

Kwantitatieve Risicoanalyse NAM Natgasleiding Spijkenisse

Door:
Sjoerd Post
DCMR Milieudienst Rijnmond

Samenvatting

Van de NAM leiding in Spijkenisse is een risico analyse uitgevoerd met het programma CAROLA. Uit de berekening van het plaatsgebonden risico blijkt dat er geen PR 10^{-6} aanwezig is. Uit de berekening van het groepsrisico blijkt dat er geen relevant groepsrisico aanwezig is.

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 {4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor {4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor {4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV voor de kilometer tussen stationing 390.00 en stationing 1390.00.....	12
6 Conclusies	13
7 Referenties.....	14

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 zijn 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 geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 24-01-2011.

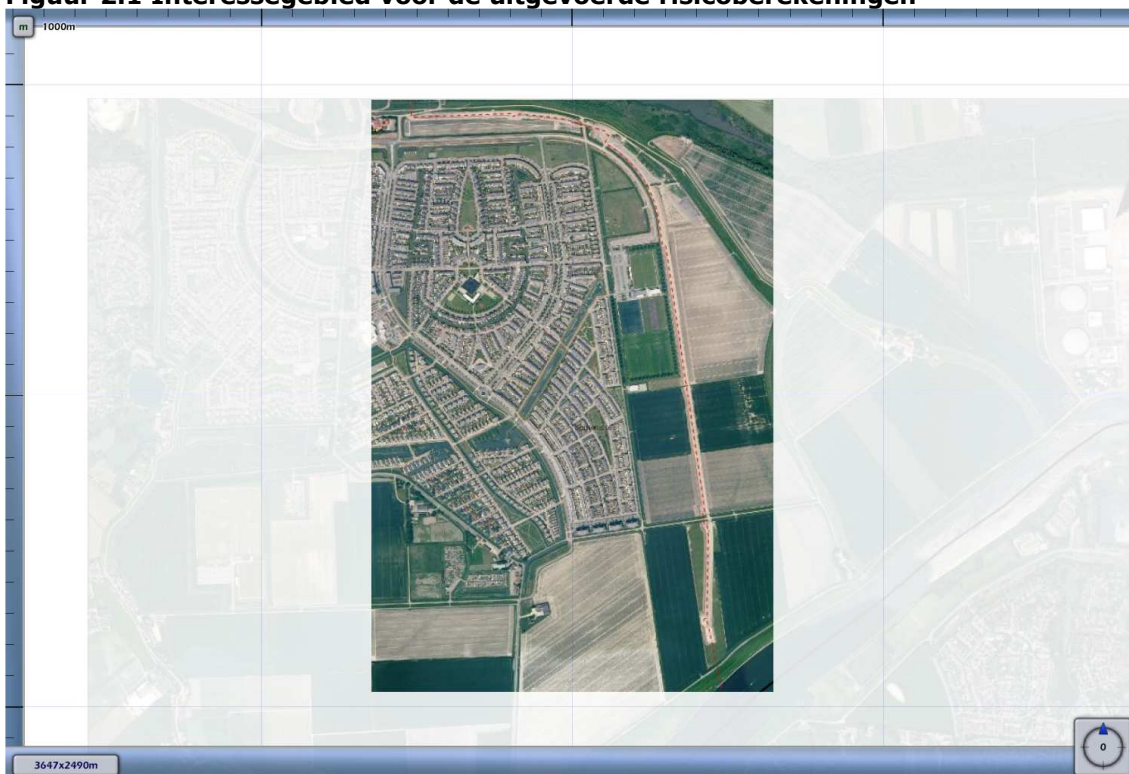
Dit project is opgeslagen onder de naam O:\02 Projecten\2 RO-adviezen\Spijkenisse\carola aanvraag nam leiding\carola nam spijkenisse.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 24-01-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Rotterdam.

