

Notitie aan : P.G. Meijers Gasunie
van : M. van Burgel KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen W-515-03-KR-007 t/m 009 en
W-515-05-KR-007 t/m 009

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen van de gemeente Leiden aan de Langegracht, nabij de gastransportleidingen W-515-03-KR-007 t/m 009 en W-515-05-KR-007 t/m 009, 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-berekening is gebruikgemaakt van de bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door de gemeente Leiden, zie Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	W-515-03-KR-007 t/m 009	W-515-05-KR-007 t/m 009
Diameter [mm]	159 ,168.3 en 212	212 en 323.9
Staalsoort [-]	Grade B	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40	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.

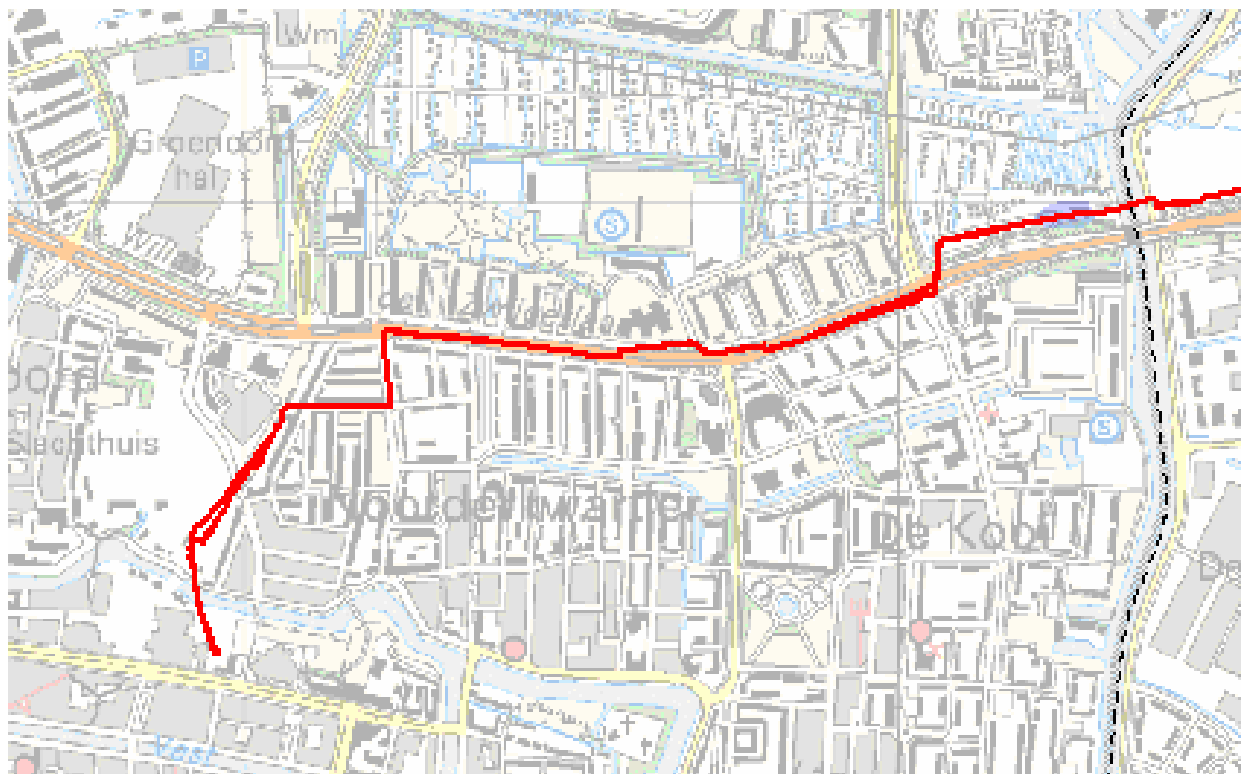
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- 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 grondroerdersregeling;
- 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 Valkenburg.

Resultaten PR-berekeningen

Voor de gastransportleidingen zijn plaatsgebonden risicoberekeningen uitgevoerd. In Figuur 1 is de geografische ligging van de gastransportleidingen weergegeven, waarbij ook de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren worden weergegeven.



