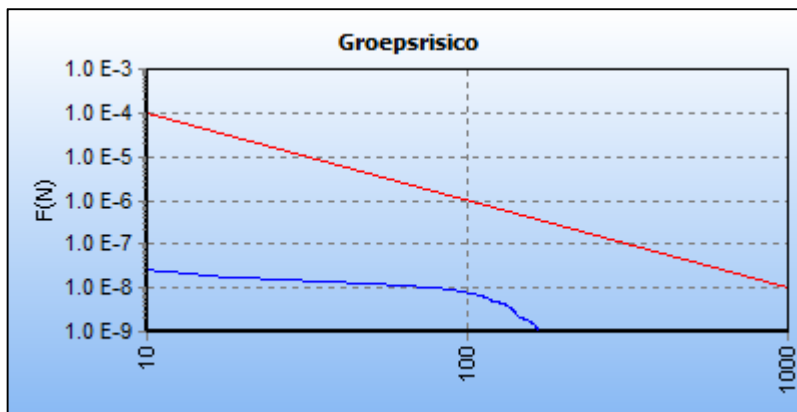
**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 3680\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



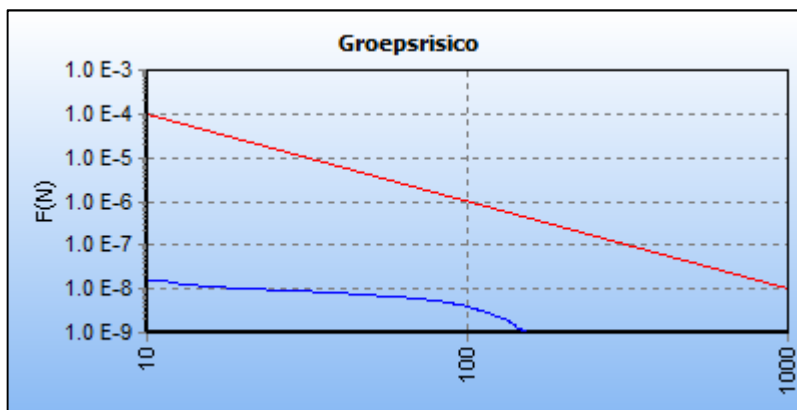
## 5 FN curves

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 FN curve voor 3680\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2130.00 en stationing 3130.00



### 5.2 FN curve voor 3680\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00



## 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.