

Notitie aan : P.G. Meijers (Gasunie)
van : R.P. Coster
kopie : Gasunie: Registratuur; P.C.A. Kassenberg
Betreft : Risicoberekening gastransportleiding W-539-01-KR-019 t/m 025

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in Zoetermeer, nabij de gastransportleiding W-539-01-KR-019 t/m 025, 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 Zoetermeer 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-539-01-KR-019 t/m 025
Minimale diameter [mm]	406.4
Minimale wanddikte [mm]	7
Minimale staalsoort [-]	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40
Gemiddelde dekking [m]	1.2

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 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);
- 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 drukafhankelijke ontstekingskans plus een opslag van 10% voor indirecte ontsteking bij RTL leidingen;
- Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de windroos van Ypenburg.

Resultaten PR-berekening

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

Tabel 2 Resultaten PR-berekening W-539-01-KR-019 t/m 025

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.

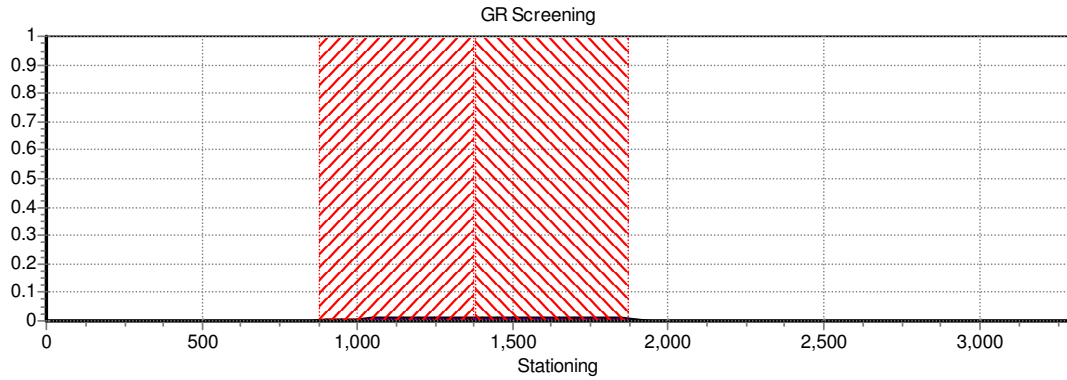
Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdings-factor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een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

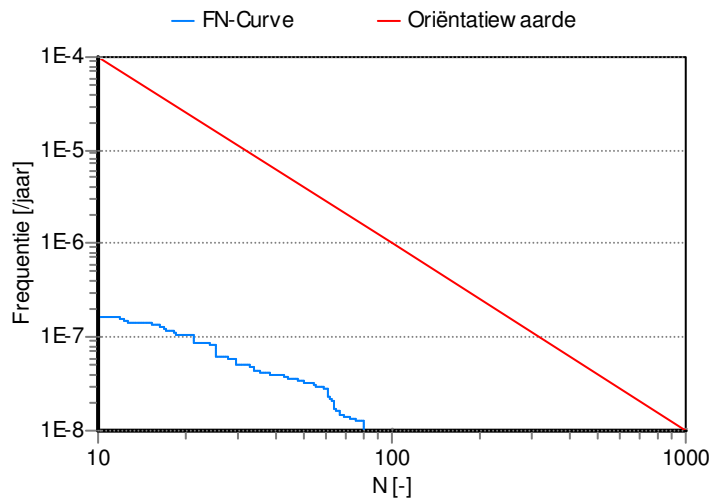
Deze overschrijdingsfactor is vervolgens voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven, zowel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

Resultaten GR-berekening W-539-01-KR-019 t/m 025

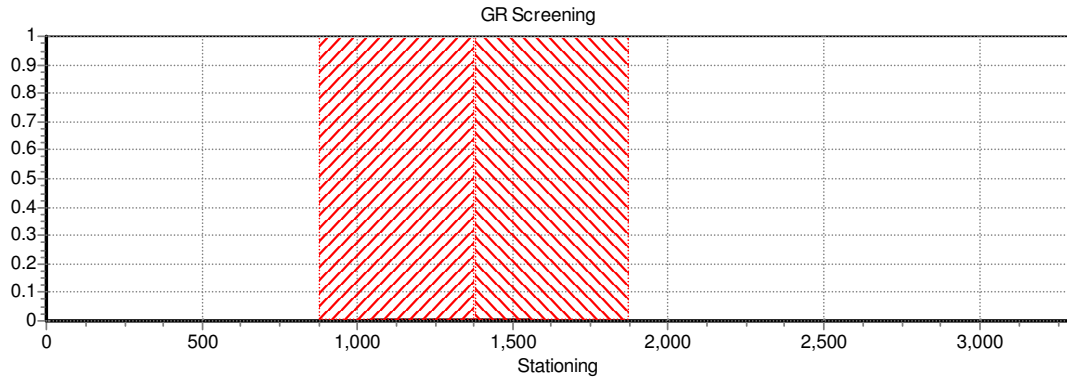
De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-539-01-KR-019 t/m 025, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-539-01-KR-019 t/m 025 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-539-01-KR-019 t/m 025, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-539-01-KR-019 t/m 025 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het worst-casesegment van de W-539-01-KR-019 t/m 025 wordt weergegeven in Figuur 5.