Figuur 1 Geografische ligging van de gastransportleidingen W-515-03 en W-515-05. Binnen het blauwe gebied (rechts) is het plaatsgebonden risico groter dan 10^{-6} per jaar.

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.

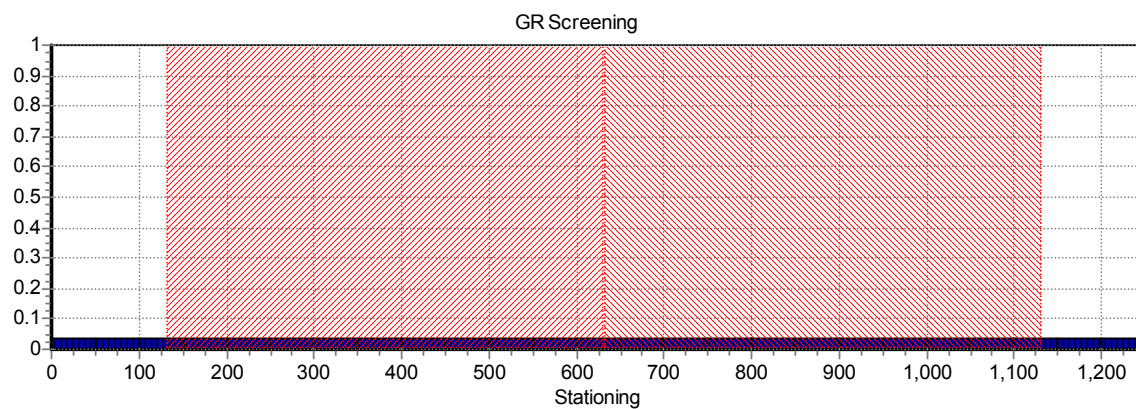
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

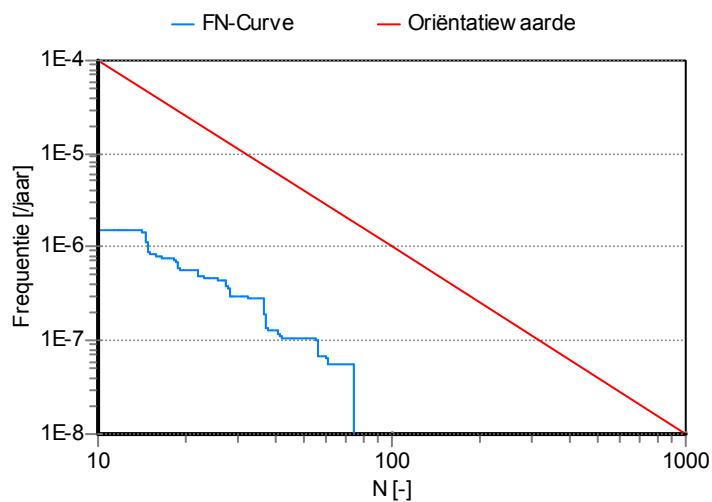
Resultaten GR-berekening W-515-03-KR-007 t/m 009

De resultaten van de GR-berekening voor de W-515-03-KR-007 t/m 009 zijn als volgt weergegeven:

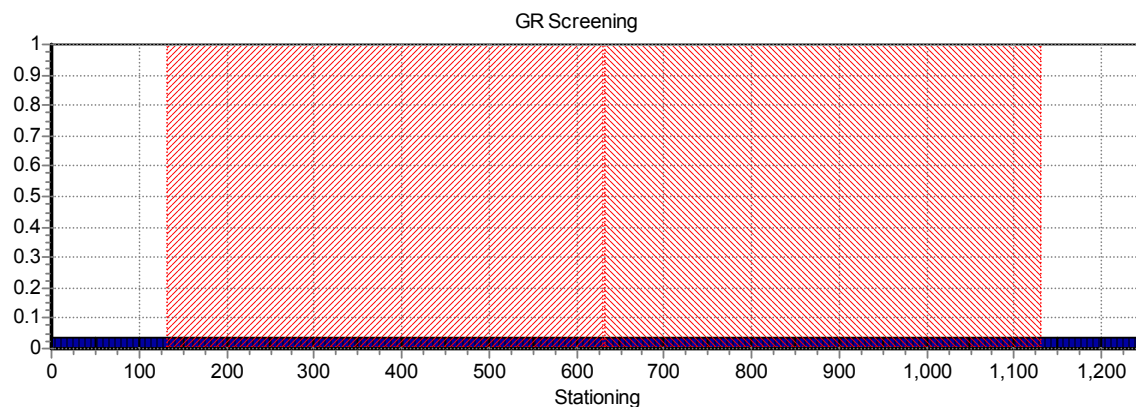
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur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



