

Notitie aan : G.G. Kavelaars Gasunie
van : T.T. Sanberg KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleiding Z-544-01-KR-001 t/m 005

Inleiding

In verband met het plan Den Bergh in Boxtel, nabij de gastransportleiding Z-544-01-KR-001 t/m 005, is een plaatsgebonden risicoberekening (PR) en een groepsrisicoberekening (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 Boxtel, zie Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	Z-544-01-KR-001 t/m 005
Diameter [mm]	323.9 en 368
Staalsoort [-]	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40

De andere voor de berekeningen relevante leidingparameters (wanddikte van de pijpen en de diepteligging) variëren over het beschouwde stuk leiding. Deze data 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 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 Eindhoven.

Resultaten PR-berekening

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



Figuur 1 Geografische ligging van de gastransportleiding.

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.

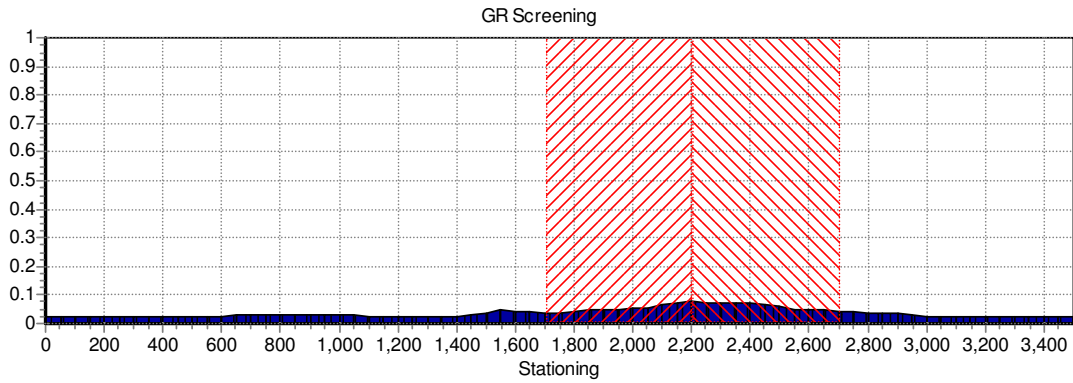
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

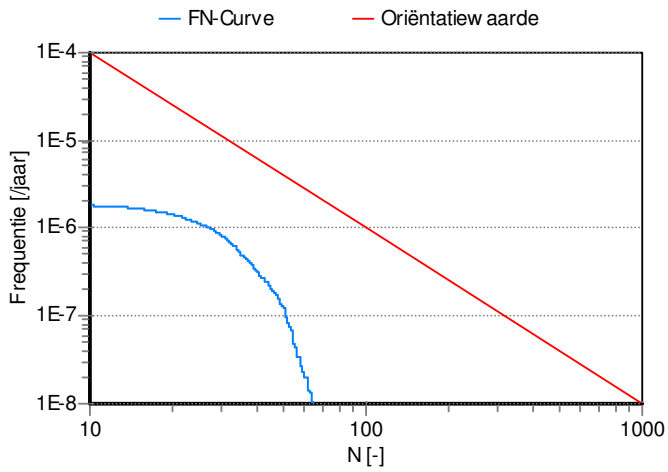
Resultaten GR-berekening Z-544-01-KR-001 t/m 005

De resultaten van de GR-berekening voor de Z-544-01-KR-001 t/m 005 zijn als volgt weergegeven:

