

Kwantitatieve Risicoanalyse Vooroorlogse wijken Deel 1

Oktober 2014
Gemeente Hengelo
Afdeling wijkservice, beleid en advies
B. Meijer

Samenvatting

Voor het plangebied vooroorlogse wijken wordt een nieuw bestemmingsplan gemaakt. Het betreft een zogenaamd conserverend plan. In dit plan worden de bestaande functies opnieuw beschreven, er worden geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk gemaakt. In het plan liggen hoge druk aardgastransportleidingen. Op grond van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) dient bij ruimtelijke besluiten gelegen binnen het invloedsgebied van een aardgastransportleiding het groepsrisico en het plaatsgebonden risico te worden berekend.

Met het programma CAROLA is een berekening gemaakt van het groepsrisico en het plaatsgebonden risico. Uit de berekening blijkt het volgende:

- De PR 10^{-6} contour van de voor het plan relevante leidingen ligt binnen de belemmerde strook van de leidingen. Er liggen geen (beperkt)kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor dit plan.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico is veel lager dan 0,1X oriëntatiewaarde en wijzigt niet tov het vigerende plan. Het groepsrisico vormt daarom geen knelpunt.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 618_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 618_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 618_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 618_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	14
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 618_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1120.00 en stationing 2120.00	14
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 618_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1000.00 en stationing 2000.00	14
6 Conclusies	15
7 Referenties.....	16

1 Inleiding

Voor het plangebied vooroorlogse wijken wordt een nieuw bestemmingsplan gemaakt. Het betreft een conserverend plan waarin de bestaande situatie opnieuw wordt beschreven. In het plangebied liggen hoge druk aardgastransportleidingen van de Gasunie. De leidingen zijn vermeldt in hoofdstuk 2.2 van dit rapport.

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen in werking getreden. Dit besluit schrijft voor dat bij het nemen van ruimtelijke besluiten waarbij (beperkt) kwetsbare objecten zijn gelegen binnen het invloedsgebied van een gasleiding het groepsrisico berekent dient te worden.

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 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].

CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die zijn vastgelegd in het Besluit Externe veiligheid Buisleidingen.

2 Invoergegevens

De leidingen die van invloed zijn worden beheerd door:

N.V. Nederlandse Gasunie

Postbus 19

9700 MA Groningen

De risicoanalyse is uitgevoerd door:

Gemeente Hengelo

Postbus 18

7550 AA Hengelo

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 12-10-2014.

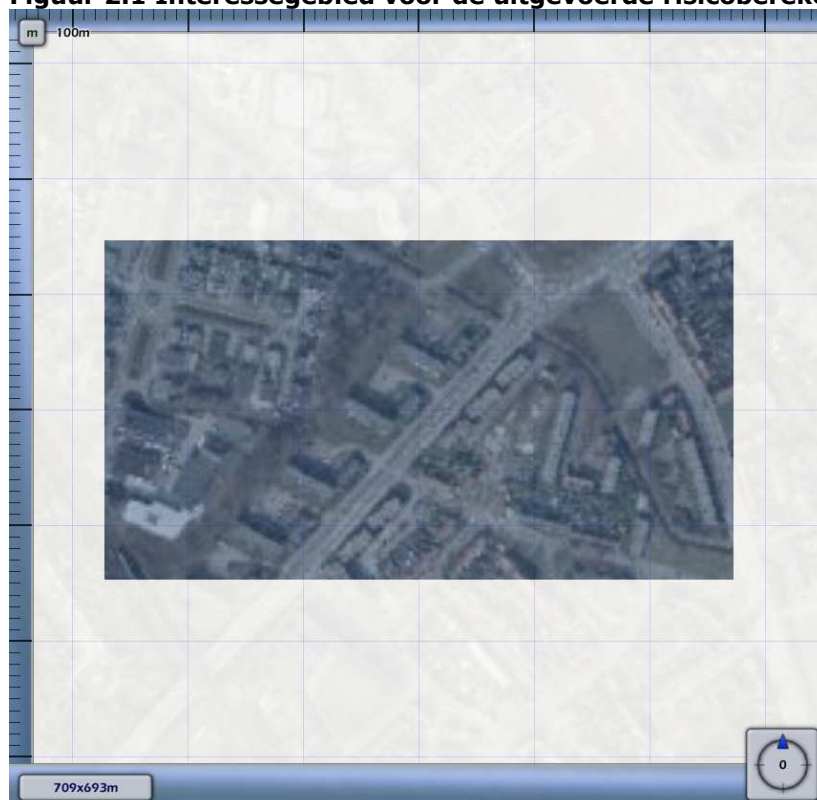
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1.