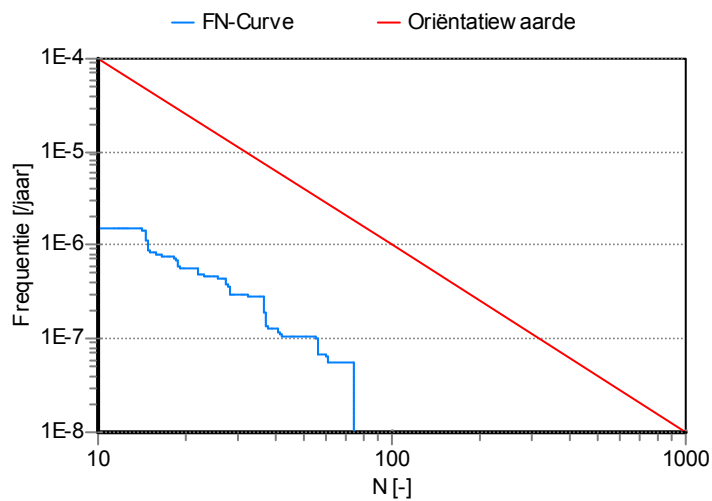
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-515-03-KR-007 t/m 009, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



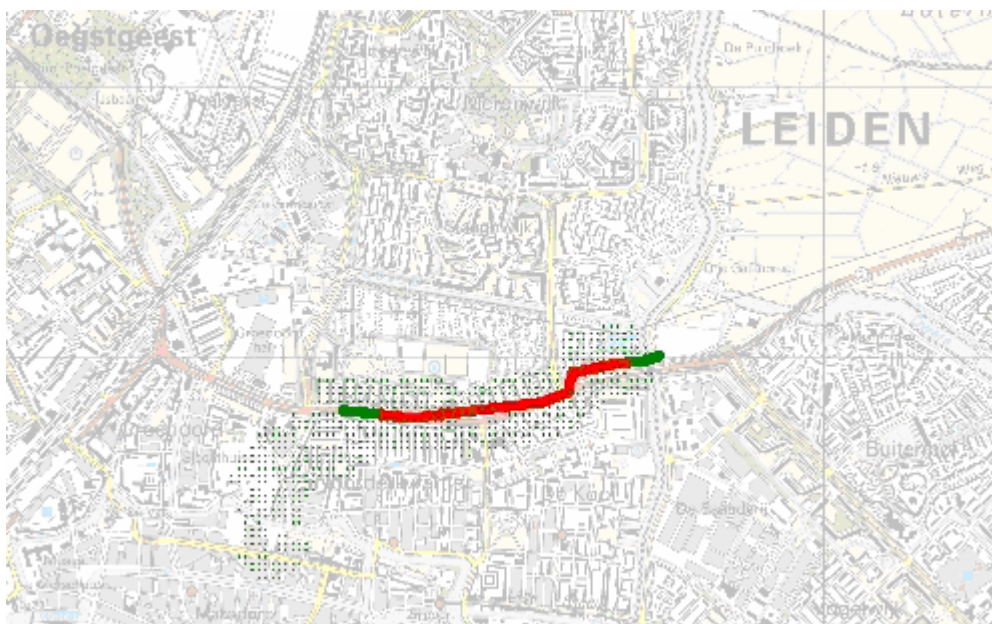
Figuur 3 FN-curve worst-casesegment W-515-03-KR-007 t/m 009, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,04.



Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-515-03-KR-007 t/m 009, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



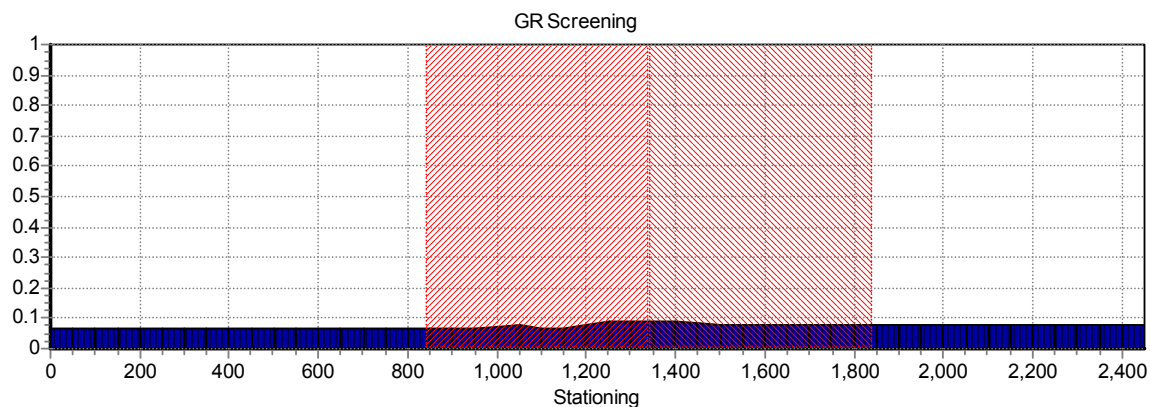
Figuur 5 FN-curve worst-casesegment W-515-03-KR-007 t/m 009, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,04.



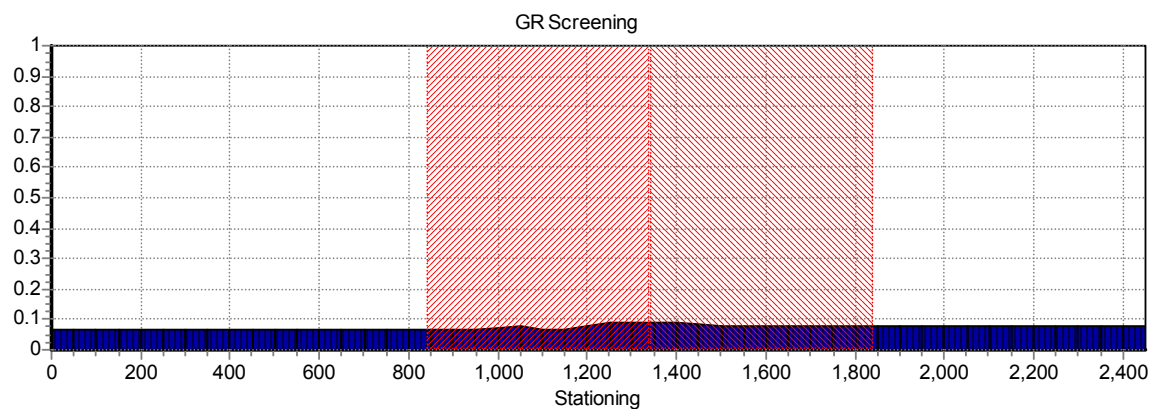
Figuur 6 Worst-casesegment van de W-515-03-KR-007 t/m 009, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

Resultaten GR-berekening W-515-05-KR-007 T/M009

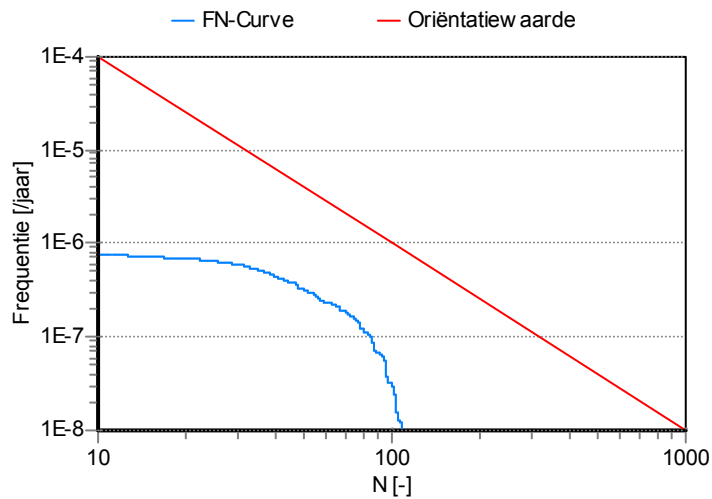
De resultaten van de GR-berekening voor de W-515-05-KR-007 t/m 009 zijn als volgt weergegeven:



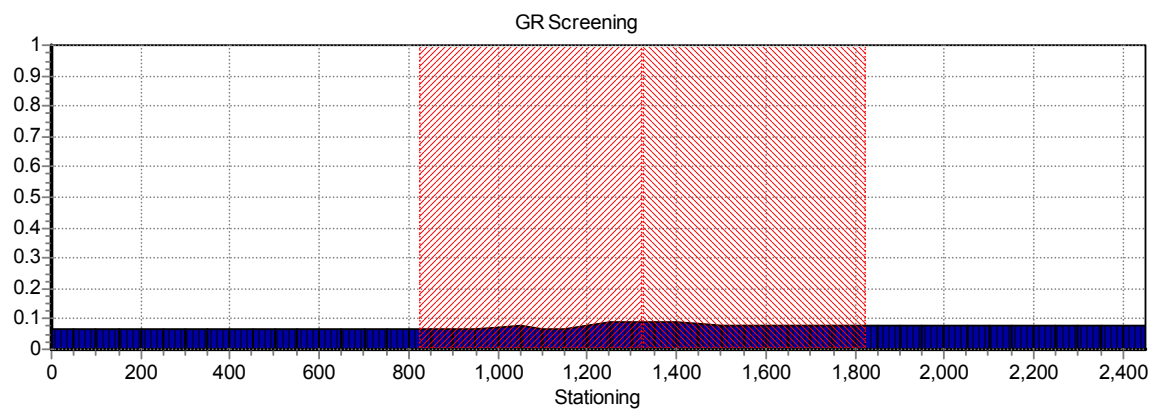
-
- **Figuur 7:** Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- **Figuur 8:** FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- **Figuur 9:** Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- **Figuur 10:** FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande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



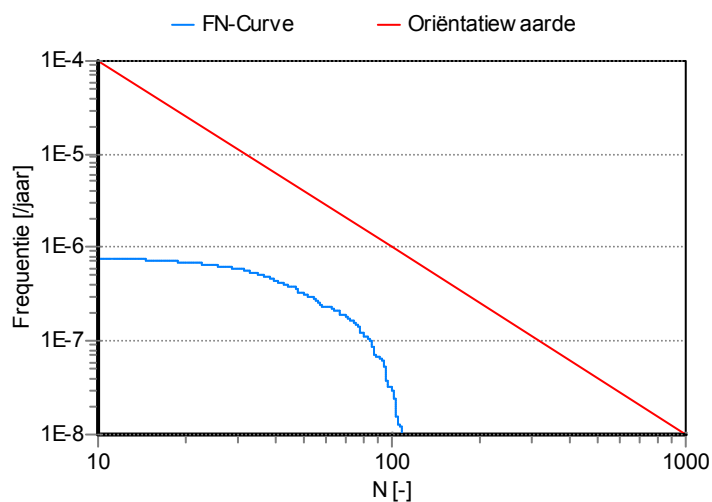
Figuur 7 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-515-05-KR-007 t/m 009, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 8 FN-curve worst-casesegment W-515-05-KR-007 t/m 009, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,09.



Figuur 9 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-515-05-KR-007 t/m 009, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 10 FN-curve worst-cases W-515-05-KR-007 t/m 009, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,09.