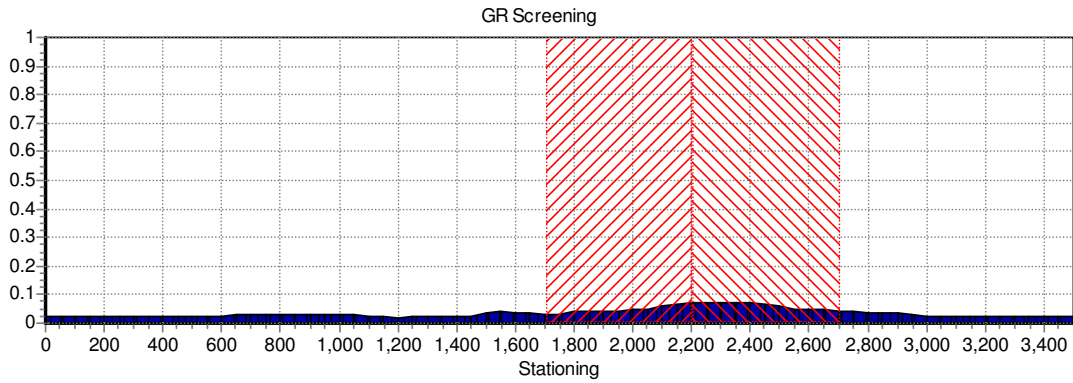
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur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



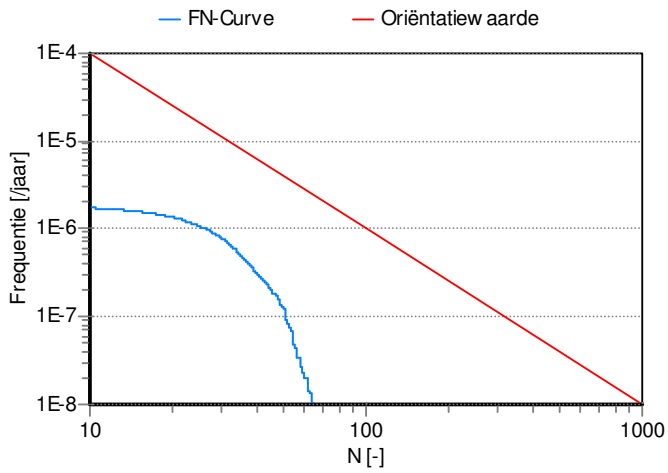
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-544-01-KR-001 