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

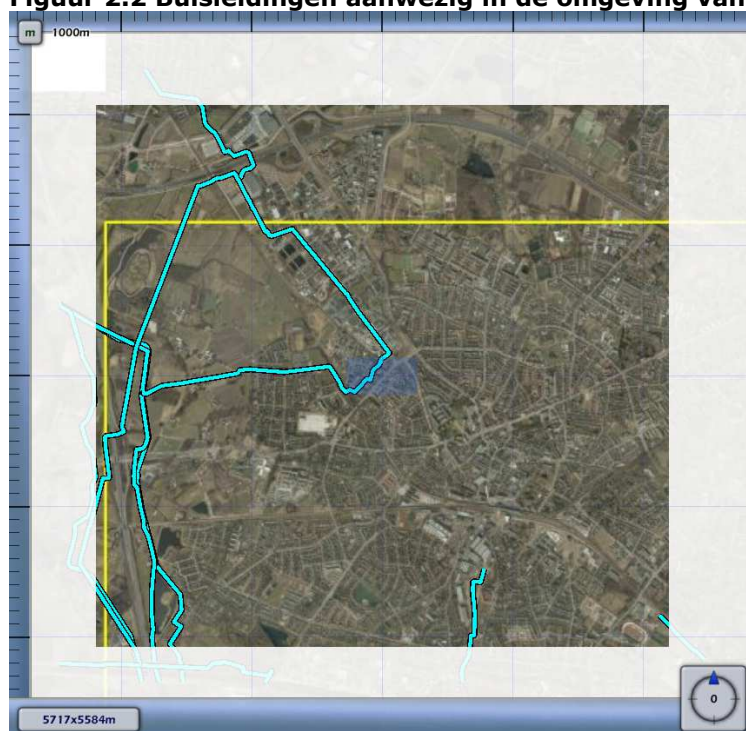
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-A-508-04-deel-1	323.80	66.20	26-09-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-A-508-deel-1	457.00	66.20	26-09-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-A-646-deel-1	610.00	79.90	26-09-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-A-670-deel-1	762.00	79.90	26-09-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-N-528-54-deel-1	88.90	40.00	26-09-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-N-528-66-deel-1	168.30	40.00	26-09-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-N-528-70-deel-1	159.00	40.00	26-09-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-N-528-74-deel-1	114.30	40.00	26-09-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	618_leiding-N-528-85-deel-1	159.00	40.00	26-09-2014

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	

Niet alle hierboven (in blauw) aangegeven leidingen zijn in de rapportage betrokken. Om een berekening te kunnen maken van de invloed van de activiteiten in het plangebied op het groepsrisico schrijft het Bevb voor een inventarisatie te maken van een kilometer voor en na het interessegebied. Aangezien de gegevens van de Gasunie het volledige leidingnetwerk aangeeft en deze gegevens niet kunnen worden bewerkt, zijn de leidingen die niet zijn meegenomen in de berekening wel weergegeven op bovenstaande tekening. In deze rapportage zijn slechts die leidingen meegenomen die van invloed zijn op het plangebied.

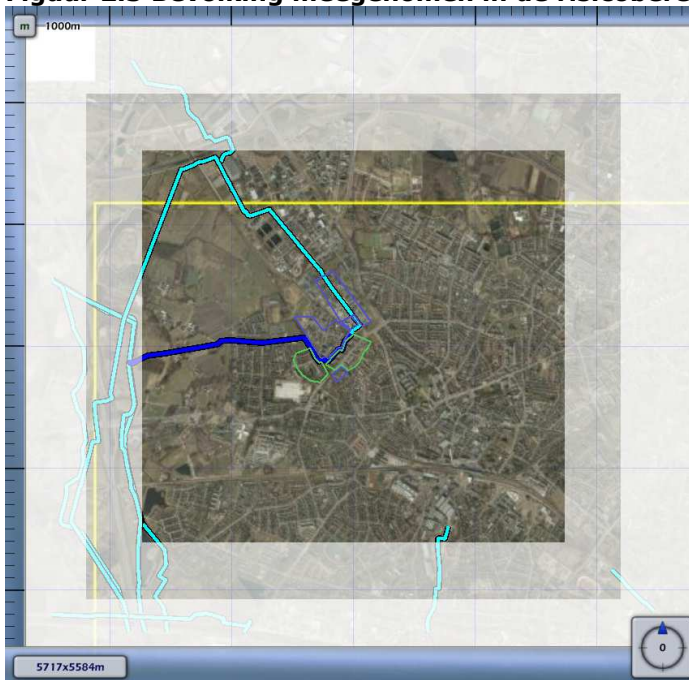
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
618_leiding-A-508-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2419.770	2452.400
618_leiding-A-508-deel-1	betonplaat strikttere begeleiding van werkzaamheden	2452.400	2557.130
618_leiding-A-508-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2557.130	2767.050
618_leiding-N-528-70-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	284.730	383.140
618_leiding-N-528-70-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	569.880	637.000