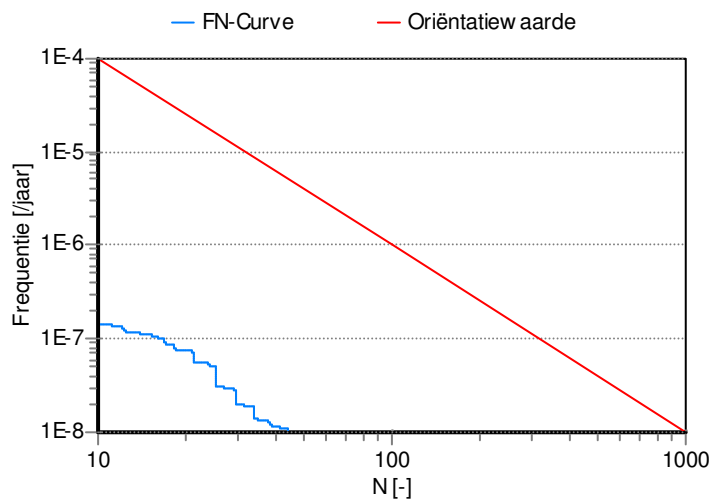
Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-539-01-KR-019 t/m 025, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



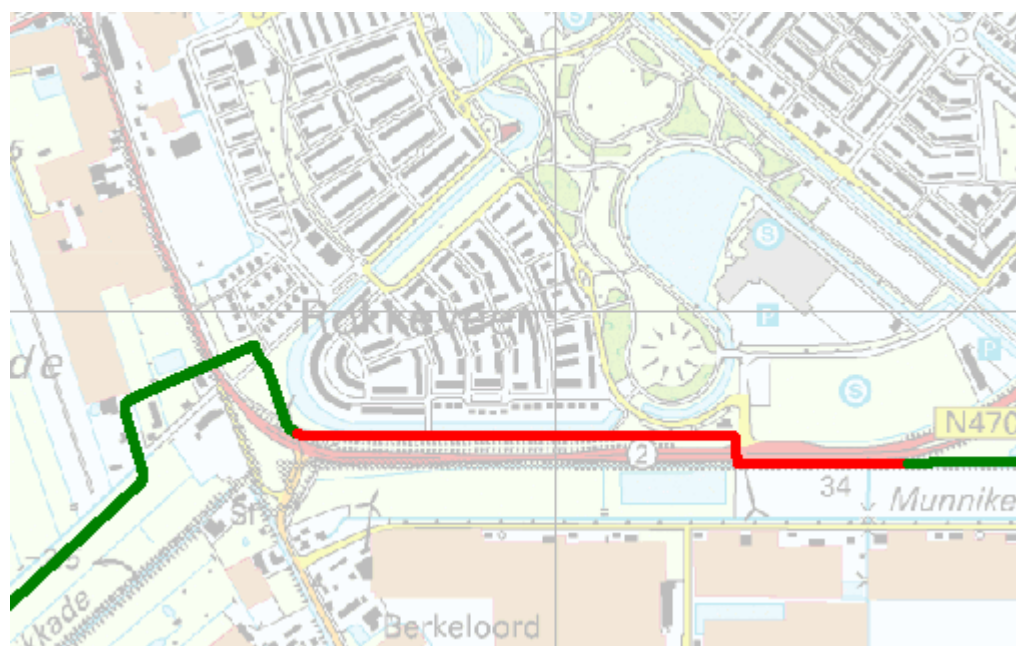
Figuur 2 FN-curve worst-casesegment W-539-01-KR-019 t/m 025, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,01



Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-539-01-KR-019 t/m 025, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 4 FN-curve worst-casesegment W-539-01-KR-019 t/m 025, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,00