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



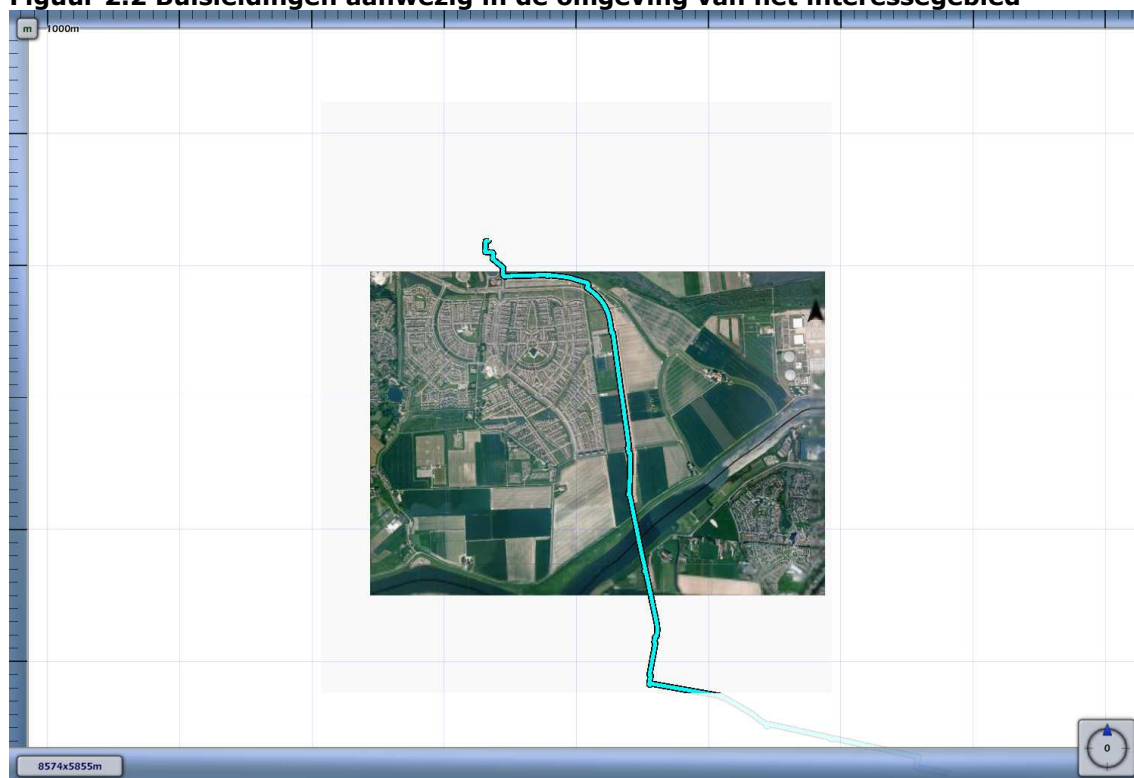
2.2 Relevante leidingen



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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
Nederlandse Aardolie Maatschappij BV	{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	203.20	115.00	21-01-2011

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:

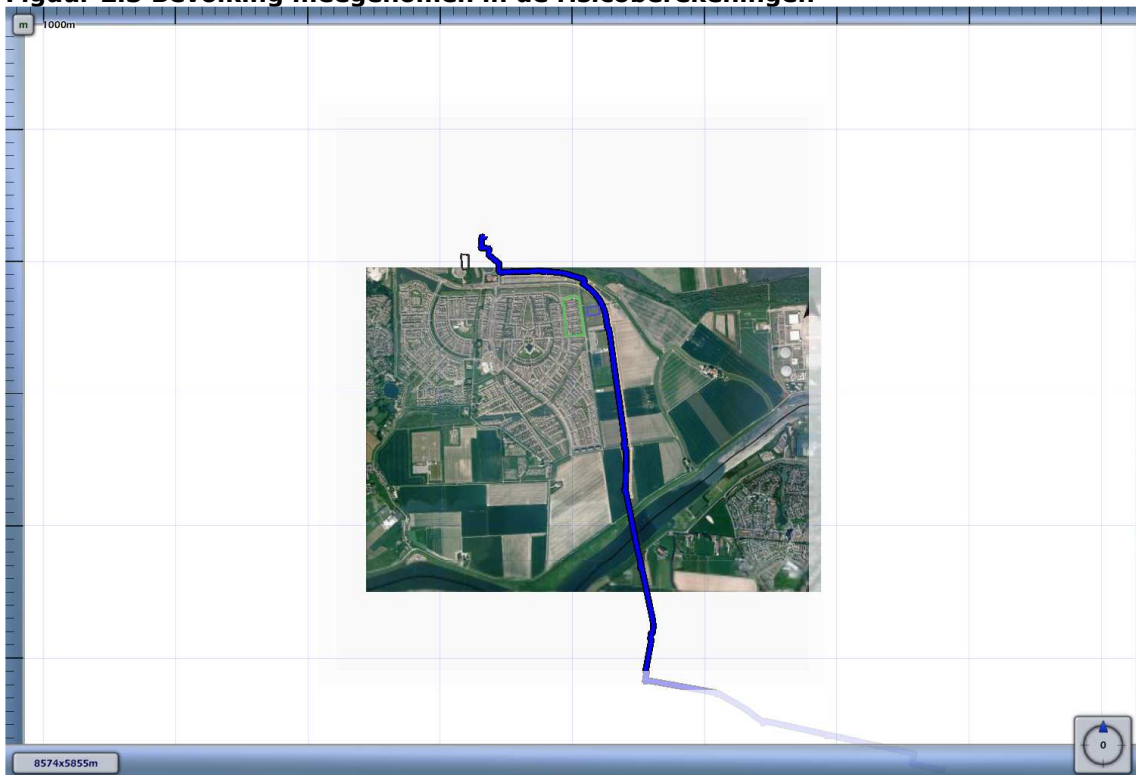
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingsslint	21.801	941.659
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingsslint	985.450	1658.180
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	betonplaat	1658.180	1957.868
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	betonplaat	1966.401	2395.777
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingsslint	2426.792	2783.101
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingsslint	3360.368	3898.060
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingsslint	3935.145	4209.411
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingsslint	4262.814	4850.281
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingsslint	5255.013	5786.601

