

Notitie aan : J.C. Thijssen Gasunie  
van : T.T. Sanberg KEMA  
kopie : Registratuur KEMA  
Registratuur Gasunie  
P.C.A. Kassenberg Gasunie  
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen W-540-01-KR-012 t/m 019 en  
W-540-03-KR-001 t/m 003

### ***Inleiding***

In verband met nieuwbouwplannen in Amstelveen, nabij de gastransportleidingen W-540-01-KR-012 t/m 019 en W-540-03-KR-001 t/m 003, zijn plaatsgebonden risicoberekeningen (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) uitgevoerd. Het gaat hierbij om een drietal nieuwbouw projecten, te weten 'Klaasje Zevenster', 'Pandora' en 'Logeerhuis'

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 Amstelveen, zie Appendix A.

### ***Uitgangspunten bij de berekeningen***

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

*Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding*

<b>Parameter</b>	<b>W-540-01-KR-012 t/m 019</b>	<b>W-540-03-KR-001 t/m 003</b>
Diameter [mm]	323.9	168.3
Staalsoort [-]	Grade B	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40	40

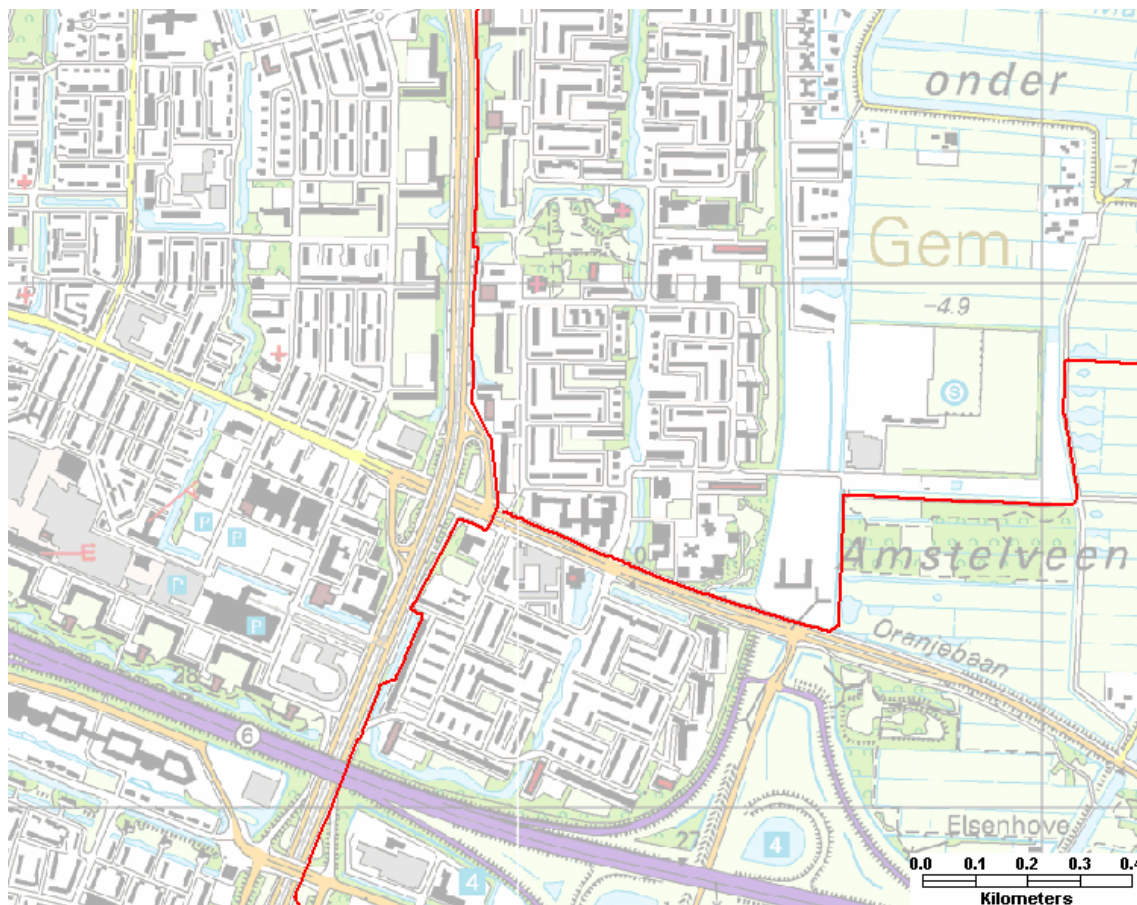
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- 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 gebruik gemaakt van de windroos van Schiphol.

