

Notitie aan : P.G. Meijers Gasunie
van : R.P. Coster KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen A-560-KR-059 t/m 064 en W-535-01-KR-012 t/m 019

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen in Oegstgeest, nabij de gastransportleidingen A-560-KR-059 t/m 064 en W-535-01-KR-012 t/m 019, zijn plaatsgebonden risicoberekeningen (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) uitgevoerd.

De risicoberekeningen zoals vastgelegd in dit memorandum zijn conform PGS 3 [1] uitgevoerd met PIPESAFE, een door de overheid goedgekeurd softwarepakket voor het uitvoeren van risicoberekeningen aan aardgastransport [2]. Voor de GR-berekeningen is gebruikgemaakt van de bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door de gemeente Oegstgeest, weergegeven in Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	A-560-KR-059 t/m 064	W-535-01-KR-012 t/m 019
Typische diameter [mm]	914	323.9
Typische wanddikte [mm]	15.43	7.14
Typische staalsoort [-]	X56	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	66.2	40
Gemiddelde dekking [m]	1.8	1.1
Bouwjaar	1969	1965

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

Resultaten PR-berekeningen

De 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicoafstanden zijn opgenomen in Tabel 2 en Tabel 3.

Tabel 2 Resultaten PR-berekening A-560-KR-059 t/m 064

PR	10^{-6} jaar⁻¹
Afstand [m]	0

Tabel 3 Resultaten PR-berekening W-535-01-KR-012 t/m 019

PR	10^{-6} jaar⁻¹
Afstand [m]	0

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.

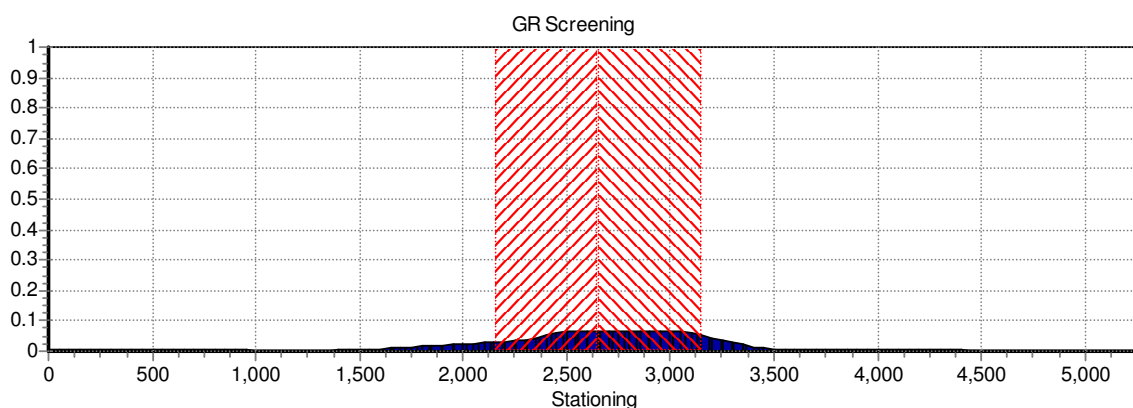
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

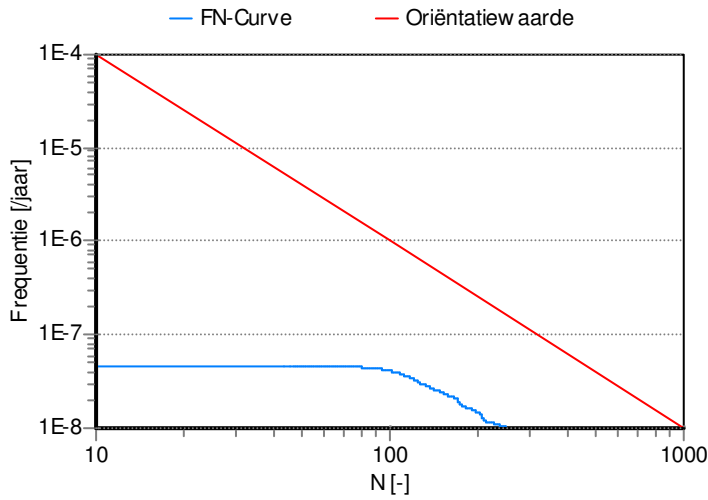
Deze overschrijdingsfactor is vervolgens, voor alle leidingen, voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve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