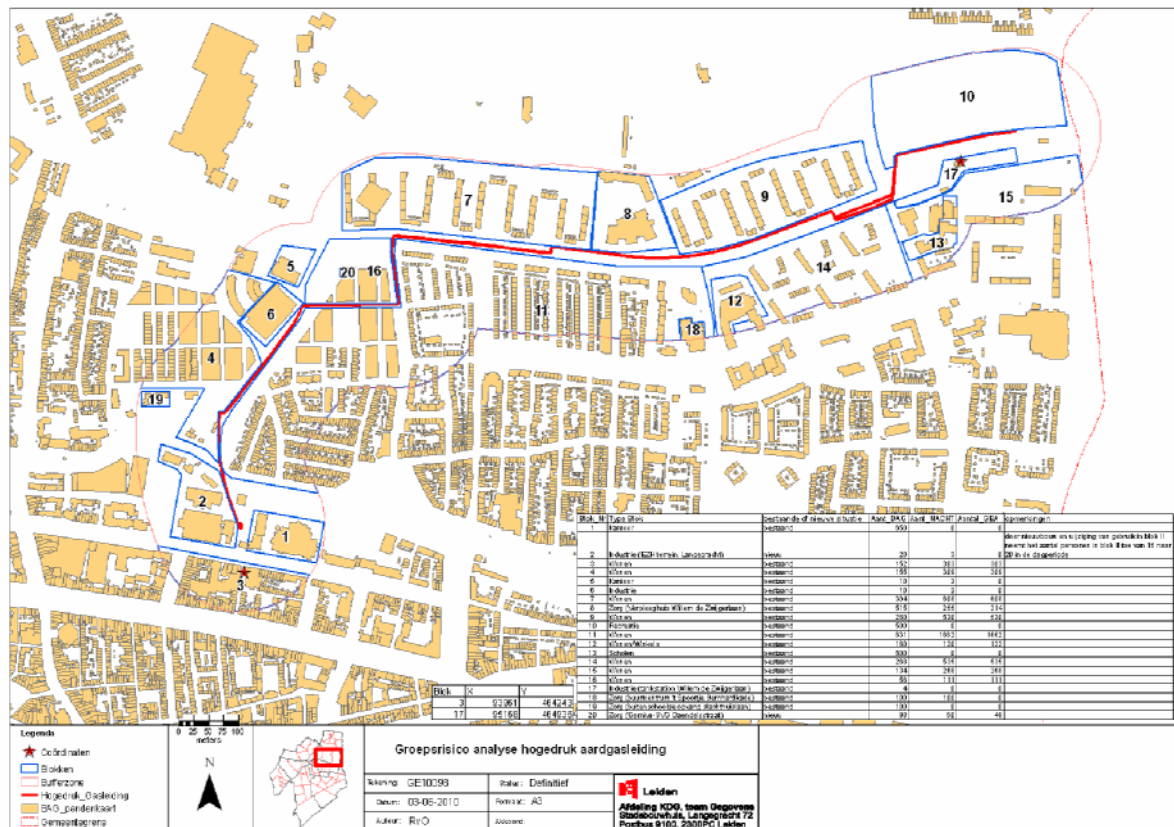
Figuur 11 Worst-casesegment van de W-515-05-KR-007 t/m 009, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

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 Leiden.



Figuur 12 Plattegrond van het geïnventariseerde gebied.

Tabel 2 Bevolkingsgegevens van het geïnventariseerde gebied.

Blok_Nr	Type Blok	bestaande of nieuwe situatie	Aant_DAG	Aant_NACHT	Aantal_GBA	opmerkingen
1	Kantoor	bestaand	650	0	0	
2	Industrie (EZH terrein, Langegracht)	nieuw	20	3	0	door nieuwbouw en wijziging van gebruik in blok II neemt het aantal personen in blok II toe van 15 naar 20 in de dagperiode
3	Wonen	bestaand	152	303	303	
4	Wonen	bestaand	155	309	309	
5	Kantoor	bestaand	10	2	0	
6	Industrie	bestaand	10	2	0	
7	Wonen	bestaand	304	608	608	
8	Zorg (Verpleeghuis Willem de Zwijgerlaan)	bestaand	515	255	214	
9	Wonen	bestaand	260	520	520	
10	Recreatie	bestaand	500	0	0	
11	Wonen	bestaand	831	1662	1662	
12	Wonen/Winkels	bestaand	160	120	122	
13	Scholen	bestaand	500	0	0	
14	Wonen	bestaand	268	535	535	
15	Wonen	bestaand	134	268	268	
16	Wonen	bestaand	56	111	111	
17	Industrie (tankstation Willem de Zwijgerlaan)	bestaand	4	0	0	
18	Zorg (buurtencentrum 't Spoortje Bernhardkade)	bestaand	100	100	0	
19	Zorg (buitenschoolse opvang slachthuislaan)	bestaand	100	0	0	
20	Zorg (Gemiva-SVG Daendelsstraat)	nieuw	98	60	49	