

Aan
H.D. Koers

Van
R.P. Coster

Ons kenmerk
DEI 2009.M.0405

K.c.
Registratuur
P.C.A. Kassenberg

Datum
14 mei 2009

Onderwerp
Risicoberekening gastransportleiding W-534-01-KR-087 t/m 096

MEMORANDUM

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in Amsterdam, nabij de gastransportleiding W-534-01-KR-087 t/m 096 is een plaatsgebonden risicoberekening (PR) en een groepsrisicoberekening (GR) uitgevoerd.

De risicoberekening zoals vastgelegd in dit memorandum is conform CPR-18E [1] uitgevoerd met PIPESAFE, een door de overheid goedgekeurd softwarepakket voor het uitvoeren van risicoberekeningen aan aardgastransport [2]. Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door de gemeente Amsterdam en zoals weergegeven in Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

| Parameter | W-534-01-KR-087 t/m 096 |
|------------------------|----------------------------|
| Diameter [mm] | 406.4 |
| Wanddikte [mm] | 8.74 |
| Staalsoort [-] | Grade B |
| Ontwerpdruk [barg] | 40 |
| Gemiddelde dekking [m] | 1.1 |

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 grondroedersregeling;
- 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);

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 14 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0405

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-534-01-KR-087 t/m 096

- In de 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 druk afhankelijke ontstekingskans plus een opslag van 10% voor indirecte ontsteking bij RTL leidingen;
- Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de windroos van Schiphol.

Resultaten PR-berekening

De 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicoafstand is opgenomen in Tabel 2.

Tabel 2 Resultaten PR-berekening W-534-01-KR-087 t/m 096

| PR | 10^{-6} jaar ⁻¹ |
|-------------|------------------------------|
| Afstand [m] | 0 |

Procedure GR-berekening

Voor de leiding 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 de 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 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-534-01-KR-087 t/m 096

De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-534-01-KR-087 t/m 096, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-534-01-KR-087 t/m 096 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-534-01-KR-087 t/m 096, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van het worst-

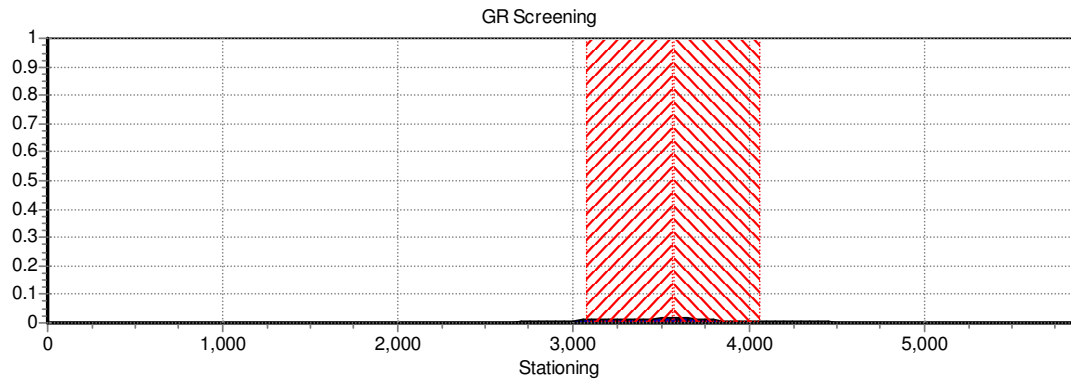
N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 14 mei 2009

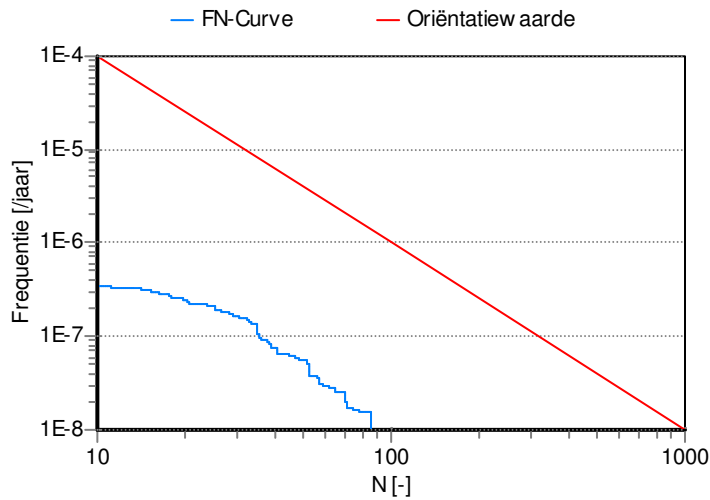
Ons kenmerk: DEI 2009.M.0405

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-534-01-KR-087 t/m 096

casesegment van de W-534-01-KR-087 t/m 096 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het worst-casesegment van de W-534-01-KR-087 t/m 096 wordt weergegeven in Figuur 5.



Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-534-01-KR-087 t/m 096, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



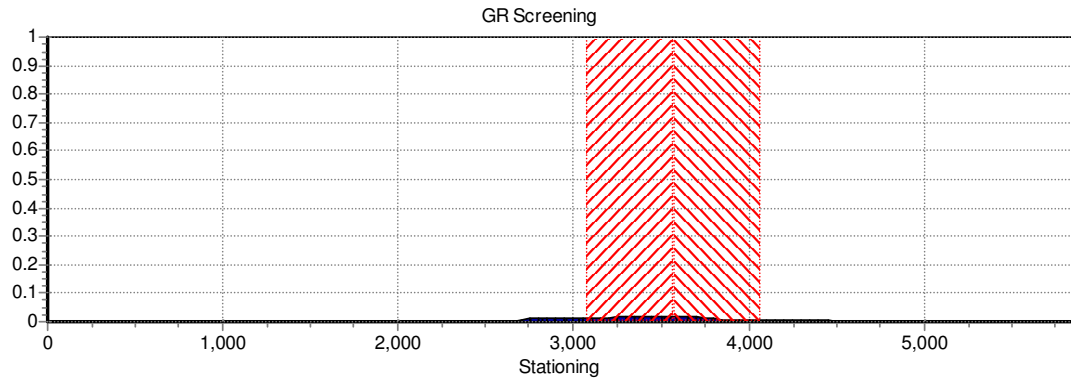
Figuur 2 FN-curve worst-casesegment W-534-01-KR-087 t/m 096, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.02

N.V. Nederlandse Gasunie

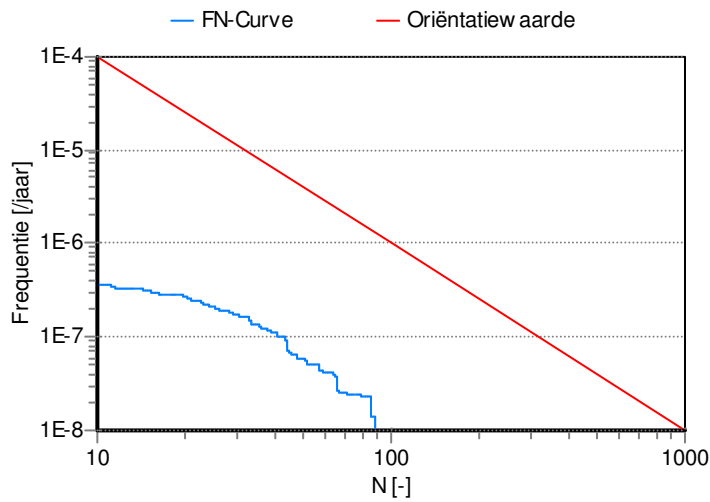
Datum: 14 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0405

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-534-01-KR-087 t/m 096



Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-534-01-KR-087 t/m 096, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