Resultaten GR-berekening A-560-KR-059 t/m 064

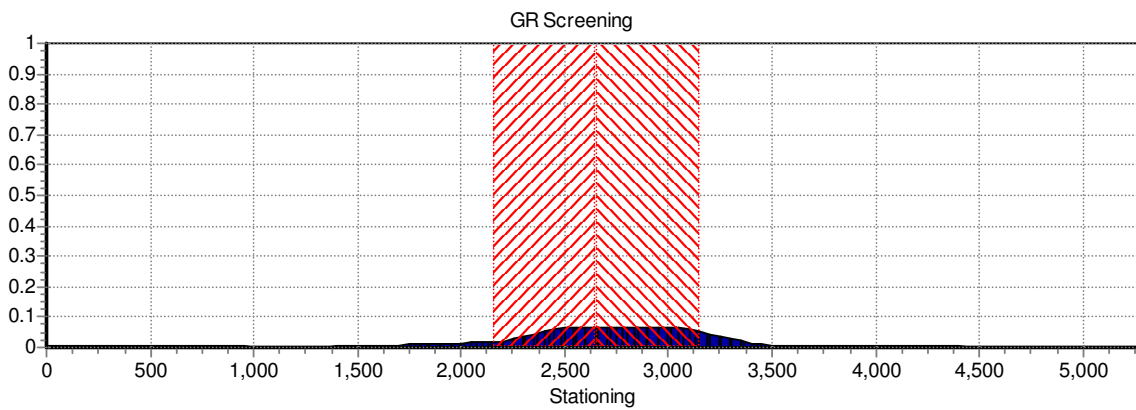
De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de A-560-KR-059 t/m 064, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van het worst-casesegment van de A-560-KR-059 t/m 064 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de A-560-KR-059 t/m 064, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van het worst-casesegment van de A-560-KR-059 t/m 064 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het worst-casesegment van de A-560-KR-059 t/m 064 wordt weergegeven in Figuur 5.



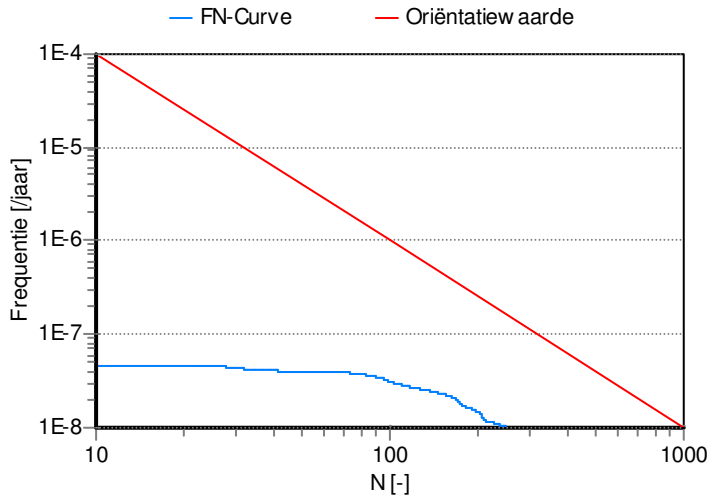
Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-560-KR-059 t/m 064, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



