



Kwantitatieve Risicoanalyse

Hogedruk aardgasleidingen
Z-529-03
Z-529-21
A-667

Bestemmingsplan Borchwerf I

Opdrachtgever:	Gemeente Roosendaal Mevr. C. Pfaff
Uitvoering:	Regionale Milieudienst West-Brabant Postbus 16 4700 AA ROOSENDAAL
Opgesteld door:	Niels den Haan
Collegiale toets:	Kees Aarts
Datum rapport:	2 december 2010

Dit advies is gebaseerd op de geldende wet- en regelgeving. Indien u het advies niet direct gebruikt, dient u er rekening mee te houden dat wet- en regelgeving aan verandering onderhevig zijn en het advies naar verloop van tijd mogelijk (op onderdelen) niet meer correct is. Bij twijfel hierover kunt u met ons contact opnemen, zodat wij u kunnen adviseren over de bruikbaarheid van het advies.

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-667 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.2 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor Z-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor Z-529-21 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-667 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor Z-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor Z-529-21 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
5 FN curves.....	14
5.1 Figuur 5.2 FN curve voor A-667 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 45440.00 en stationing 46440.00	14
5.2 Figuur 5.5 FN curve voor Z-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2170.00 en stationing 3170.00.....	14
5.3 Figuur 5.8 FN curve voor Z-529-21 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00.....	15
6 Conclusies	16
7 Referenties.....	17

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en 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 die 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 worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet Behandeld.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 22-11-2010.

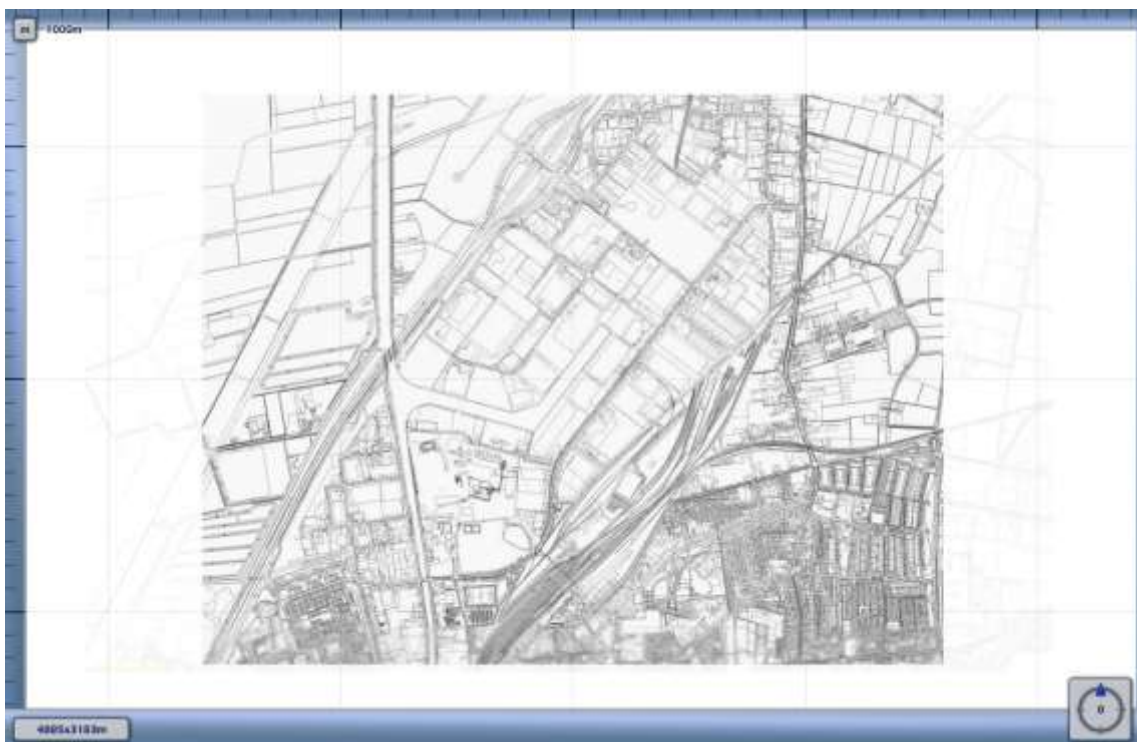
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Woensdrecht.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waarvoor leidingdata is aangevraagd bij de leidingexploitant en is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied (Borchwerf I) voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen



