



66912927-GCS 10-51354
23 september 2010 VMP

Notitie aan : C. van Leeuwen Gasunie
van : V. Monsma KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen W-537-01-KR-012 t/m 016-1,
W-537-05-KR-001 t/m 002 en W-550-01-025 t/m 033

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in de gemeente Rozenburg, nabij de gastransportleidingen W-537-01-KR-012 t/m 016-1, W-537-05-KR-001 t/m 002 en W-550-01-025 t/m 033, zijn plaatsgebonden risicoberekeningen (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) uitgevoerd.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA versie 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. 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.

Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door de gemeente Rozenburg, weergegeven in Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leidingen

	W-550-01-KR-025 t/m 033	W-537-01-KR-012 t/m 016-1	W-537-05-KR-001 t/m 002
Diameter [mm]	323.9	323.9	323.9
Staalsoort [-]	GRADE B	X56	X56
Ontwerpdruk [barg]	40	66.2	66.2

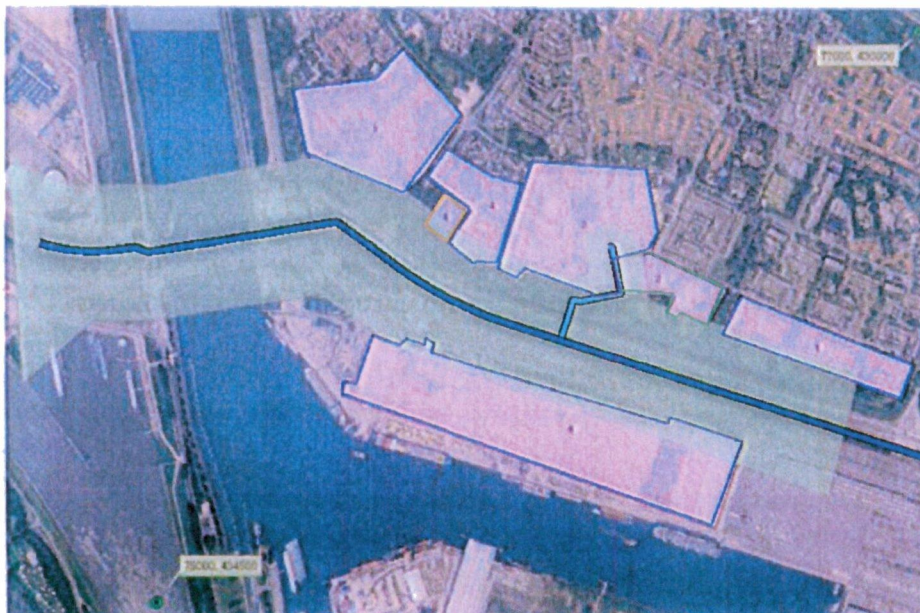
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De faalfrequentie is gebaseerd op schade door derden. Falen door corrosie wordt voldoende ondervangen in het zorgsysteem van Gasunie en de inspectie daarop door de overheid; in overleg met het ministerie van VROM wordt falen door corrosie daarom niet meegenomen bij de bepaling van de faalfrequentie van de leidingen;

- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd met een factor 2.5 als gevolg van een wettelijke grondroerdersregeling;
- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd voor recent ingevoerde maatregelen (factor 1.2) en een dalende trend in leidingbreuken (factor 2.8);
- In de plaatsgebonden risicoberekening is rekening gehouden met directe ontsteking (75%) en ontsteking na 120s (25%);
- In de risicoberekening is rekening gehouden met de uit casuïstiek verkregen diameter- en drukafhankelijke ontstekingskansen plus een opslag van 10% voor indirecte ontsteking bij RTL leidingen;
- Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de windroos van Rotterdam.

Resultaten PR-berekeningen

De 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontouren zijn opgenomen in Figuur 1. Omdat het 10^{-6} plaatsgebonden risico in het gehele gebied kleiner is dan 10^{-6} per jaar, zijn er geen contouren voor alle leidingen zichtbaar.



Figuur 1 De eventuele 10^{-6} risico contouren zijn in groen aangegeven. De lichtgroene contour rond de leidingen is geen 10^{-6} risico contour.