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		

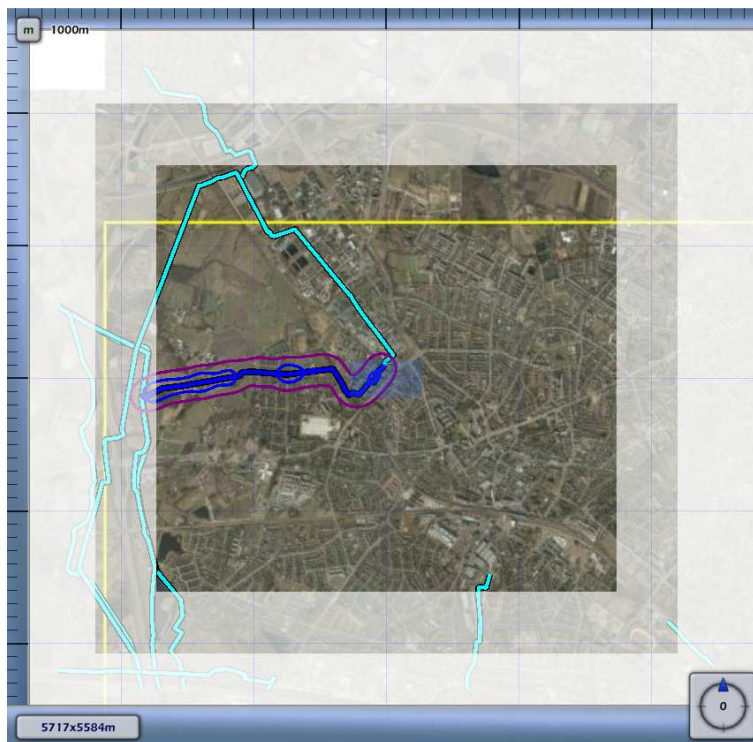
Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
wonen 1	Wonen		120.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 2	Wonen		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
school	Werken	500.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
werken 1	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
werken 2	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
kantoor	Werken	300.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

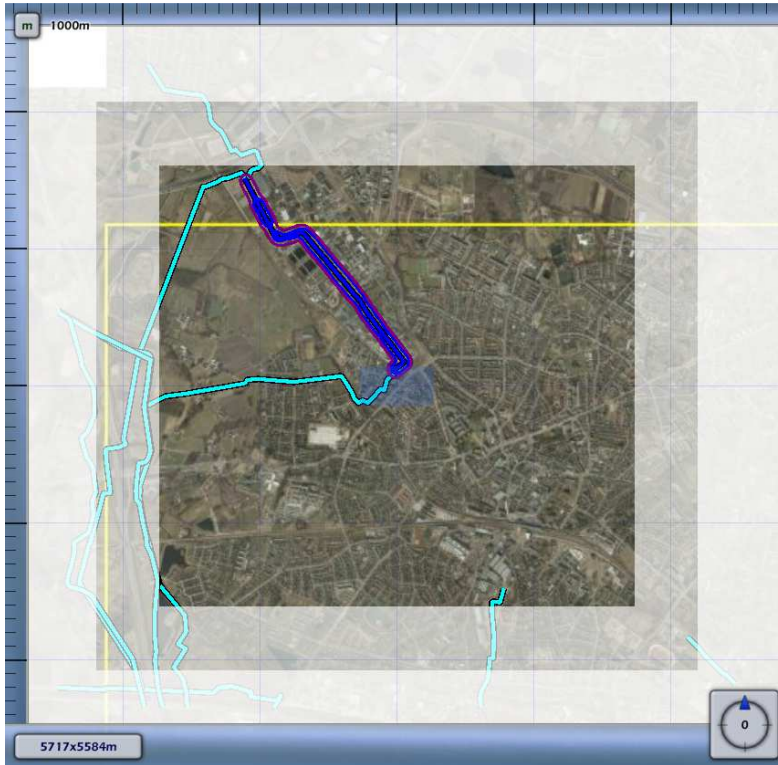
3 Plaatsgebonden risico






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 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 618_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 618_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