### **Resultaten PR-berekeningen**

Voor de gastransportleiding is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In Figuur 1 is de geografische ligging van de gastransportleidingen 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 Ligging van de gastransportleidingen. Eventuele  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontouren 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.

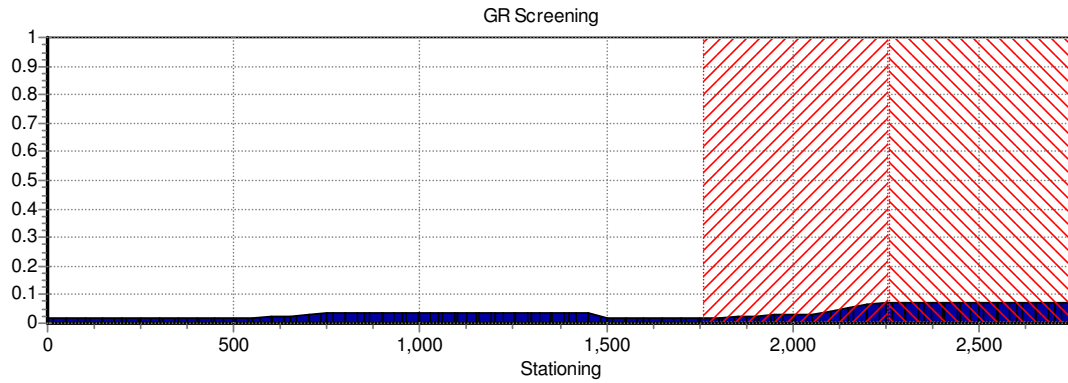
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

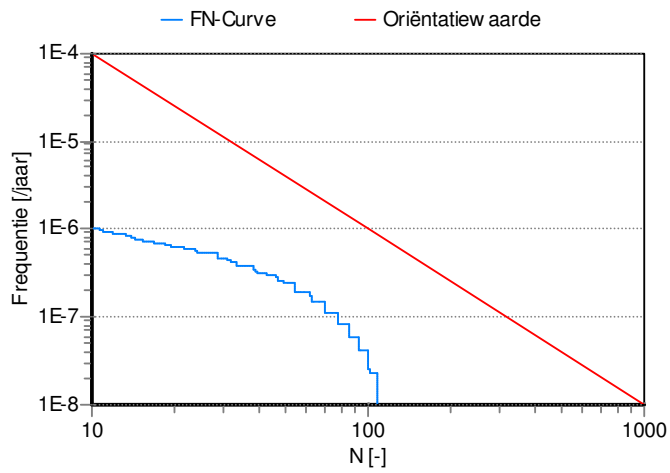
### ***Resultaten GR-berekening W-540-01-KR-012 t/m 019***

De resultaten van de GR-berekening voor de W-540-01-KR-012 t/m 019 zijn als volgt weergegeven:

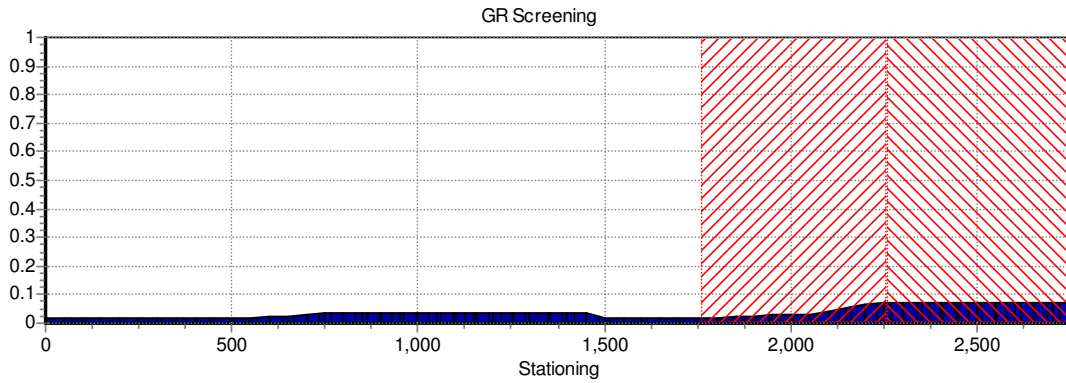
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur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



