

## Rapport Gasunie externe veiligheid gasleiding



88912927-GCS 10.M.50697  
28 februari 2010 FMB

Notitie aan : H.D. Koers Gasunie  
van : F.M. den Blanken KEMA  
kopie : Registratuur KEMA  
Registratuur Gasunie  
P.C.A. Kassenberg Gasunie  
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen W-570-01-KR-007 t/m 016 en  
W-570-24-KR-007 t/m 010

### **Inleiding**

In verband met nieuwbouwplannen in Westzaan, nabij de gastransportleidingen W-570-01-KR-007 t/m 016 en W-570-24-KR-007 t/m 010, zijn plaatsgebonden risicoberekeningen (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) uitgevoerd.

De risicoberekening zoals vastgelegd in dit memorandum is conform PGS 3 [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 Zaanstad, zie Appendix A.

### **Uitgangspunten bij de berekeningen**

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	W-570-01-KR-007 t/m 016	W-570-24-KR-007 t/m 010
Diameter [mm]	406,4	457
Staalsoort [-]	Grade B	X80
Ontwerpdruk [barg]	40	40

De andere voor de berekeningen relevante leidingparameters (de wanddikte van de pijp en de diepteligging) variëren over het beschouwde stuk leiding. Deze gegevens zijn desgewenst op te vragen bij Gasunie.

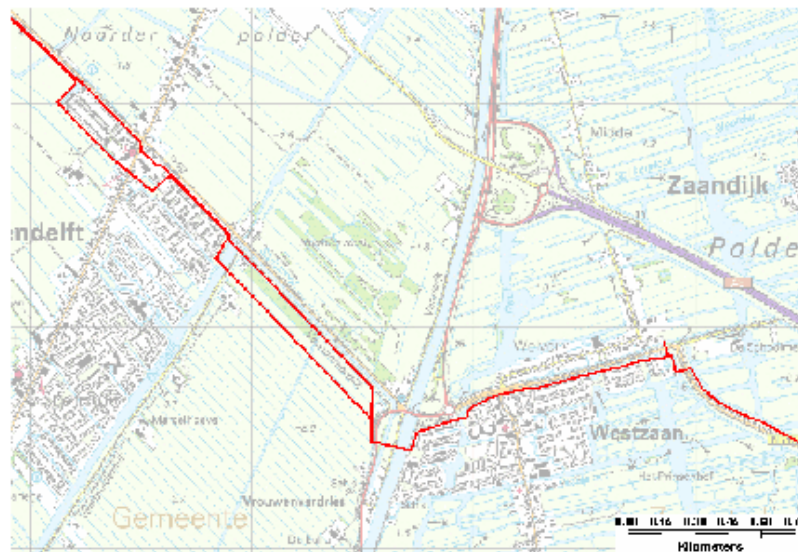
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

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

**Resultaten PR-berekeningen**

Voor de gastransportleiding is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In Figuur 1 is de geografische ligging van de gastransportleiding weergegeven, waarbij ook eventuele  $10^{-6}$  per jaar plaatsgebonden risicocontouren worden weergegeven. Uit de berekening volgt dat voor de beschouwde situatie geen  $10^{-6}$  contouren aanwezig zijn.



Figuur 1 Ligging van de W-570-01-KR-007 t/m 016 en W-570-24-KR-007 t/m 010. Eventuele overschrijdingen van het  $10^{-6}$  plaatsgebonden risico worden in blauw weergegeven.

**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.

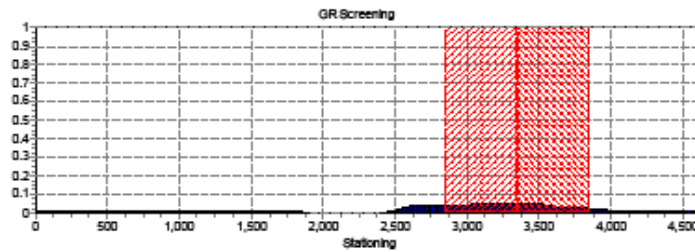
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

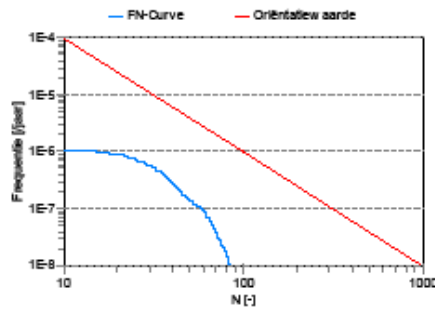
**Resultaten GR-berekening W-570-01-KR-007 t/m 016**