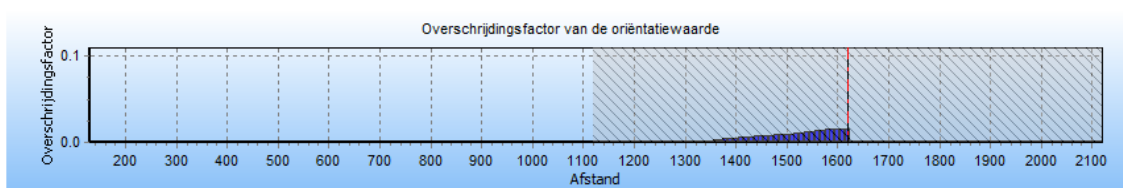
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

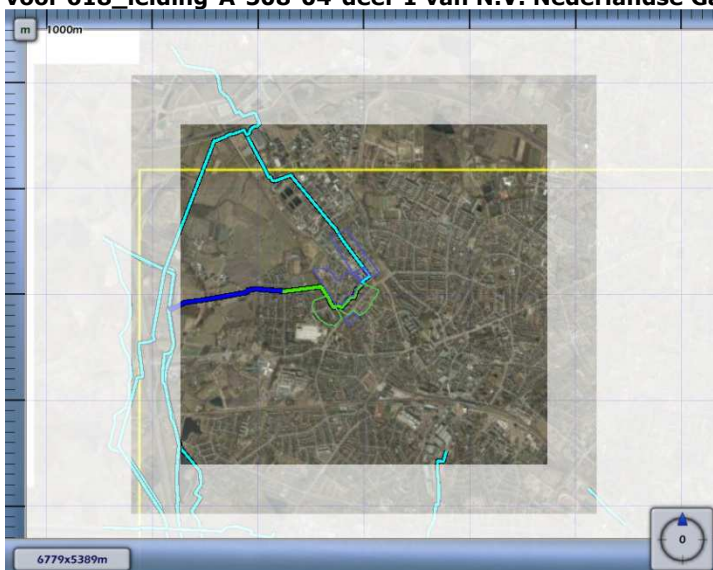
4.1 Figuur 4.1.1 Groepsrisico screening voor 618_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



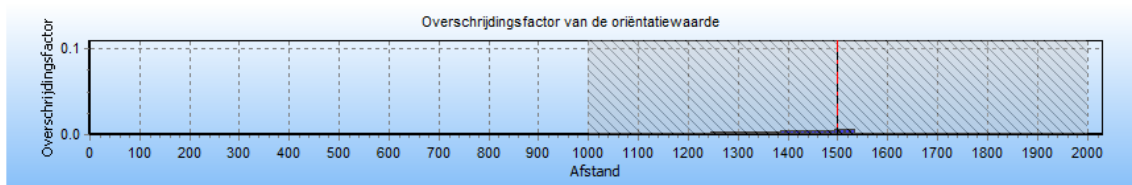
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 38 slachtoffers en een frequentie van $1.12E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.016 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1120.00 en stationing 2120.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1.2.

Figuur 4.1.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 618_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



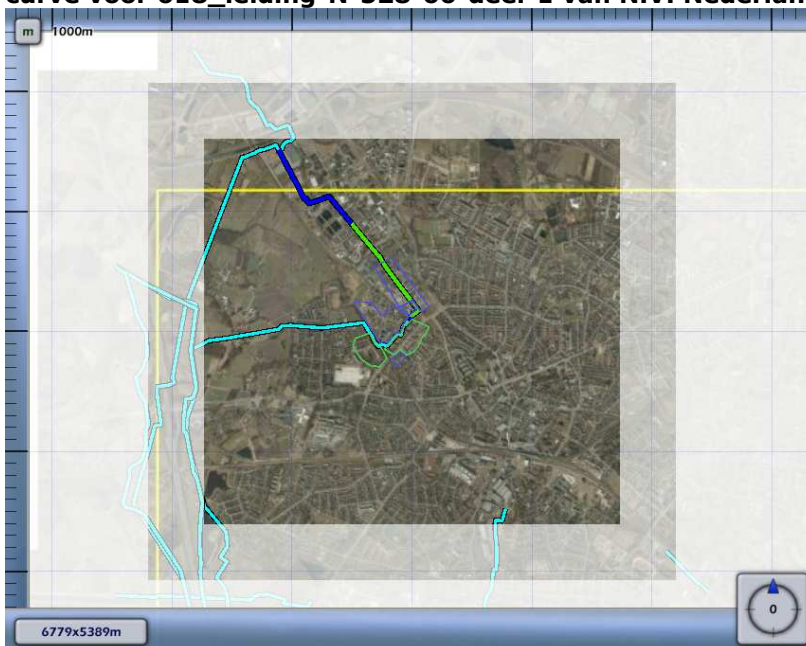
4.2 Figuur 4.2.1 Groepsrisico screening voor 618_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 19 slachtoffers en een frequentie van $1.53E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.509E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1000.00 en stationing 2000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.2.