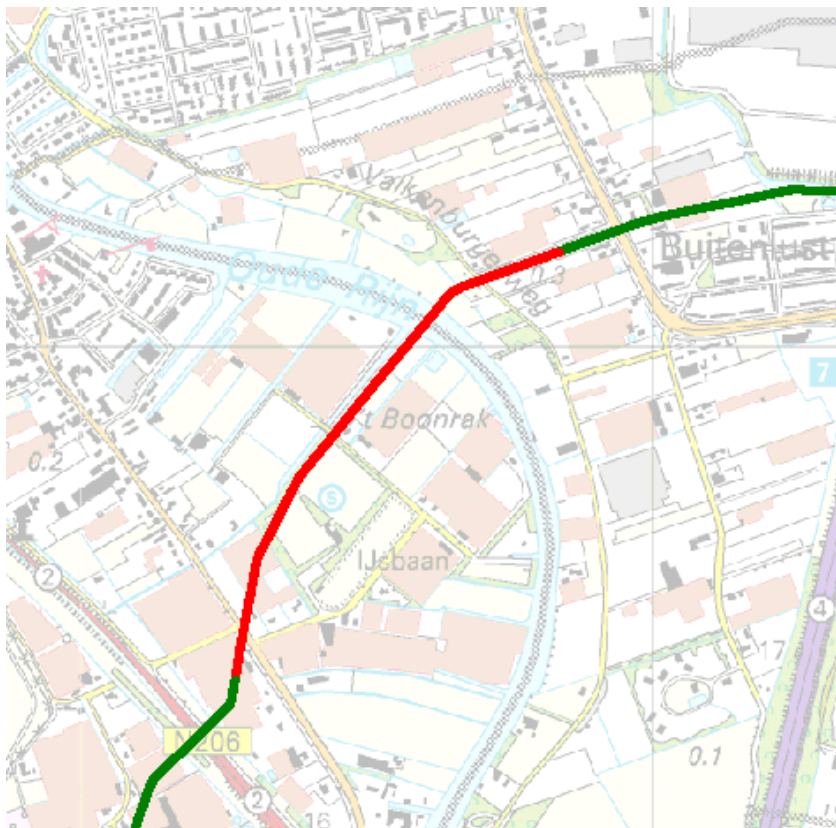
Figuur 2 FN-curve worst-casesegment A-560-KR-059 t/m 064, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,06.



Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-560-KR-059 t/m 064, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



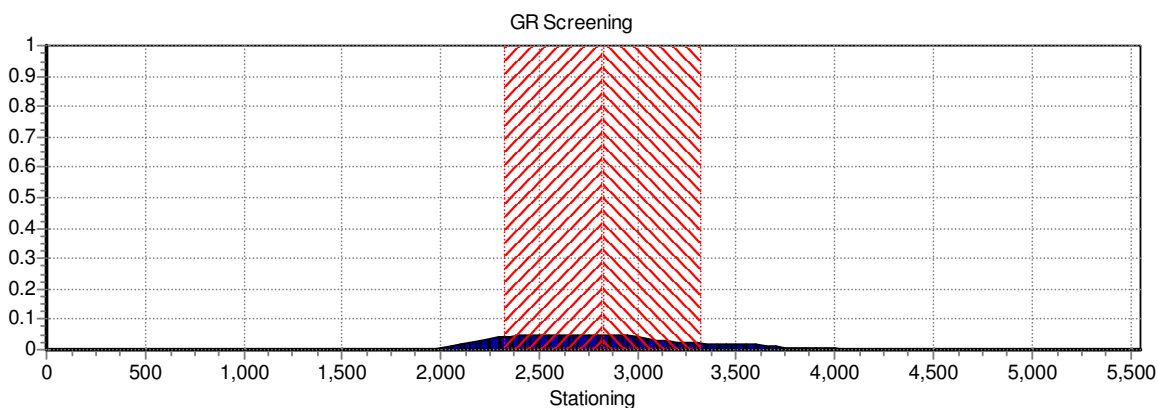
Figuur 4 FN-curve worst-casesegment A-560-KR-059 t/m 064, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,06



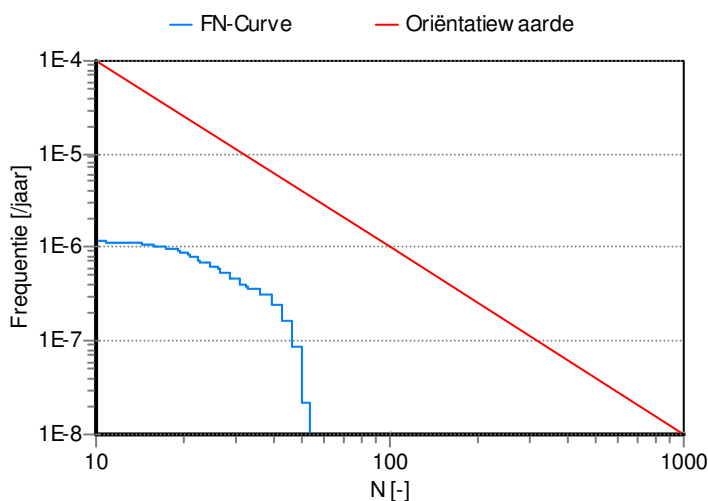
Figuur 5 Worst-casesegment van de A-560-KR-059 t/m 064, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