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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-667	1219.00	79.90	18-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-529-03	219.10	40.00	18-11-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-529-21	168.30	40.00	18-11-2010

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 reducerende maatregelen meegenomen in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante 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	Percentage Personen
Voetbal stadion RBC	Evenement	5000.0		100/ 100/ 90/ 90/ 1/ 1
Wonen 1	Wonen	608.0		
Bedrijventer rein 1	Werken		40.0	
bedrijventer rein 5	Werken		40.0	
bedrijventer rein 4	Werken		40.0	
bedrijventer rein 3	Werken		40.0	
prorail terrein	Werken		1.0	
Wonen 5	Wonen	10.0		
bedrijventer rein 6	Werken		5.0	
Bedrijventer rein 2	Werken		40.0	
wonen 2	Wonen	22.0		
wonen 3	Wonen	7.0		
wonen 4	Wonen	14.0		
wonen 6	Wonen	202.0		
wonen 7	Wonen	7.0		
Bedrijventer rein 7	Werken		5.0	
bedrijventer rein 8	Werken		5.0	
Bedrijventer rein 9	Werken	40.0		
bedrijventer rein 10	Werken		40.0	
bedrijventer rein 11	Werken		40.0	
bedrijventer rein 12	Werken		40.0	
Bedrijventer rein 13	Werken		40.0	
Bedrijventer rein 14	Werken		40.0	
wonen 9	Wonen	2.4		
wonen 10	Wonen	5.0		
wonen 11	Wonen	9.0		
wonen 13	Wonen	2.0		
Bedrijventer rein 15	Werken		40.0	

bedrijventerrein 16	Werken		5.0	
Bedrijventerrein 17	Werken		40.0	
Bedrijventerrein 18	Werken		5.0	
wonen 14	Wonen	2.0		
bedrijventerrein 19	Werken		40.0	

Voor de populatie berekening zijn de volgende aannamen gedaan:

Voor de bouwvlakken binnen het bestemmingsplan Borchwerf met de bestemming bedrijventerrein is ervoor gekozen een dichtheid te hanteren van 40 personen per hectare. Dit komt overeen met de in deel 6 van PGS1 vernoemde dichtheid voor de categorie industriegebieden personeelsdichtheid "Midden". 40 personen per hectare is een overschatting in tegenstelling tot de huidige feitelijke situatie. Uitgaande echter van de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt is de gehanteerde dichtheid van 40 personen per hectare de meest geschikte benadering vooruitlopend op de in de toekomst mogelijk nog te verwachten populatie.

Dit betreft de volgende populatievlakken: Bedrijventerrein 1 t/m 5 & 10 t/m 14.

Voor de bedrijventerreinen gelegen buiten het bestemmingsplan is ervoor gekozen, op basis van de geconstateerde bedrijvigheid, de personeelsdichtheid "Laag" of "Midden" te hanteren. (5 of 40 personen per Hectare)

Dit betreft de volgende populatievlakken: Bedrijventerrein 6 t/m 9 & 15 t/m 19.

Voor de populatiebestanden wonen, is per woonadres een populatie toegekend van 2,4 personen.

Dit betreft de volgende populatievlakken: Wonen 1 t/m 13

Prorailterrein

Voor het prorailterrein is een dichtheid gehanteerd van 1 persoon per hectare, aangezien hier weinig tot geen bedrijvigheid plaatsvindt.

RBC stadion

Voor het RBC stadion zijn de volgende aannamen gedaan:

De capaciteit van het stadion bedraagt 5000 personen, jaarlijks vinden hier 25 wedstrijden plaats met dit aantal toeschouwers. De tijdsduur van een evenement (wedstrijd) is 4 uur.

De 25 wedstrijden vinden zowel 's avonds als overdag plaats met een verdeling 50%/50%.

Het aantal uren overdag bedraagt 10,5 en 's nachts 13,5.