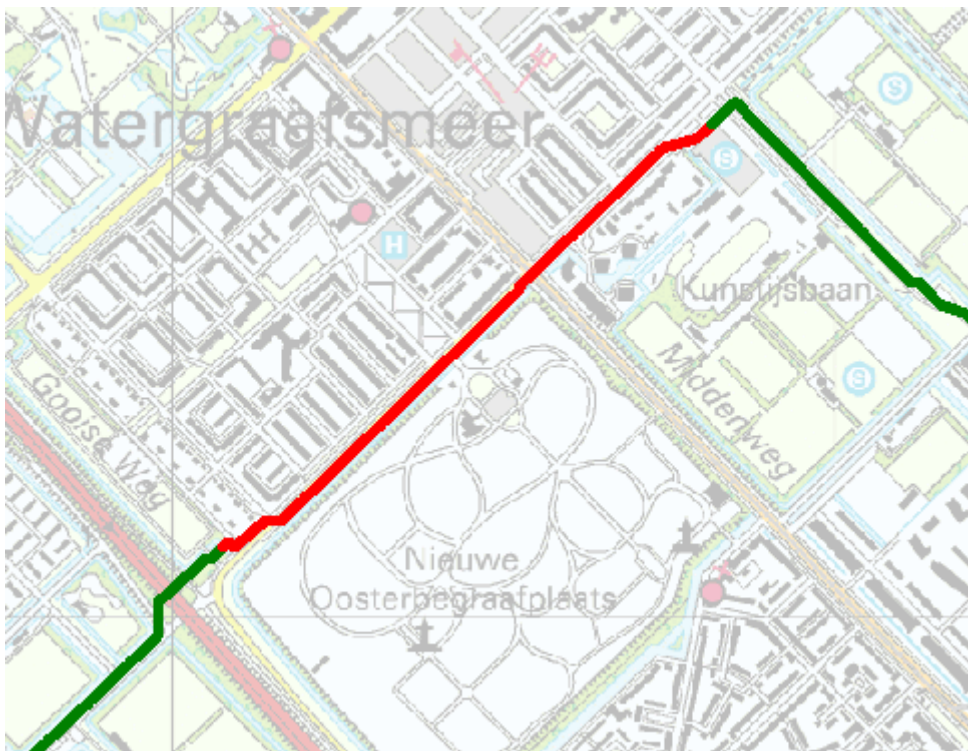
Figuur 4 FN-curve worst-casesegment W-534-01-KR-087 t/m 096, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.02

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 14 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0405

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-534-01-KR-087 t/m 096



Figuur 5 Worst-casesegment van de W-534-01-KR-087 t/m 096, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

Referenties

- [1] Committee for the Prevention of Disasters, Guidelines for Quantitative Risk Assessment, CPR18E, 1999
- [2] Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018, 10 juli 2000

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 14 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0405

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-534-01-KR-087 t/m 096

Appendix A

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

Tabel 3 Bevolkingsgegevens bestaande situatie

| Blok | Woningen | voorzieningen | bvo | personen (dag) | personen (nacht) |
|---------------|------------|---------------|------------|----------------|------------------|
| A | 70 | | | 84 | 168 |
| B | 70 | | | 84 | 168 |
| C | 68 | | | 82 | 163 |
| D | 70 | | | 84 | 168 |
| E | 70 | | | 84 | 168 |
| F | 44 | | | 53 | 106 |
| G | 68 | | | 82 | 163 |
| H | 68 | | | 82 | 163 |
| I | 40 | | | 48 | 96 |
| J | 73 | | | 88 | 175 |
| K | 73 | | | 88 | 175 |
| L | 47 | | | 56 | 113 |
| M | 17 | | | 20 | 41 |
| N | 83 | | 850 | 28 | 28 |
| O | | | | | |
| TOTAAL | 861 | 0 | 850 | | |

Tabel 4 Bevolkingsgegevens nieuwe situatie

| Blok | woningen | Bedrijf/voorziening bvo (m2) | Personen (dag) | Personen (nacht) |
|---------------|------------|------------------------------|----------------|------------------|
| A | 52 | | 62 | 125 |
| B | 52 | | 62 | 125 |
| C | 51 | 50 | 64 | 124 |
| D | 52 | | 62 | 125 |
| E | 52 | | 62 | 125 |
| F | 33 | 50 | 42 | 81 |
| G | 36 | 50 | 46 | 88 |
| H | 36 | 50 | 46 | 88 |
| I | 46 | | 55 | 110 |
| J | 58 | | 70 | 139 |
| K | 58 | | 70 | 139 |
| L | 40 | | 48 | 96 |
| M | 83 | 1000 | 150 | 233 |
| N | 70 | | 84 | 168 |
| O | | | 0 | 0 |
| TOTAAL | 719 | 1200 | | |

N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 14 mei 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0405

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleiding W-534-01-KR-087 t/m 096



Figuur 6 Plattegrond van het plangebied

De GR-berekening voor de nieuwe situatie is uitgevoerd met de gegevens uit Tabel 4. De GR-berekening voor de bestaande situatie is uitgevoerd met de gegevens uit Tabel 3. Voor beide berekeningen zijn de bevolkingsgegevens uit de Bridgis-database gebruikt voor de omgeving van het plangebied.