Resultaten GR-berekening W-535-01-KR-012 t/m 019

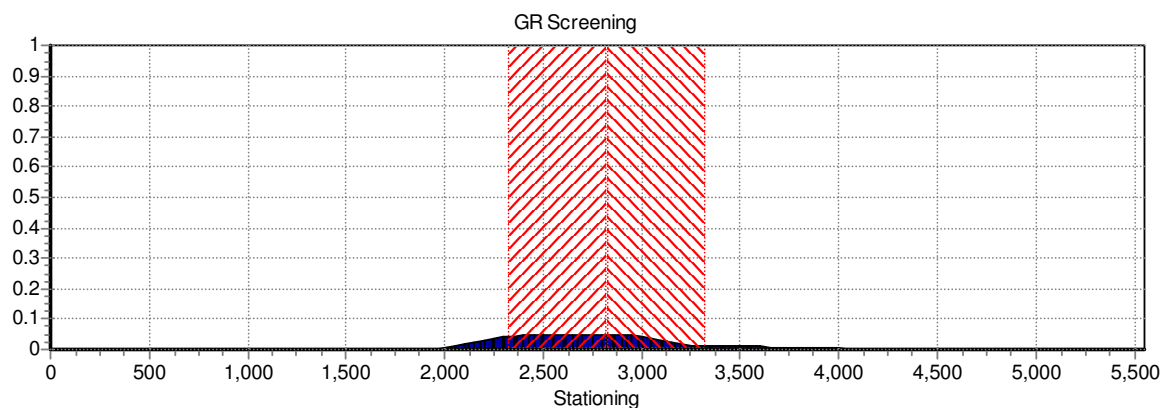
De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-535-01-KR-012 t/m 019, nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 6. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-535-01-KR-012 t/m 019 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 7. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-535-01-KR-012 t/m 019, bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 8. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-535-01-KR-012 t/m 019 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 9. Het worst-casesegment van de W-535-01-KR-012 t/m 019 wordt weergegeven in Figuur 10.



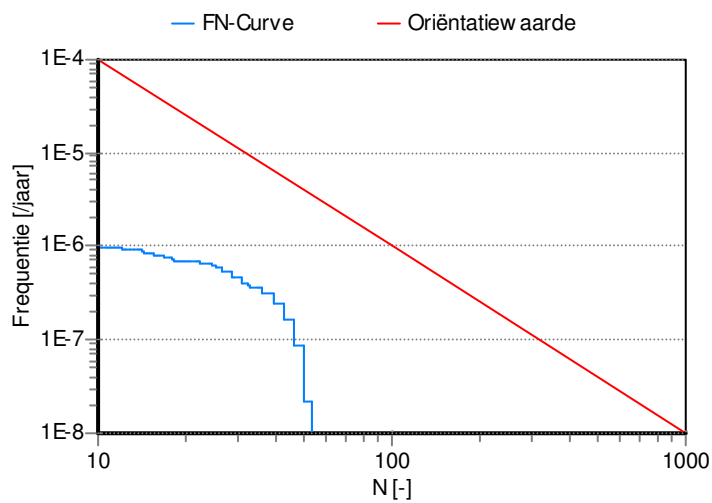
Figuur 6 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-535-01-KR-012 t/m 019, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