{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingslint	5799.867	6668.041
{4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104	waarschuwingslint	6709.642	6821.451

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		

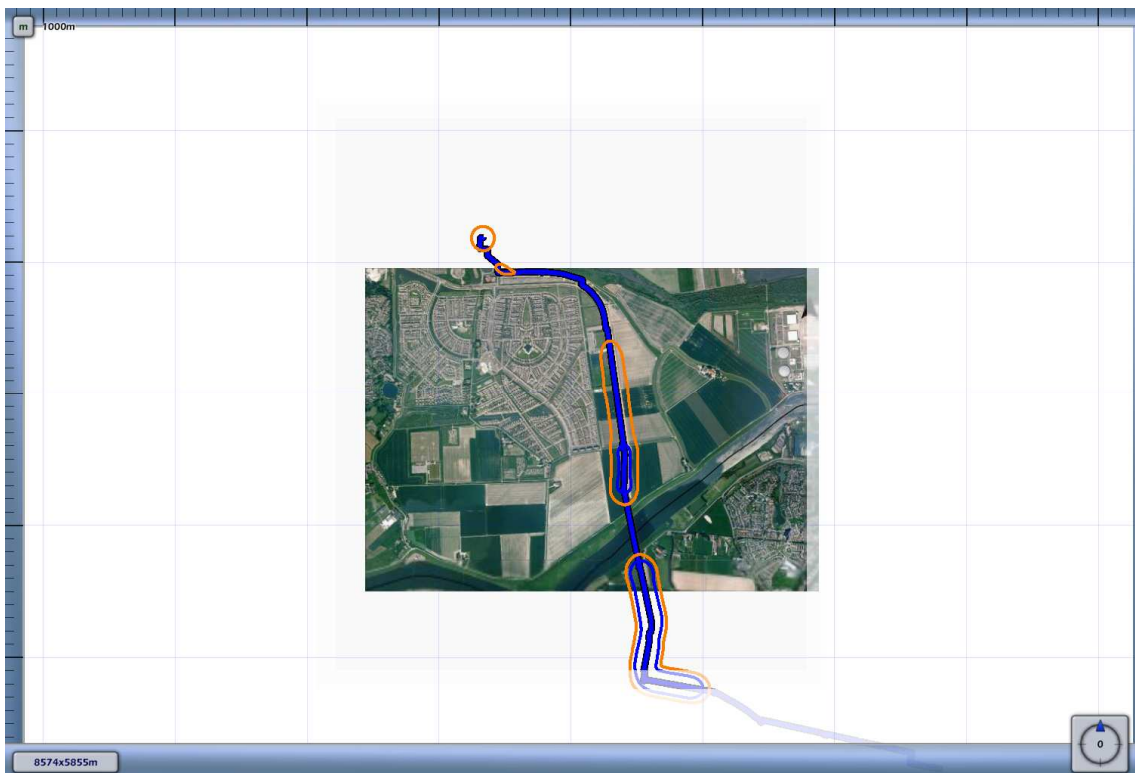
Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
tuincentrum	Werken	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
woonwijk	Wonen		35.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
school 356 personen	Werken	356.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
sporthal	Wonen	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

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 {4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV



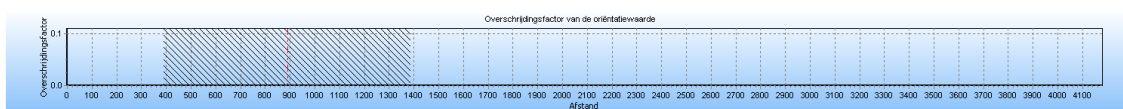
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

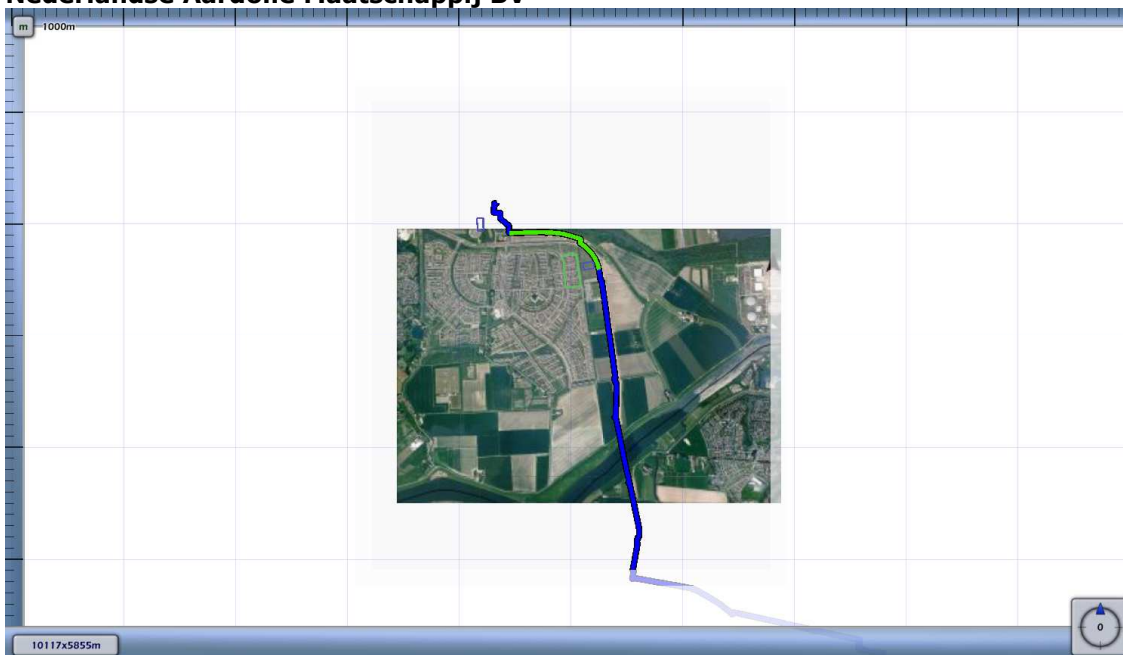
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor {4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 58 slachtoffers en een frequentie van $1.28E-010$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.315E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 390.00 en stationing 1390.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

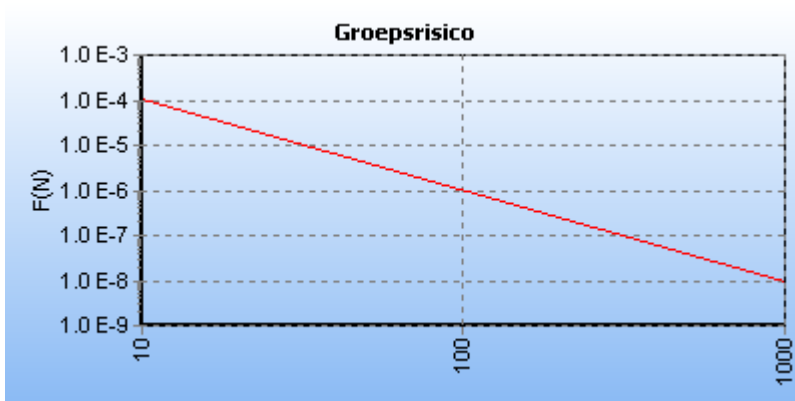
Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor {4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV



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 {4916224A-1B0A-4363-9D1F-07A4469A0EAB}_415104 van Nederlandse Aardolie Maatschappij BV voor de kilometer tussen stationing 390.00 en stationing 1390.00



6 Conclusies

Uit de CAROLA-berekeningen blijkt dat het plaatsgebonden risico van de NAM natgasleiding nul is.

Uit de groepsrisico berekening van de NAM natgasleiding blijkt dat er geen relevant groepsrisico aanwezig is.

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.