De resultaten van de GR-berekening voor de W-570-01-KR-007 t/m 016 zijn als volgt weergegeven:

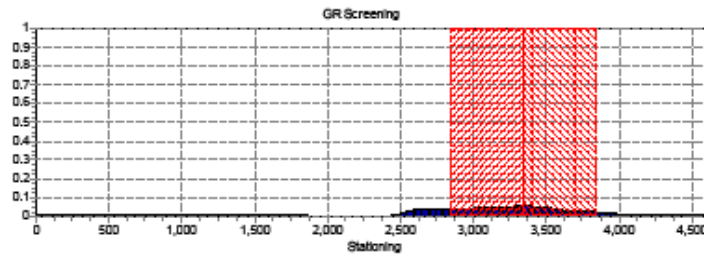
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur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



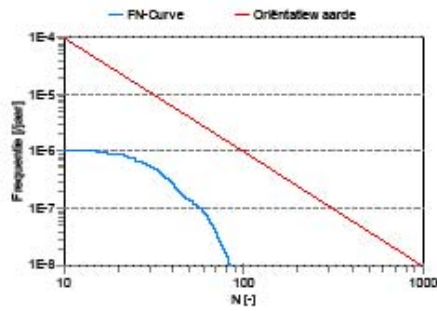
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-570-01-KR-007 t/m 016, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 3 FN-curve worst-casesegment W-570-01-KR-007 t/m 016, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.05.



Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-570-01-KR-007 t/m 016, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



*Figuur 5 FN-curve worst-casesegment W-570-01-KR-007 t/m 016, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.05.*



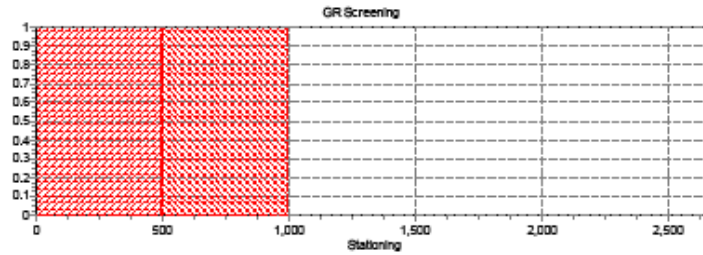
*Figuur 6 Worst-casesegment van de W-570-01-KR-007 t/m 016, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

**Resultaten GR-berekening W-570-24-KR-007 t/m 010**

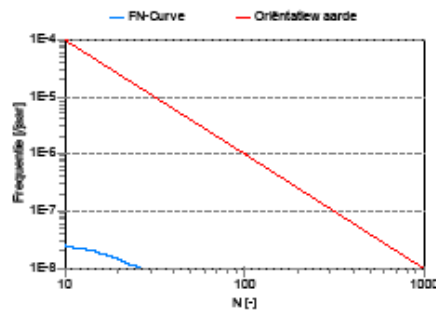
De resultaten van de GR-berekening voor de W-570-24-KR-007 t/m 010 zijn als volgt weergegeven:

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

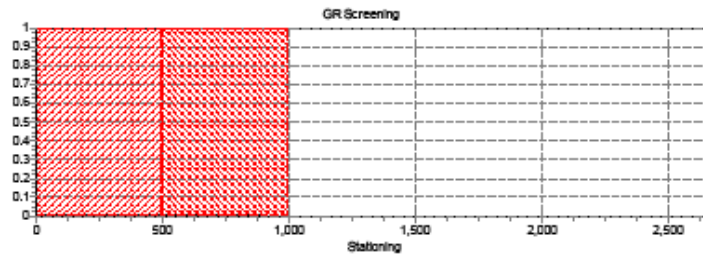
- Figuur 9: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 10: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 11: Ligging van het worst-casesegment.



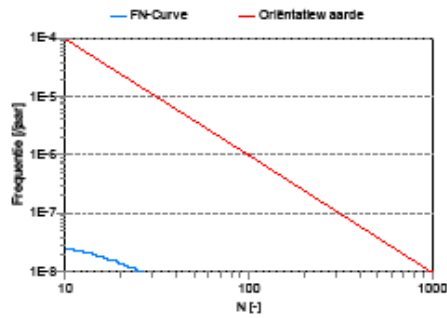
Figuur 7 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-570-24-KR-007 t/m 010, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 8 FN-curve worst-casesegment W-570-24-KR-007 t/m 010, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,01.