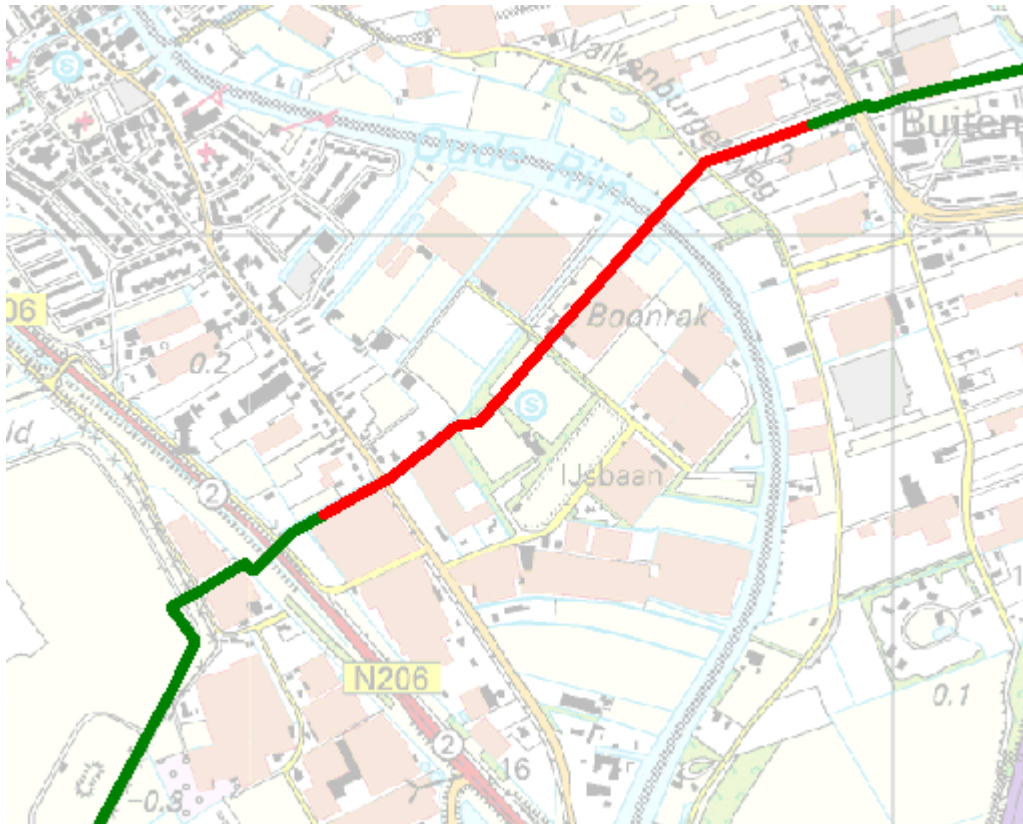
Figuur 7 FN-curve worst-casesegment W-535-01-KR-012 t/m 019, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,05



Figuur 8 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-535-01-KR-012 t/m 019, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 9 FN-curve worst-casesegment W-535-01-KR-012 t/m 019, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,05



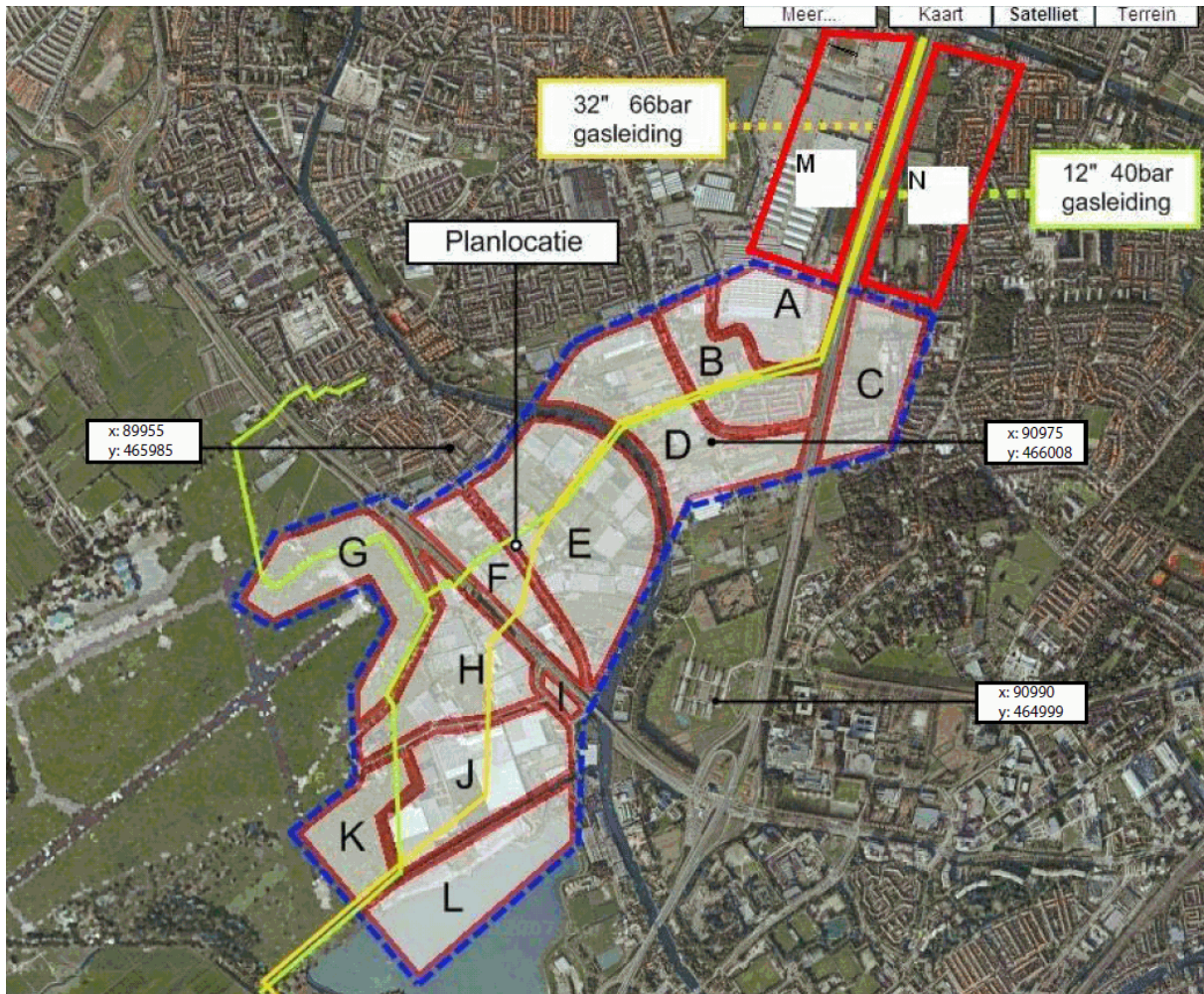
Figuur 10 Worst-casesegment van de W-535-01-KR-012 t/m 019, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