Voor het aanwezigheidspercentage overdag gedurende het gehele jaar is dan ook de volgende waarde berekend:

365 dagen * 10,5 uur = 3833 uur per jaar

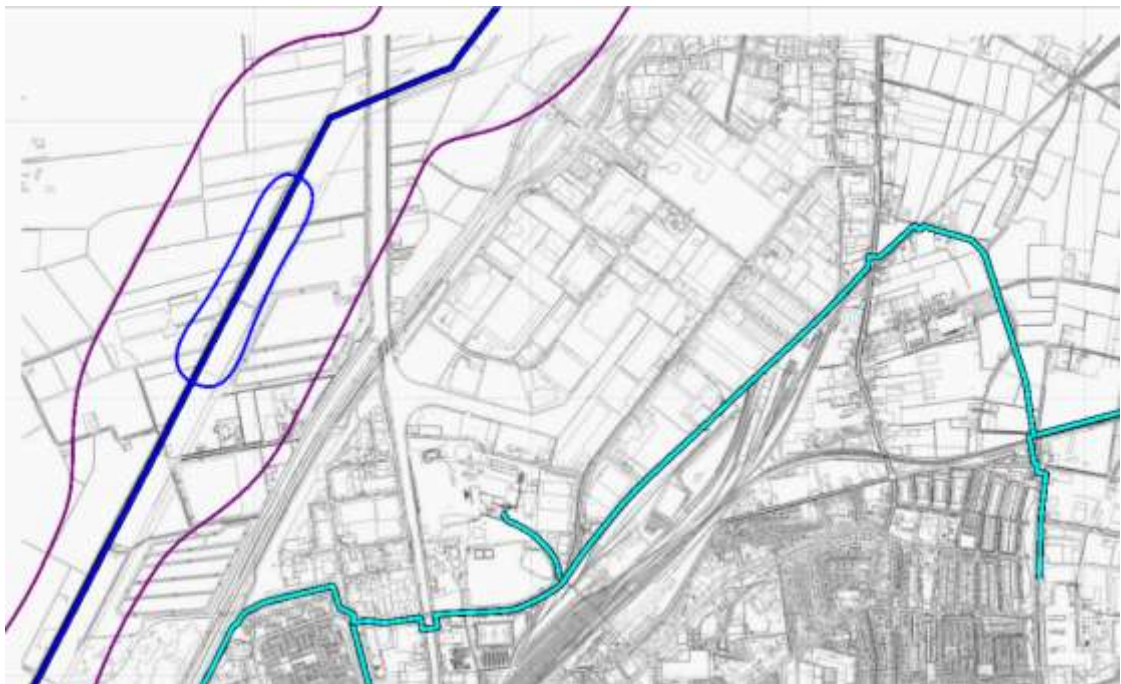
25 wedstrijden * 4 uur = 100 uur (Gedeeld door 2 = 50 uur)

50 uur gedeeld door 3833 uur = 0,013 het aanwezigheidspercentage overdag gedurende het gehele jaar = 1.3% (het aanwezigheidspercentage 's nachts gedurende het gehele jaar = 1.01%).