Procedure GR-berekeningen

Voor de leidingen is het groepsrisico berekend voor die kilometer die in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment). Het groepsrisico van deze kilometer is voor de nieuwe en de bestaande situatie berekend. Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van de daadwerkelijke parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

Om het worst-casesegment van iedere leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en van deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

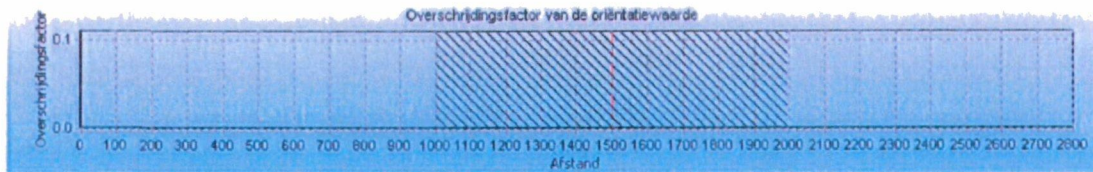
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Deze overschrijdingsfactor is vervolgens, voor alle leidingen, voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven, zowel voor de nieuwe als voor de bestaande situatie. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat de toename van het groepsrisico is.

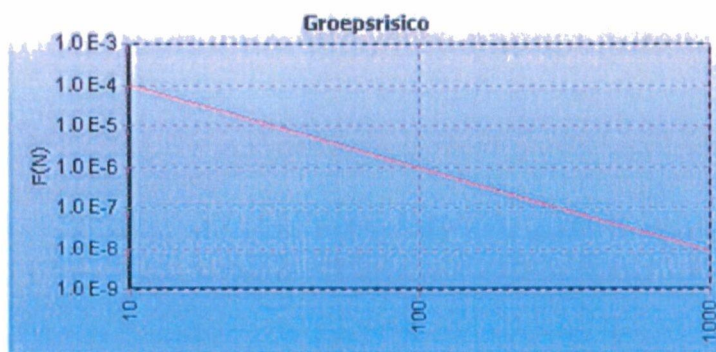
Resultaten GR-berekening W-537-01-KR-012 t/m 016-1

De resultaten van de GR-berekening voor de W-537-01-KR-012 t/m 016-1 zijn als volgt weergegeven:

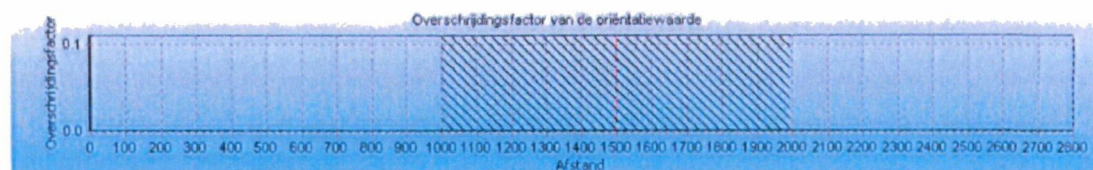
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 6: Ligging van het worst-casesegment.



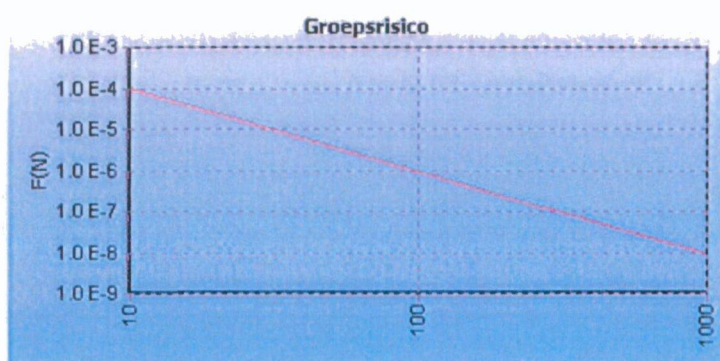
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-537-01-KR-012 t/m 016-1, nieuwe situatie. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