t/m 005, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



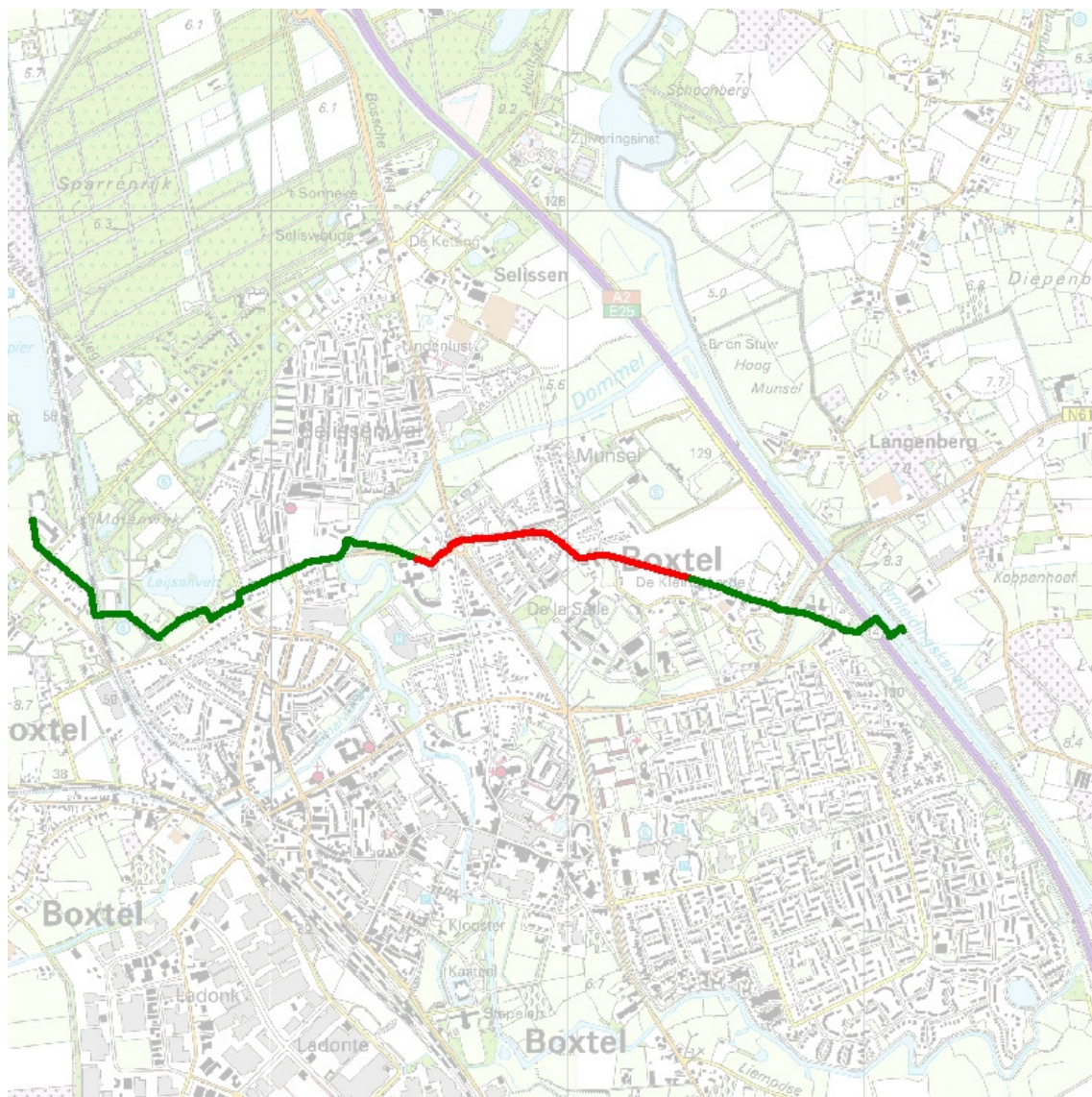
Figuur 3 FN-curve worst-casesegment Z-544-01-KR-001 t/m 005, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,08.



Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-544-01-KR-001 t/m 005, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 5 FN-curve worst-casesegment Z-544-01-KR-001 t/m 005, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,07.



Figuur 6 Worst-casesegment van de Z-544-01-KR-001 t/m 005, 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 Boxtel.

Tabel 2 Bevolkingsgegevens van het geïnventariseerd gebied. Om tot een zo conservatief mogelijke berekeningen te komen zijn de seizoenen verschillen van blokken 13d1 en 17 niet meegenomen. Voor deze blokken is dan ook voor het gehele jaar uitgegaan van de maximale aanwezigheid.

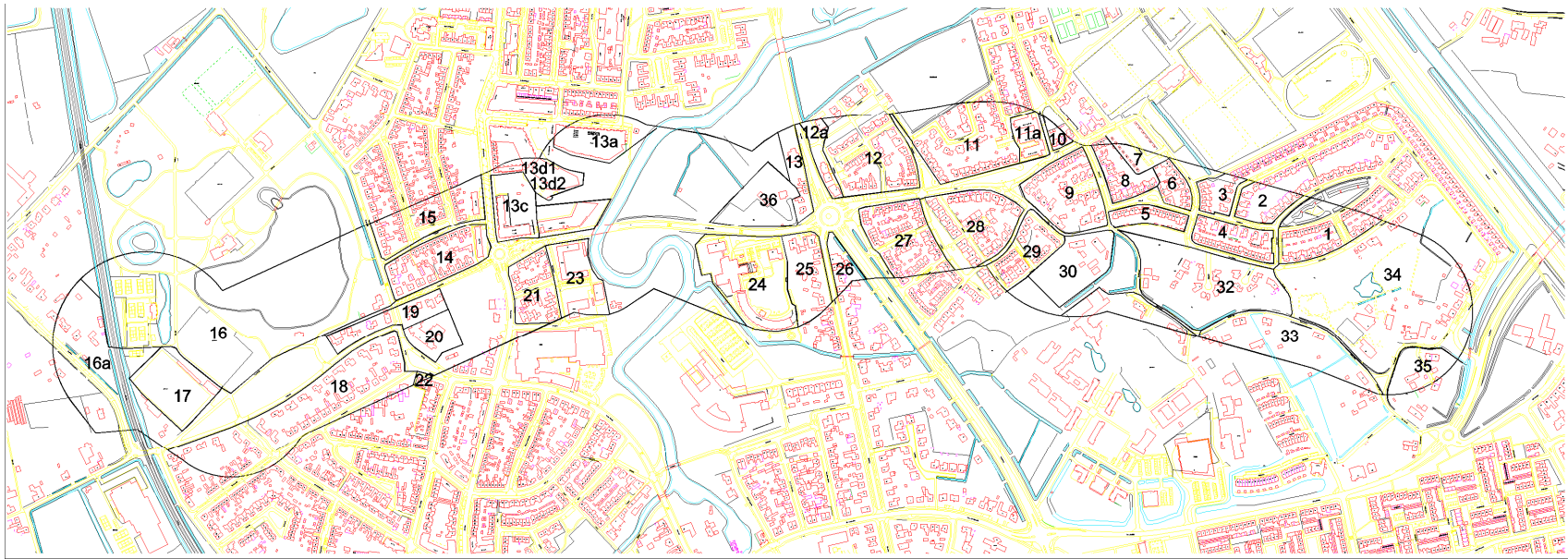
Blok	Type	Aantal	Bestaand of nieuw	overdag	nacht
1	Woningen	25	Bestaand	42	60
2	Woningen	13	Bestaand	22	31
3	Woningen	9	Bestaand	14	21
4	Woningen	28	Bestaand	47	67
5	Woningen	17	Bestaand	28	41
6	Woningen	12	Bestaand	20	29
7	Woonwagenkamp	8	Bestaand	13	19
8	Woningen	18	Bestaand	30	43
9	Woningen	31	Bestaand	52	74
10	Woningen	3	Bestaand	5	7
11	Woningen	43	Bestaand	72	103
11 A	Woonunit	25	Bestaand	42	60
12	Woningen	40	Bestaand	67	96
12 A	Kantoren	4	Bestaand	40	0
13	Woningen	6	Bestaand	10	14
13 A	Woningen	-	Bestaand	90	129*
13 B	Woningen	84	Bestaand	141	201
13 C	Woningen	24 + 14	Bestaand	64	91
13 D 1	Buurthuis		Bestaand	100**	100**
13 D 2	Basis school		Bestaand	98	0
14	Woningen	33 + 12	Bestaand	75	108
15	Woningen	32 + 12	Bestaand	74	106
16	Recreatie		Bestaand	36	0
16 A	Woningen	5	Bestaand	8	12
17	Recreatie		Bestaand	300***	0
18	Woningen	44	Bestaand	74	105
19	Woningen	7	Bestaand	12	17
20	School		Bestaand	0	0
21	Woningen	22	Bestaand	37	52
22	LBO-MBO school	1	Bestaand	0	0
23	Basis school		Bestaand	98	0
24	Tehuis		Bestaand	98*	98*

Blok	Type	Aantal	Bestaand of nieuw	overdag	nacht
25	Woningen	12	Bestaand	21	30
26	Woningen	4	Bestaand	7	10
27	Woningen	55	Bestaand	92	132
28	Woningen	37	Bestaand	62	89
29	Woningen	28	Bestaand	47	67
30	Woningen	2	Bestaand	3	5
31	Woonunit	1	Bestaand	14	20
32 A	Woningen	13	Bestaand	22	31
32 B	Woningen	10	Bestemd	17	24
33	Woningen	7	Bestaand	12	17
34	Woningen	16	Bestaand	26	38
35	Woningen	4	Bestaand	7	10
36	Woningen	31	Nieuw	52	74
totaal	Woningen			2191	2231

* Op basis van GIS4WEB

** 12 dagen per jaar van 08.00 tot 24.00 uur

*** Gemiddelde bezetting tijdens circa 30 competitiewedstrijden per jaar



Figuur 7 Plattegrond van het geïnventariseerde gebied.