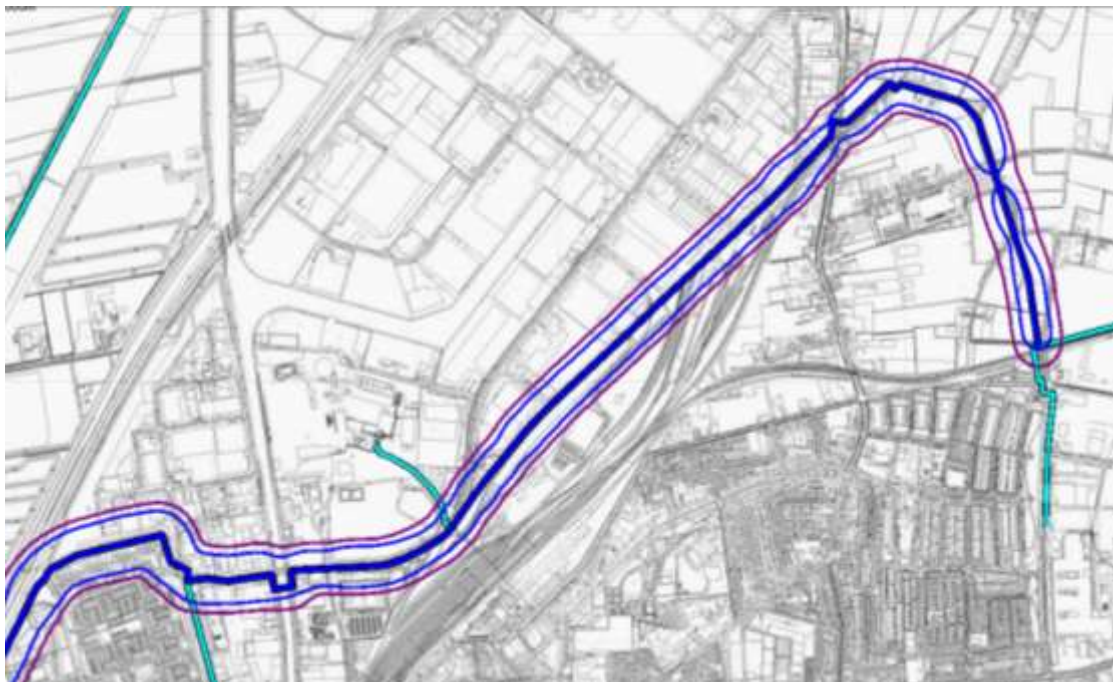
3 Plaatsgebonden risico

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.

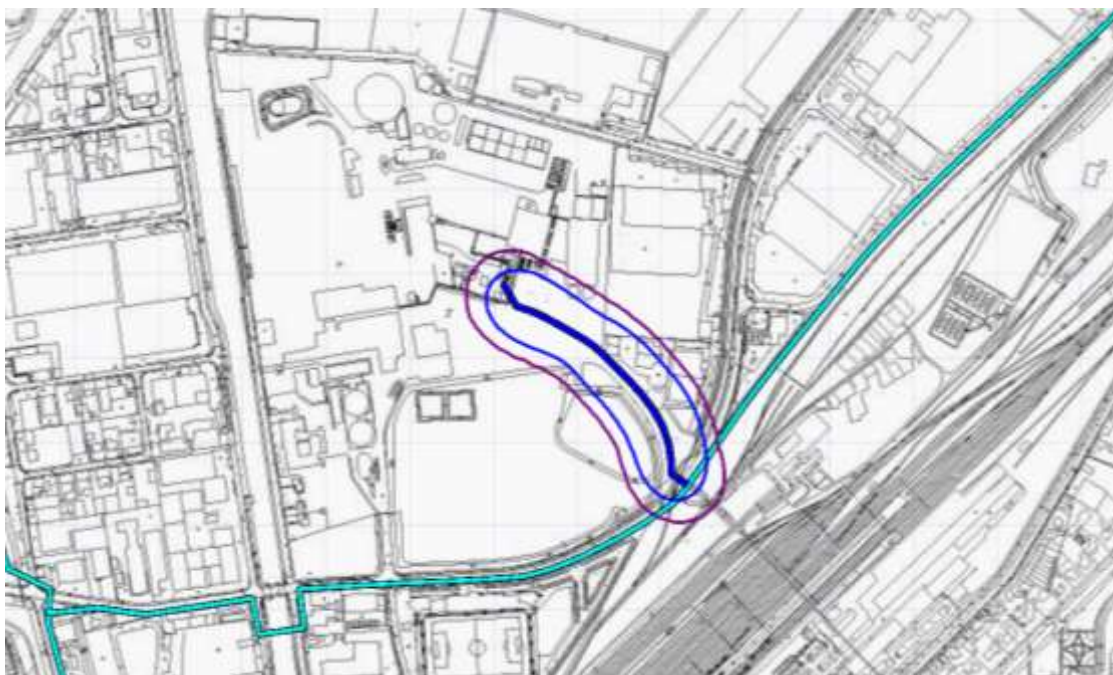
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico van 10^{-7} (blauw) en 10^{-8} (paars) per jaar voor aargasleiding A-667 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 iguur 3.2 Plaatsgebonden risico van 10^{-7} (blauw) en 10^{-8} (paars) per jaar voor aargasleiding Z-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico van 10^{-7} (blauw) en 10^{-8} (paars) per jaar voor aargasleiding Z-529-21 van N.V. Nederlandse Gasunie