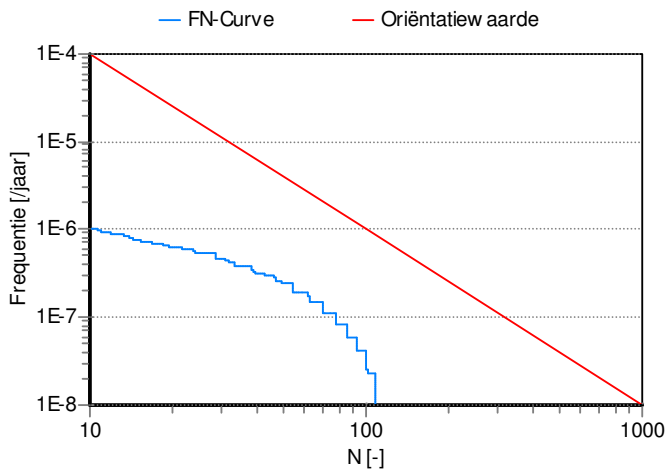
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-540-01-KR-012 t/m 019, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



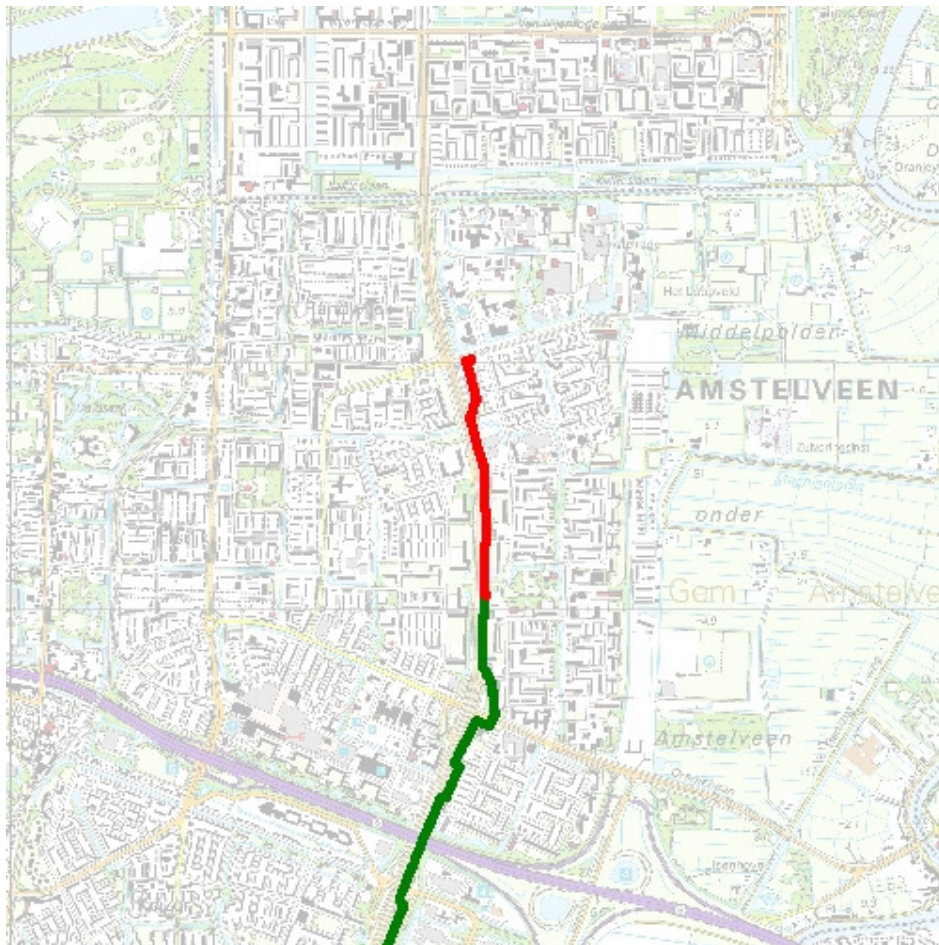
Figuur 3 FN-curve worst-casesegment W-540-01-KR-012 t/m 019, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,07.



Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-540-01-KR-012 t/m 019, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 5 FN-curve worst-casesegment W-540-01-KR-012 t/m 019, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,07.

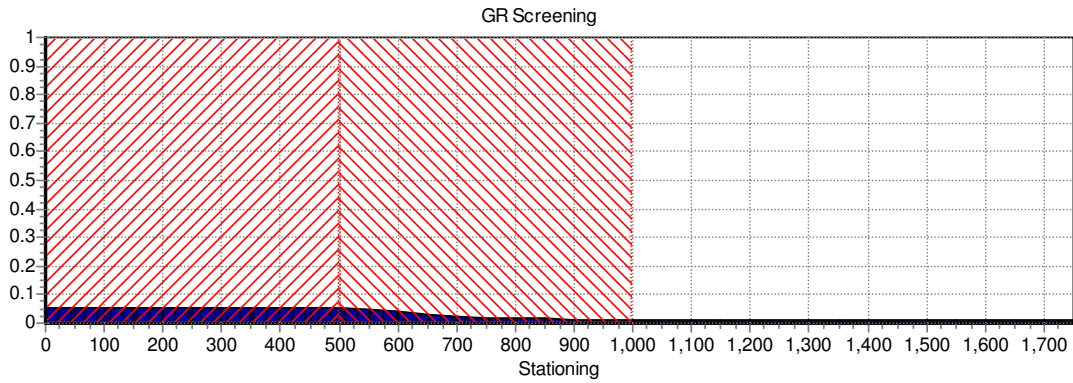


*Figuur 6 Worst-casesegment van de W-540-01-KR-012 t/m 019, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

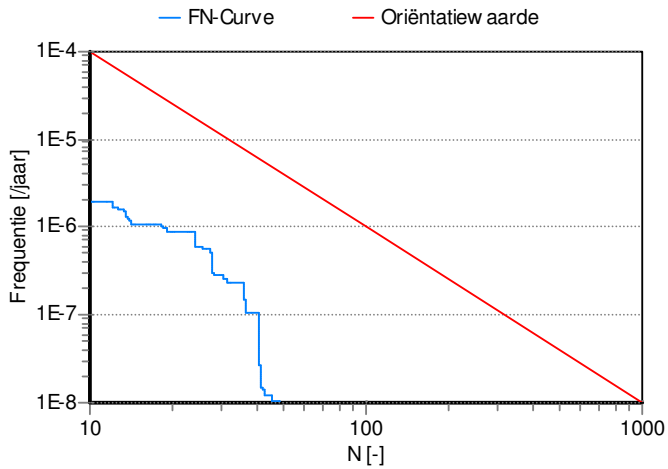
**Resultaten GR-berekening W-540-03-KR-001 t/m 003**

De resultaten van de GR-berekening voor de W-540-03-KR-001 t/m 003 zijn als volgt weergegeven:

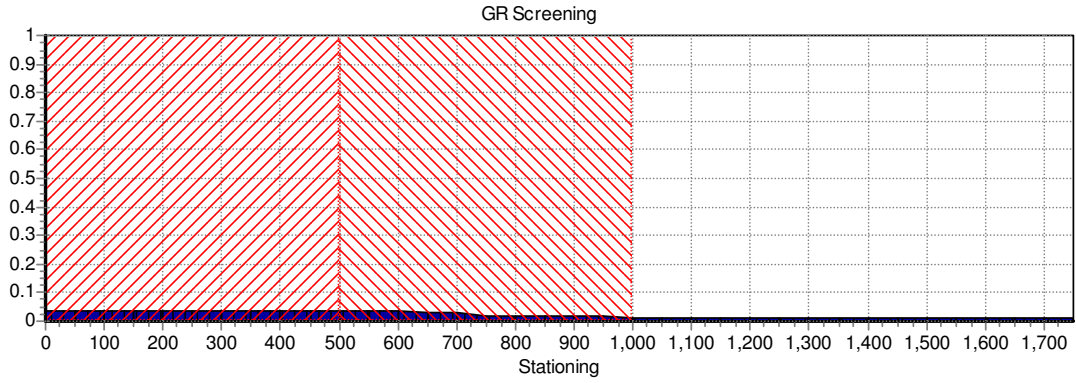
- Figuur 7: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 8: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 9: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 10: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 11: Ligging van het worst-casesegment.