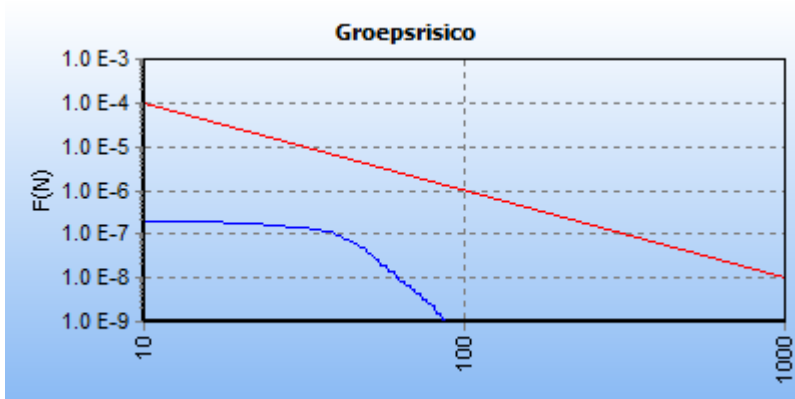
Figuur 4.2.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 618_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



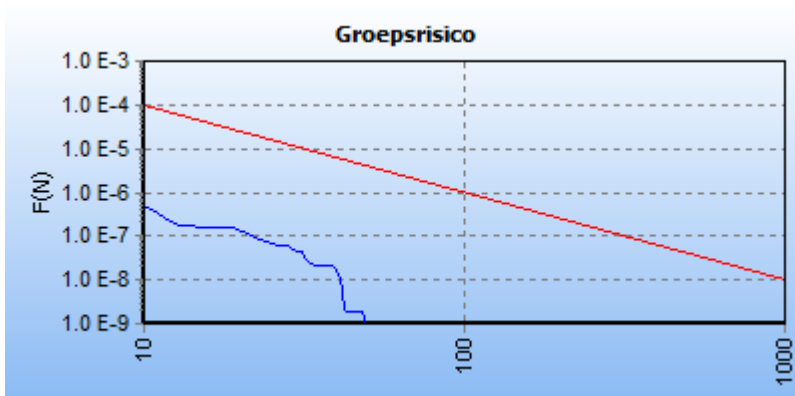
5 FN curves

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 618_leiding-A-508-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1120.00 en stationing 2120.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 618_leiding-N-528-66-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1000.00 en stationing 2000.00



6 Conclusies

Op grond van het Besluit externe veiligheid buisleidingen dient bij nieuwe ruimtelijke besluiten binnen het invloedsgebied van buisleidingen inzichtelijk te worden gemaakt wat het effect is op het groepsrisico en het plaatsgebonden risico.

Voor het plangebied vooroorlogse wijken wordt een nieuw (conserverend) bestemmingsplan gemaakt. In het plangebied liggen hoge druk aardgastransportleidingen. In het kader van de bestemmingsplanprocedure is middels een QRA het plaatsgebonden risico en het groepsrisico inzichtelijk gemaakt.

De berekeningen zijn gemaakt met het programma CAROLA. Uit de berekeningen blijkt het volgende:

- De PR 10^{-6} contour van de voor het plan relevante leidingen ligt binnen de belemmerde strook van de leidingen. Er liggen geen (beperkt)kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het plan.
- De overschrijdingsfactor van het groepsrisico is veel lager dan 0,1X orientatiewaarde en wijzigt niet tov het vigerende plan. Het groepsrisico vormt daarom geen knelpunt.

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.