Figuur 9 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-570-24-KR-007 t/m 010, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 10 FN-curve worst-casesegment W-570-24-KR-007 t/m 010, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,01.





*Figuur 11 Worst-casesegment van de W-570-24-KR-007 t/m 010, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

**Referenties**

- [1] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3, "Guidelines for quantitative risk assessment" (PGS 3), 2005.
- [2] Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018, 10 juli 2000.



**Appendix A**

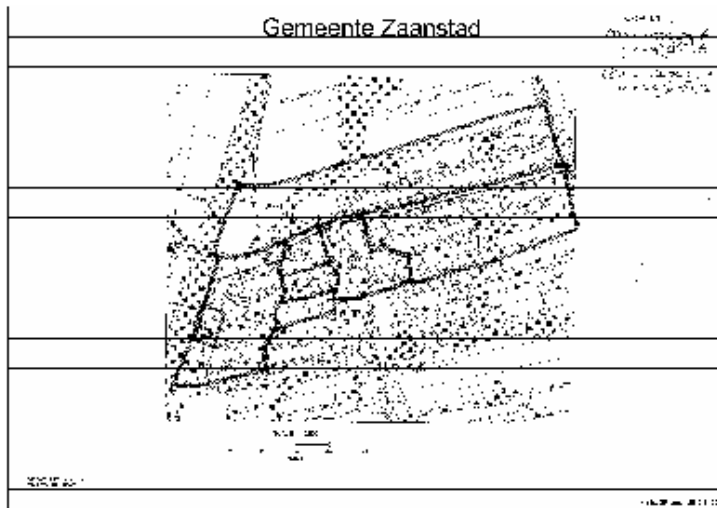
Hieronder worden de bevolkingsgegevens weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente Zaanstad.

*Tabel 2 Bevolkingsgegevens inventarisatiegebied Westzaan.*

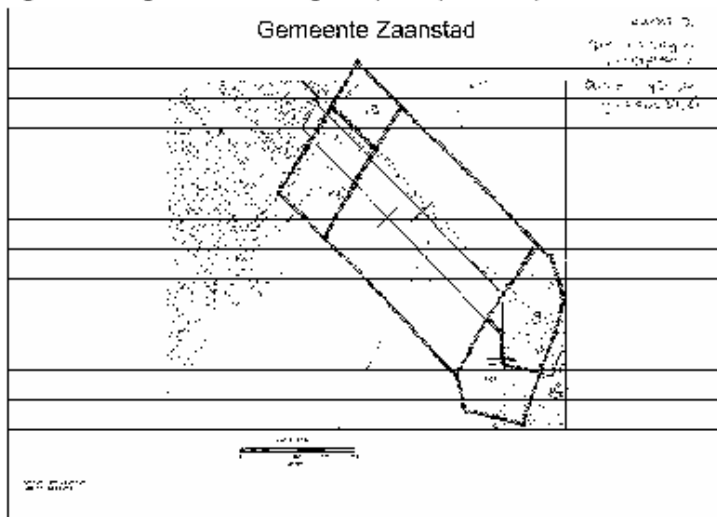
Blok	Type	Bestaand (nieuw)	Aantal overdag	Aantal 's nachts
1 (kaart 1, Westzaan)	bedrijf	Bestaand	20	0
2 (kaart 1, Westzaan)	woningen	Bestaand	300	426
3 (kaart 1, Westzaan)	bejaardentehuis	Bestaand	150	130
4 (kaart 1, Westzaan)	sportvereniging	Bestaand	25	0
5 (kaart 1, Westzaan)	woningen	Bestaand	70	100
6 (kaart 1, Westzaan)	gemengd	Bestaand	200	200
7 (kaart 1, Westzaan)	woningen	Bestaand	306	440
8 (kaart 1, Westzaan)	woningen	Bestaand (nieuw)	190 (206)	275 (300)
9 (kaart 2, Westzaan)	woningen/bedrijf	Bestaand	23	19
10 (kaart 2, Westzaan)	woningen/bedrijf	Bestaand (nieuw)	11 (100)	15 (30)
11 (kaart 2, Westzaan)	Geen	Nvt	0	0
12 (kaart 2, Westzaan)	woningen/bedrijf	Bestaand (nieuw)	8 (100)	10 (30)
13 (kaart 2, Westzaan)	woningen/bedrijf	Bestaand (nieuw)	4 (50)	5 (30)
14 (kaart 3, Westzaan)	Woningen	Bestaand	27	38
15 (kaart 3, Westzaan)	Woningen	Bestaand	8	12
16 (kaart 3, Westzaan)	Woningen/bedrijf	Bestaand	25	3
17 (kaart 3, Westzaan)	Geen	Nvt	0	0
18 (kaart 3, Westzaan)	Geen	Nvt	0	0