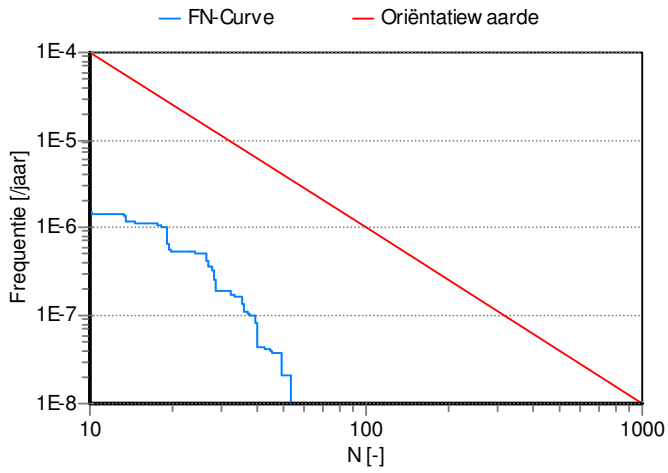
*Figuur 7 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-540-03-KR-001 t/m 003, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 8 FN-curve worst-casesegment W-540-03-KR-001 t/m 003, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,05.*

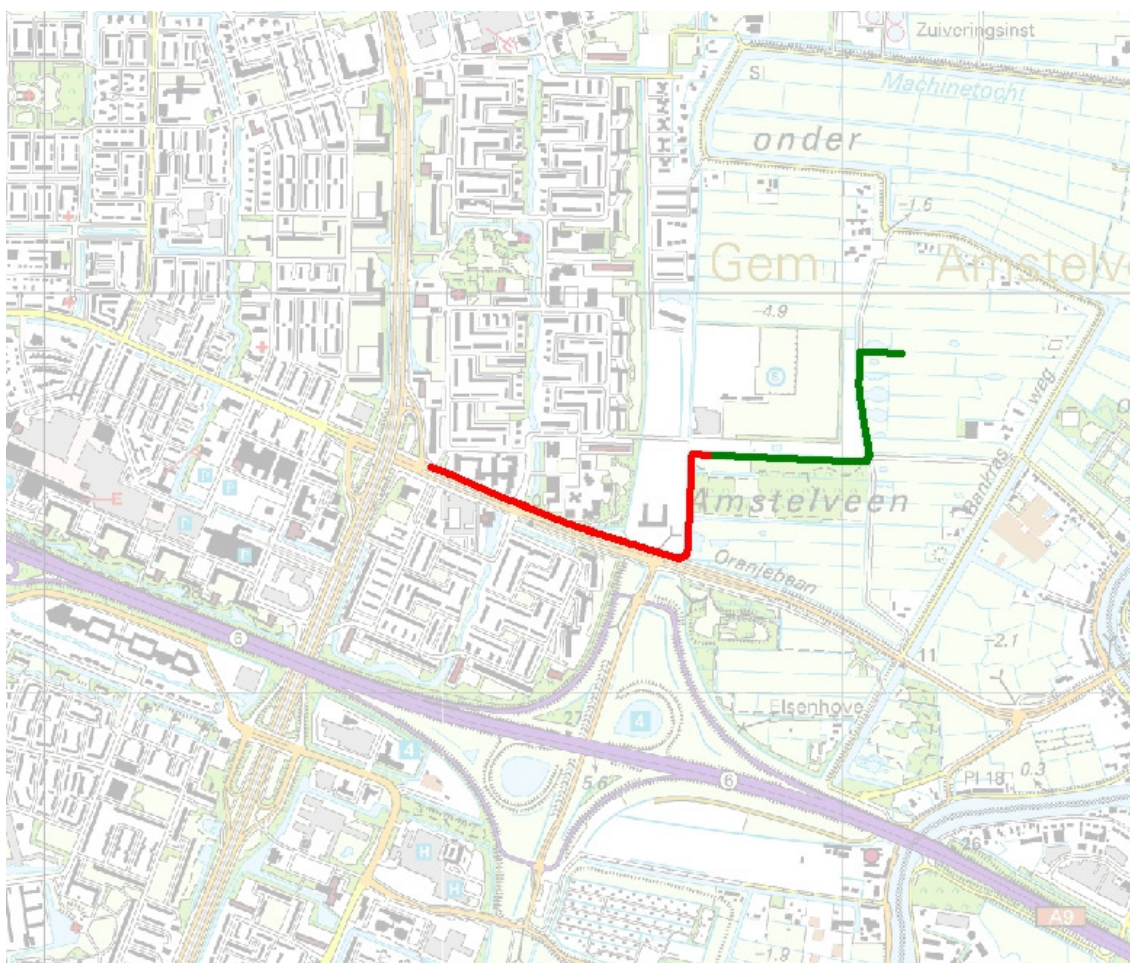


*Figuur 9 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-540-03-KR-001 t/m 003, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 10 FN-curve worst-casesegment W-540-03-KR-001 t/m 003, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,04.*





*Figuur 11 Worst-casesegment van de W-540-03-KR-001 t/m 003, 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 Amstelveen.



Figuur 12 Plattegrond van het geïnventariseerde gebied.

Tabel 2 Bevolkingsgegevens voor de toekomstige situatie.

**Toekomst**

<b>code</b>	<b>functie</b>	<b>aanwezig</b>	<b>dag</b>	<b>nacht</b>
1072	wonen	61	30	61
1073	wonen	96	50	96
	kantoren	640	640	0
1075	wonen	191	95	191
	kdv	30	30	0
	kantoren	294	194	0
1076	wonen	386	173	386
1077	wonen	201	100	201
1078	wonen	197	100	197
1079	wonen	238	120	238
	kantoren	20	20	0
1080	wonen	198	100	198
1081	wonen	153	76	153
1090	kantoren	415	208	415
1091	wonen	93	45	93
	bedrijven(detailhandel)	597	597	0
1092	kantoren	1550	1150	0
1093	wonen	340	170	340
1094	wonen	71	36	71
	kantoor	100	100	0
1095	kantoren	550	550	0
1096	kantoren	750	750	0