Figuur 5 Worst-casesegment van de W-539-01-KR-019 t/m 025, 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

Appendix A

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

Tabel 3 Bevolkingsgegevens binnen de gemeente Zoetermeer

Nummer vlak	Type object	Aantal/Opp.	Bestaand of nieuw	Aanwezig overdag 8:00 - 18:30 uur	Aanwezig 's nachts 18:30 - 8:00 uur	Bijzonderheden
1	Bedrijventerrein	14.130 m ² bvo	Bestaand	141,3	0	
2	Bedrijventerrein	4120 m ² bvo	Bestaand	41,2	0	
3	Sportvelden	3,3 ha (bruto)	Bestaand	Weekdagen: 410 Zaterdag: 2600 Zondag: 650	Weekdagen: 470 Weekend: 0	Incidenteel worden er in het weekend feesten gehouden. Hierbij zijn 100 tot 200 mensen aanwezig.
4	Horeca Restaurant de Passie	1	Bestaand	60	60	
5	Horeca Restaurant	1	Nieuw	60	80	
6	Geschakelde eengezinswoningen	14	Bestaand	23,5	33,6	
7	Geschakelde eengezinswoningen	28	Bestaand	47,0	67,2	
8	Geschakelde eengezinswoningen	34	Bestaand	57,1	81,6	
9	Geschakelde eengezinswoningen	34	Bestaand	57,1	81,6	
10	Geschakelde eengezinswoningen	34	Bestaand	57,1	81,6	
11	Geschakelde eengezinswoningen	33	Bestaand	55,4	79,2	
12	Geschakelde eengezinswoningen	20	Bestaand	33,6	48	
13	Geschakelde eengezinswoningen	6	Bestaand	10,1	14,4	
14	Woningen, geschakelde eengezinswoningen	26	Bestaand	43,7	62,4	
15	Woningen, geschakelde eengezinswoningen	25	Bestaand	42	60	
16	Woningen, geschakelde eengezinswoningen	42	Bestaand	70,6	100,8	
17	School	277 leerlingen	Bestaand	305	0	Ligt voor het merendeel buiten de zone
18	Woningen, geschakelde eengezinswoningen	30	Bestaand	50,4	72	
19	Bedrijf	2000 m ²	Bestaand	20	0	
45	Woningen, geschakelde eengezinswoningen	7	Bestaand	16,8	11,8	

Tabel 4 Bevolkingsgegevens binnen de gemeente Pijnacker - Nootdorp

Nummer vlak	Type object	Aantal/Opp	Bestaand of nieuw	Aanwezig overdag 8:00 - 18:30 u	Aanwezig 's nachts 18:30 - 8:00 u	Bijzonderheden
20	Kassen	20.863 m ²	Bestaand	10,4	0	
21	Vrijstaande woning	1	Bestaand	1,68	2,4	
22	Agrarisch bedrijfsgebouw	540 m ²	Bestaand	0,3	0	
23	Vrijstaande woning	1	Bestaand	1,68	2,4	

Tabel 5 Bevolkingsgegevens binnen de gemeente Lansingerland

Nummer	Type object	Aantal/Opp.		Aanwezig overdag 8:00 - 18:30 u	Aanwezig 's nachts 18:30 - 8:00 u	Bijzonderheden
24	Vrijstaande woning	1	Bestaand	1,7	2,4	
25	Vrijstaande woning	1	Bestaand	1,7	2,4	
26	Vrijstaande woning	1	Bestaand	1,7	2,4	Woning bevindt zich grotendeels buiten de zone
27	Vrijstaande woning	1	Bestaand	1,7	2,4	
28	Kassen	2325 m ²	Bestaand	1,2	0	Alleen de rand van de kas ligt binnen de zone
29	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
30	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
31	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
32	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
33	Kassen	3088 m ²	Bestaand	1,5	0	
34	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
35	Kassen	2562 m ²	Bestaand	1,3	0	
36	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
37	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
38	Kassen	22.145 m ²	Bestaand	11,7	0	
39	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
40	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
41	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
42	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	
43	Kassen	23.036 m ²	Bestaand	11,5	0	
44	Bedrijfswoning	1	Bestaand	1,7	2,4	

De groepsrisicoberekeningen zijn uitgevoerd met de aanname dat de personen op de sportvelden in Vlak 3 zich allen buiten bevinden. Er is geen rekening gehouden met de feesten die incidenteel plaatsvinden in Vlak 3, omdat er geen gegevens zijn aangeleverd omtrent de frequentie van deze feesten.



Figuur 6 Plattegrond van het gebied