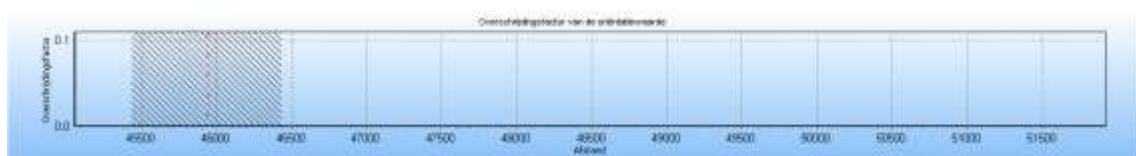


4 Groepsrisico screening

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 (leidingdeel) het maximale groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW) 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 het maximale groepsrisico.

het maximale groepsrisico is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is het maximale groepsrisico 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 A-667 van N.V. Nederlandse Gasunie



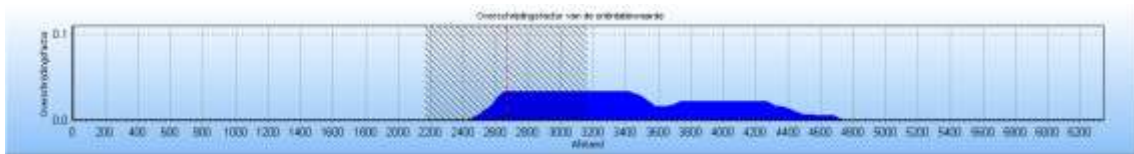
Het maximale groepsrisico van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 39 slachtoffers en een frequentie van 3.23E-009.

Het maximale groepsrisico ten opzichte van de oriënterende bedraagt $0.0005 \times OW$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 45440.00 en stationing 46440.00. 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 het maximale groepsrisico ten opzichte van de OW voor aardgasleiding A-667 van N.V. Nederlandse Gasunie.



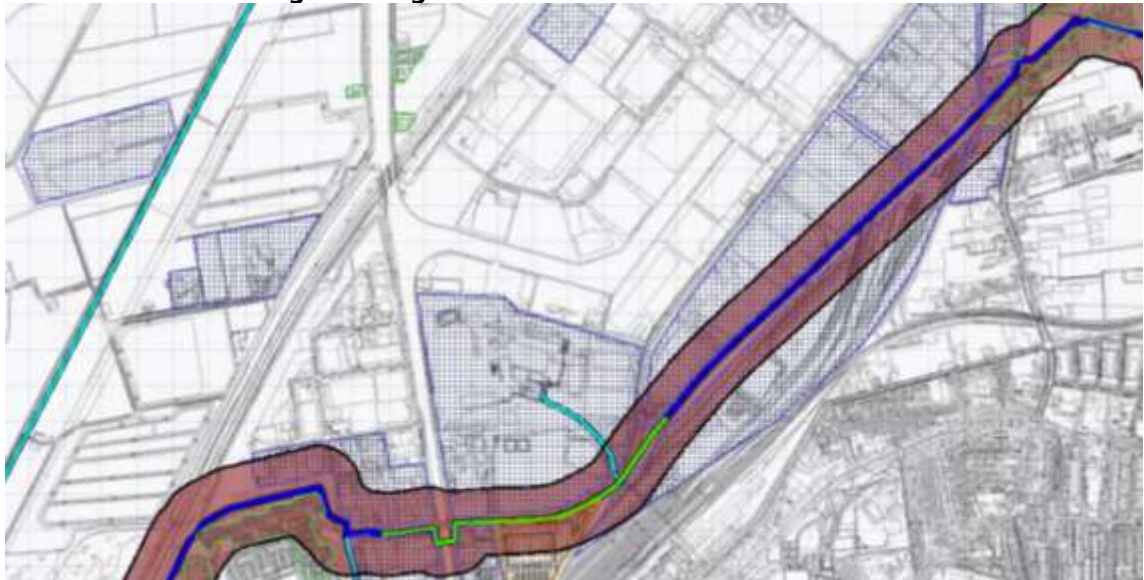
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor Z-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