1097	kantoren	75	38	75
	wonen\ zorg	300	150	300
1098	bedrijven	50	50	0
1099	wonen	145	73	145
1100	wonen	468	234	468
1101	wonen	218	109	218
<b>1083</b>	plan wonen\zorg Klaasje Zevenster (bk5)	354	354	314
<b>1084</b>	plangebied Pandora (bk18\17)	416	308	216
1085	brandweer	50	50	10
1209	Fideliolaan	57	30	57
1086	wonen	53	27	53
1087	sporthal	180	180	180
<b>1210</b>	BK14 Bankras (zorginstelling)	90	90	90

Tabel 3 Bevolkingsgegevens voor de bestaande situatie.

**Huidig**

code	functie	aanwezig	dag	nacht
1072	wonen	61	30	61
1073	wonen	96	50	96
	kantoren	640	640	0
1075	wonen	191	95	191
	kdv	30	30	0
	kantoren	294	194	0
1076	wonen	386	173	386
1077	wonen	201	100	201
1078	wonen	197	100	197
1079	wonen	238	120	238
	kantoren	20	20	0
1080	wonen	198	100	198
1081	wonen	153	76	153
1090	kantoren	415	208	415
1091	wonen	93	45	93
	bedrijven(detailhandel)	597	597	0
1092	kantoren	1550	1150	0
1093	wonen	340	170	340
1094	wonen	71	36	71
	kantoor	100	100	0
1095	kantoren	550	550	0
1096	kantoren	750	750	0
1097	kantoren	75	38	75
	wonen\ zorg	300	150	300
1098	bedrijven	50	50	0
1099	wonen	145	73	145
1100	wonen	468	234	468
1101	wonen	218	109	218
<b>1083</b>	plan wonen\zorg Klaasje Zevenster (bk5)	245	245	245
<b>1084</b>	Pandora (bk18\17) (school\discotheek)	450	450	300
1085	brandweer	50	50	10
1209	Fideliolaan	57	30	57
1086	wonen	53	27	53
1087	sporthal	180	180	180
<b>1210</b>	BK14 Bankras (zorgvoorz)	0		