*Tabel 3 Bevolkingsgegevens inventarisatiegebied Assendelft.*

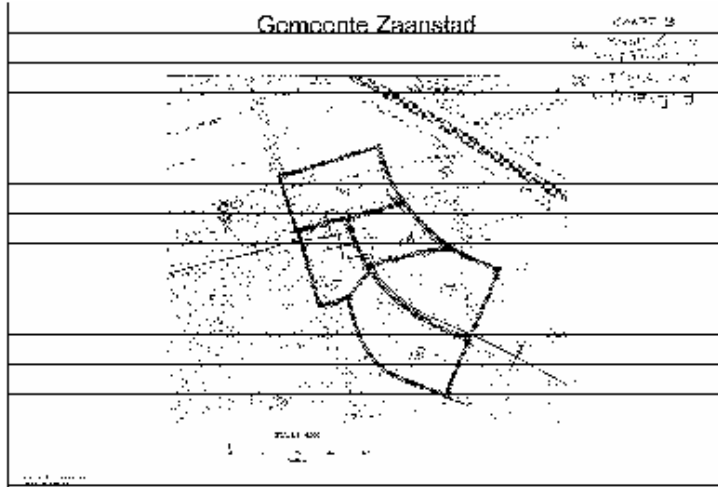
Blok	Type	Bestaand (nieuw)	Aantal overdag	Aantal 's nachts
1 (kaart 1, Assendelft)	school	bestaand	250	0
2 (kaart 1, Assendelft)	woningen	bestaand	32	45
3 (kaart 1, Assendelft)	woningen	bestaand	86	123
4 (kaart 1, Assendelft)	woningen en bedrijf	bestaand	20	16
5 (kaart 1, Assendelft)	woningen	bestaand	24,5	35
6 (kaart 1, Assendelft)	woningen	bestaand	24	34
7 (kaart 1, Assendelft)	bedrijven	bestaand	20	0
8 (kaart 1, Assendelft)	woningen	bestaand	17	24
9 (kaart 1, Assendelft)	woning/boerderij	bestaand (nieuw)	10 (50)	3 (50)
10 (kaart 1, Assendelft)	woningen	Bestaand	590	841
11 (kaart 1, Assendelft)	woningen	Bestaand	16	23
12 (kaart 1, Assendelft)	bedrijven/horeca/sport	Bestaand	250	50



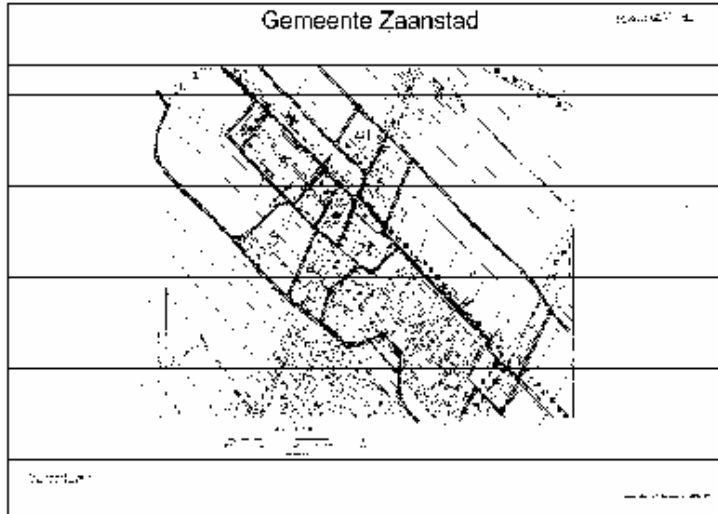
Figuur 12 Plattegrond inventarisatiegebied (kaart 1, Westzaan).



Figuur 13 Plattegrond inventarisatiegebied (kaart 2, Westzaan).



*Figuur 14 Plattegrond inventarisatiegebied (kaart 3, Westzaan).*



*Figuur 15 Plattegrond inventarisatiegebied (kaart 1, Assendelft).*