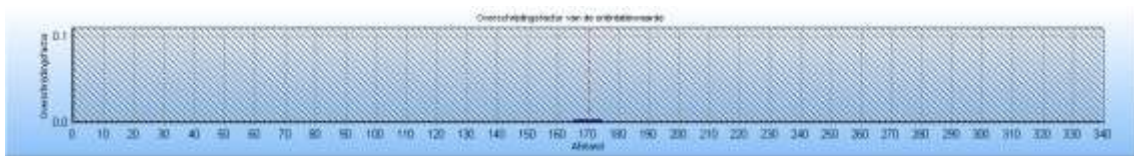
Het maximale groepsrisico van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 210 slachtoffers en een frequentie van $7.62E-009$.

Het maximale groepsrisico ten opzichte van de oriënterende bedraagt $0.034 \times OW$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2170.00 en stationing 3170.00. 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 het maximale groepsrisico ten opzichte van de OW voor aardgasleiding Z-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor Z-529-21 van N.V. Nederlandse Gasunie



Het maximale groepsrisico van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 2.48E-007.

Het maximale groepsrisico ten opzichte van de oriënterende bedraagt $0.0025 \times OW$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

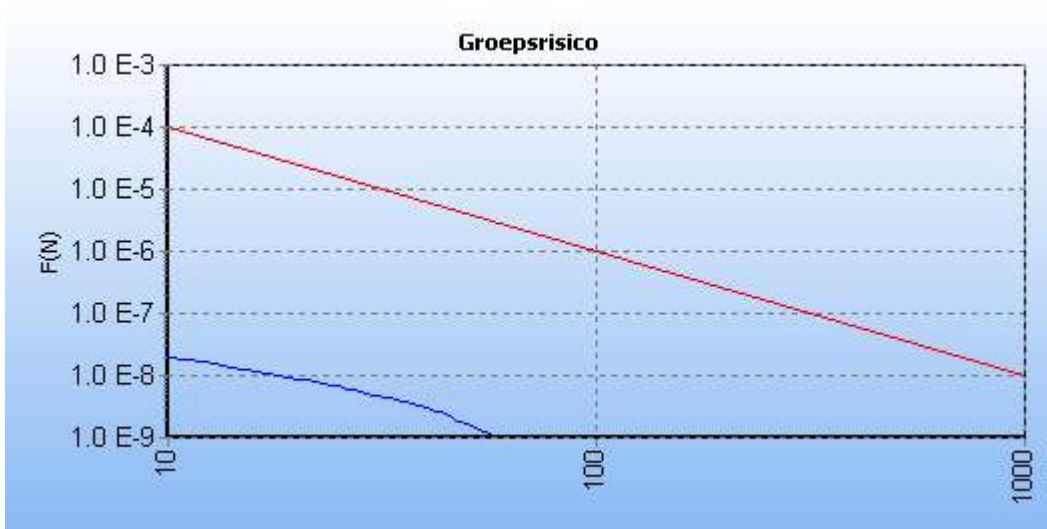
Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij het maximale groepsrisico ten opzichte van de OW voor aardgasleiding Z-529-21 van N.V. Nederlandse Gasunie