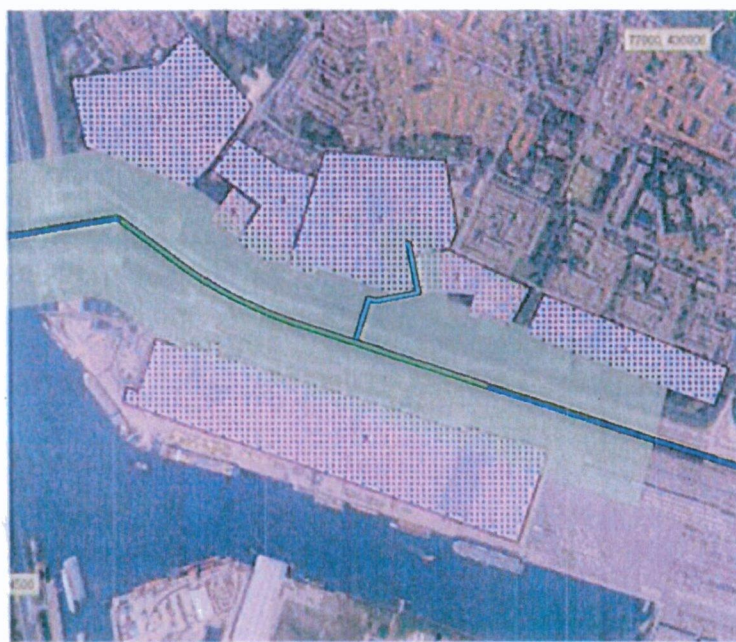
Figuur 3 FN-curve worst-casesegment W-537-01-KR-012 t/m 016-1, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0



Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-537-01-KR-012 t/m 016-1, bestaande situatie. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 5 FN-curve worst-casesegment W-537-01-KR-012 t/m 016-1, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0



Figuur 6 Worst-casesegment van de W-537-05-KR-001 t/m 002, weergegeven in groen. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

Resultaten GR-berekening W-505-01-KR-025 t/m 033

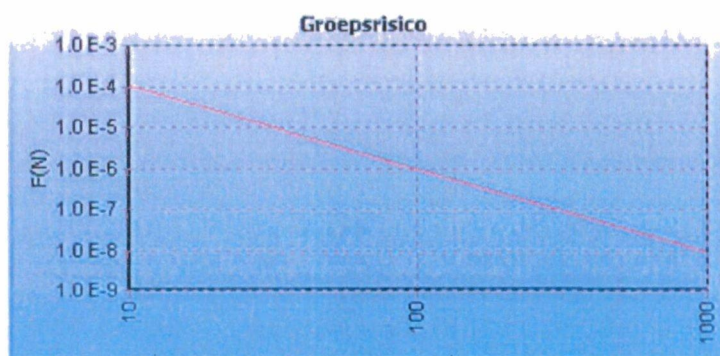
De resultaten van de GR-berekening voor de W-505-01-KR-025 t/m 033 zijn als volgt weergegeven:

- Figuur 7: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 8: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 9: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.

- Figuur 10: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 11: Ligging van het worst-casesegment.



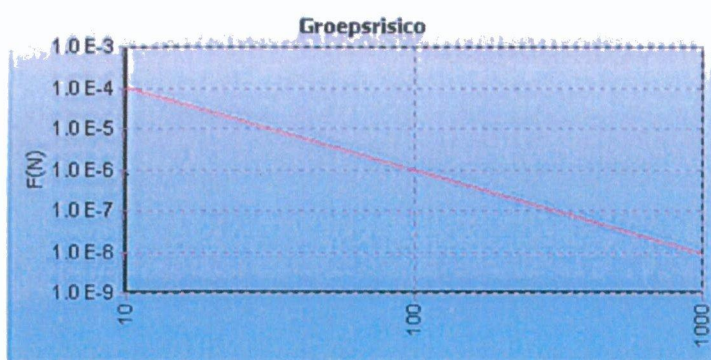
Figuur 7 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-505-01-KR-025 t/m 033, nieuwe situatie. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 8 FN-curve worst-casesegment W-505-01-KR-025 t/m 033, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0