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 Oegstgeest.



Figuur 11 Plattegrond van het gebied

Tabel 4 Bevolkingsgegevens van het gebied

Deelgebieden	Functies	Bestaand/Nieuw	Aantal	Hectare	(Huishoud-) grootte	pers. per ha	aantal personen	woningen		bedrijven en overige	
								30.00%	100.00%	100.00%	21.00%
A	florapark (logistiek)	Bestaand		3		15	45			45	9
B	woningen	Bestaand	160		2.4		384	115	384		
	glastuinbouw	Bestaand		1		15	15			15	3
	automobielbedrijven	Bestaand		1		75	75			75	16
C	woningen	Bestaand	81		2.4		194.4	58	194		
	sporthal	Bestaand	1		100		100			100	0
	sportvelden	Bestaand		3		25	75			75	0
	zorgcentrum (+/- 30 bedden)	Bestaand	1		240		240			168	79
D	woningen (incl. Rijnfront)	Bestaand	250		2.4		600	180	600		
	glastuinbouw	Bestaand					0				0
	woningen	NIEUW	3		2.4		7.2	2	7		
	horeca (150 m ²)	NIEUW	1		50		50			50	11
	Brede School (20 groepen, 3 kdv, 4 bso)	NIEUW	1		581		581			581	122
E	woningen (incl. 't Duyfrak)	Bestaand	815		2.6		2119	636	2119		
	basisschool (17 lokalen)	Bestaand			500		500			500	80
	sportvelden	Bestaand		5		25	125			119	24
	fitnesscentrum (sporthal)	Bestaand	1		100		100			100	0
	woningen (Dorpsrand)	Bestaand	10		2.6		26	8	26		
F	woningen	Bestaand	18		2.6		46.8	14	47		
	glastuinbouw	Bestaand		4		15	60			60	13
G	volkstuinten	Bestaand		1	125		125			125	0
	vliegveld valkenburg	Bestaand				0	0			0	0
H	woningen	Bestaand	9		2.6		23.4	7	23		
	glastuinbouw	Bestaand		7		15	105			105	22
I	woningen	Bestaand	1		2.6		2.6	1	3		
J	woningen	Bestaand	4		2.6		10.4	3	10		
	glastuinbouw	Bestaand		9		15	135			135	28
K	vliegveld valkenburg	Bestaand				0	0			0	0
L	valkenburgse meer	Bestaand				0	0			0	0
M	Flora	bestaand		40		15	600			600	126
N	woonwijk	bestaand		20		25	500	150	500		
	sportvelden	bestaand		20		25	500			500	0
								1174	3914	3353	533