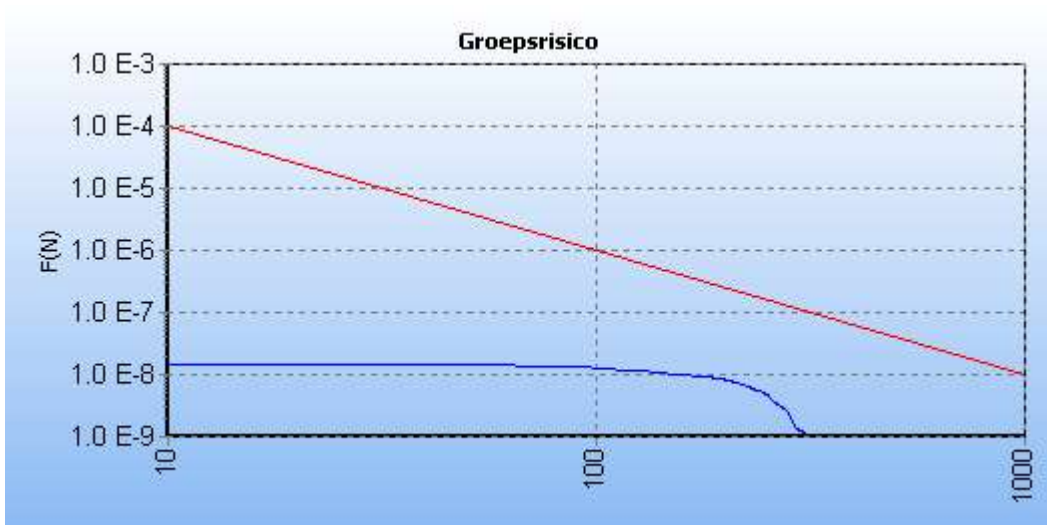
5 FN curves

Voor de in hoofdstuk 4 genoemde leiding 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.

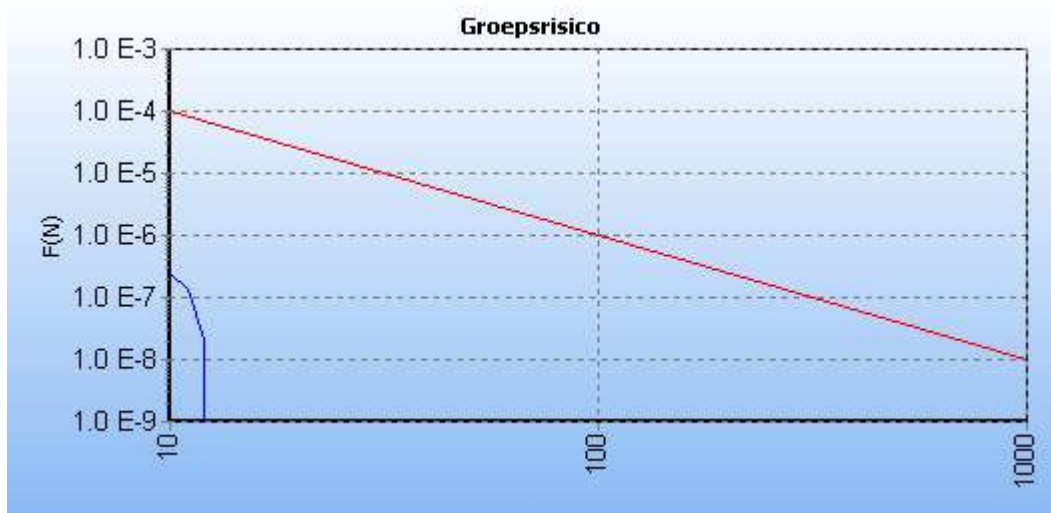
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-667 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 45440.00 en stationing 46440.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor Z-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2170.00 en stationing 3170.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor Z-529-21 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00



6 Conclusies

Binnen, of in de nabijheid van het plangebied Borchwerf I zijn er drie hoge druk aardgasleidingen gelegen die bij een eventueel incident een invloedsgebied hebben over het te bestemmen gebied.

Het betreft de volgende leidingen:

- Z-529-03
- Z-529-21
- A-667

Plaatsgebonden risico

Uit de risico berekeningen is gebleken dat geen van de bovenstaande leidingen een plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar heeft.

Groepsrisico

Hieronder is per hogedruk aardgasleiding het groepsrisico aangegeven ten opzichte van de oriënterende waarde.

- | | | |
|------------|--------|--------------------|
| • Z-529-03 | 0.03 | x Oriëntatiewaarde |
| • Z-529-21 | 0.002 | x Oriëntatiewaarde |
| • A-667 | 0.0005 | x Oriëntatiewaarde |

7 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.