Figuur 9 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-505-01-KR-025 t/m 033, bestaande situatie. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 10 FN-curve worst-casesegment W-505-01-KR-025 t/m 033, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0



Figuur 11 Worst-casesegment van de W-537-05-KR-001 t/m 002, weergegeven in groen. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

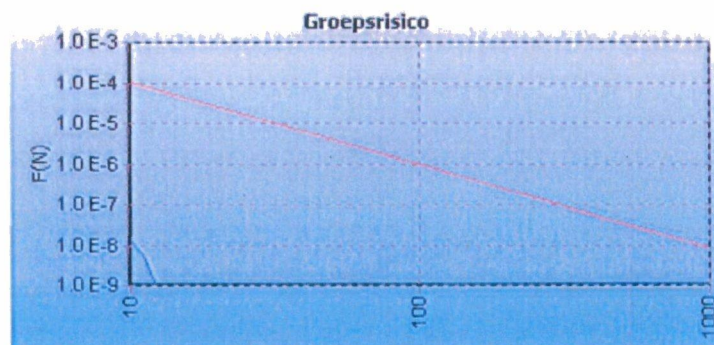
Resultaten GR-berekening W-537-05-KR-001 t/m 002

De resultaten van de GR-berekening voor de W-537-05-KR-001 t/m 002 zijn als volgt weergegeven:

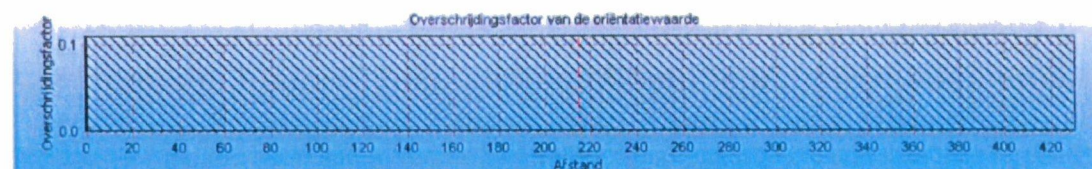
- Figuur 12: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 13: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 14: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 15: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 16: Ligging van het worst-casesegment.



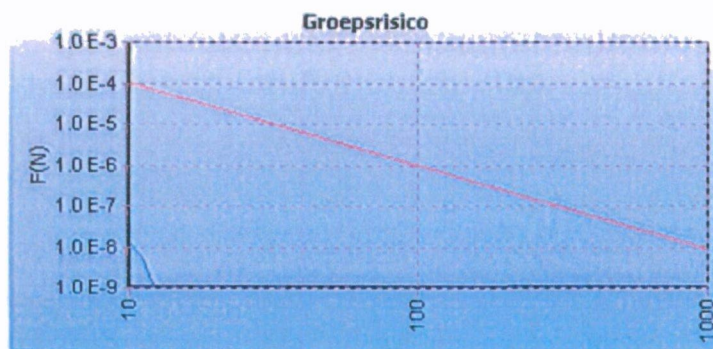
Figuur 12 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-537-05-KR-001 t/m 002 nieuwe situatie. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 13 FN-curve worst-casesegment W-537-05-KR-001 t/m 002, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 1.232E-004



Figuur 14 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-537-05-KR-001 t/m 002, bestaande situatie. Het gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 15 FN-curve worst-casesegment W-537-05-KR-001 t/m 002, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor $1.232E-004$



Figuur 16 Worst-casesegment van de W-537-05-KR-001 t/m 002, weergegeven in groen. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

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.

Appendix A

Hieronder worden de bevolkingsgegevens weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente Rozenburg.

vlaknr	arb	inw
1	32	484
2	0	132
3	388	68
4	27	313
5	500	0
6	470	0
7	8	847

Inwoners 100% in de nacht en 50% in de dagperiode.

Arbeiders alleen dagperiode

Vlak 6, arbeiders ook 10% in de nachtperiode

Vlak 5 betreft de ontwikkeling van zwembad/sporthal. Uitgegaan van 500 personen tussen 6.00 u en 24.00 u (dus dag en nacht).