

Notitie aan : J.T.B. Ribberink Gasunie  
van : R.P. Coster KEMA  
kopie : Registratuur KEMA  
Registratuur Gasunie  
P.C.A. Kassenberg Gasunie  
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen A-501-KR-109 t/m 116, A-502-KR-114 t/m 121, A-514-KR-136 t/m 143 en N-550-61-KR-001 t/m 002

### ***Inleiding***

In verband met nieuwbouwplannen in Balkbrug, in de nabijheid van de gastransportleidingen A-501-KR-109 t/m 116, A-502-KR-114 t/m 121, A-514-KR-136 t/m 143 en N-550-61-KR-001 t/m 002, 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 Hardenberg, weergegeven in Appendix A.

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

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

*Tabel 1 Parameterwaarden van de leidingen*

<b>Parameter</b>	<b>A-501-KR-109 t/m 116</b>	<b>A-502-KR-114 t/m 121</b>	<b>A-514-KR-136 t/m 143</b>	<b>N-550-61-KR- 001 t/m 002</b>
Diameter [mm]	914	1067	1219	114.3
Typische wanddikte [mm]	12.86	14.29	15.58	4.37
Typische staalsoort [-]	X56	X60	X60	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	66.2	66.2	66.2	40
Gemiddelde dekking [m]	1.8	1.5	1.6	1.0
Bouwjaar	1965	1967	1975	1965

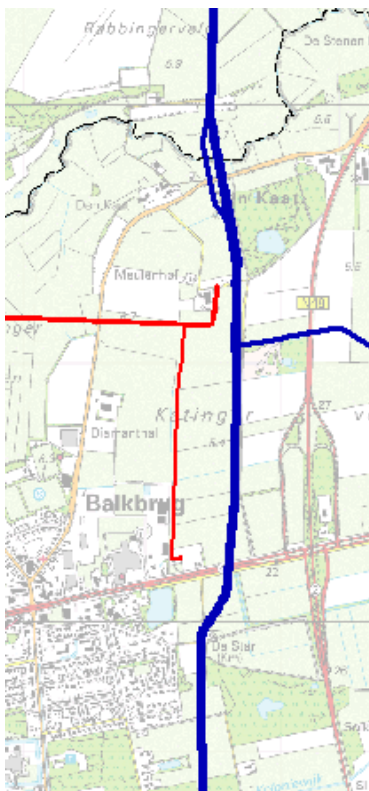
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- 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 gebruik gemaakt van de windroos van Twente.

### **Resultaten PR-berekeningen**

Voor de gastransportleidingen 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 beschouwde gastransportleidingen (donkerblauw en rood). Eventuele  $10^{-6}$ -contouren zijn lichtblauw weergegeven.*

### ***Procedure GR-berekeningen***

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.

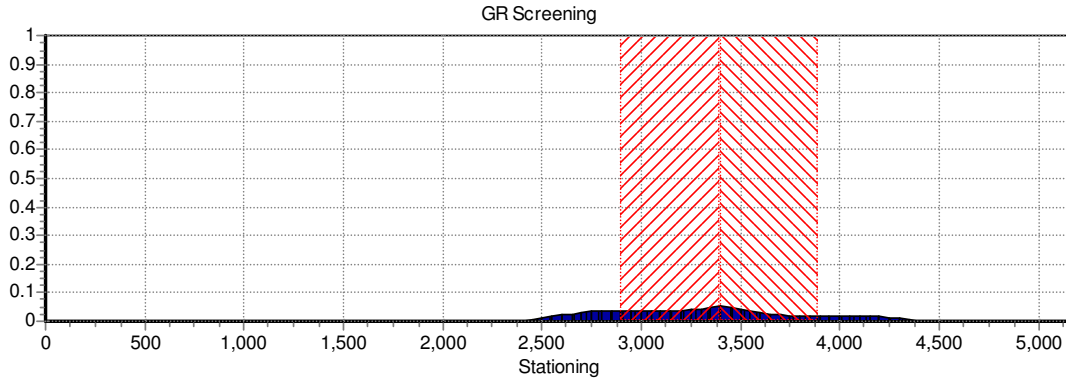
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

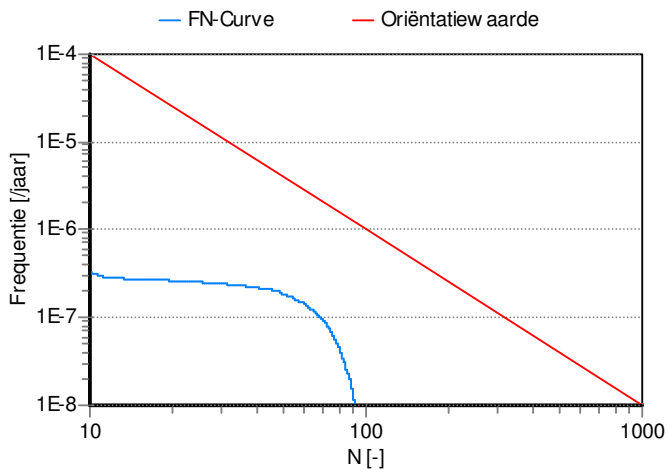
### ***Resultaten GR-berekening A-501-KR-109 t/m 116***

De resultaten van de GR-berekening voor de A-501-KR-109 t/m 116 zijn als volgt weergegeven:

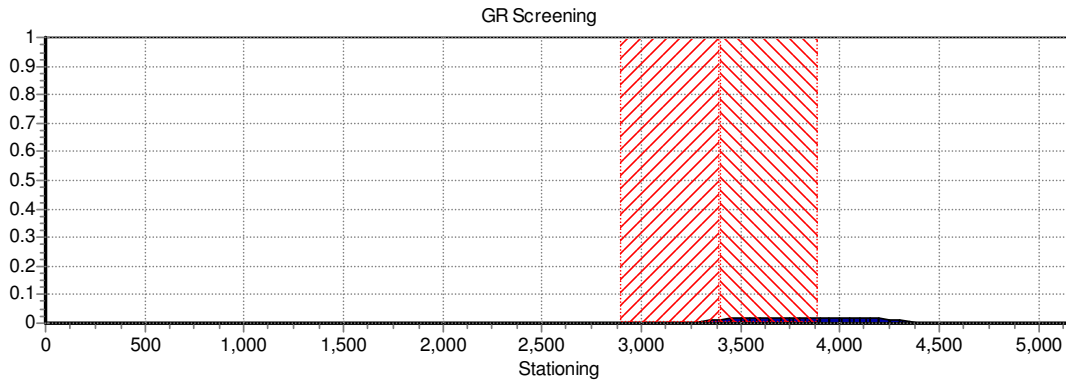
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, bestaande situatie.
- Figuur 6: Ligging van het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



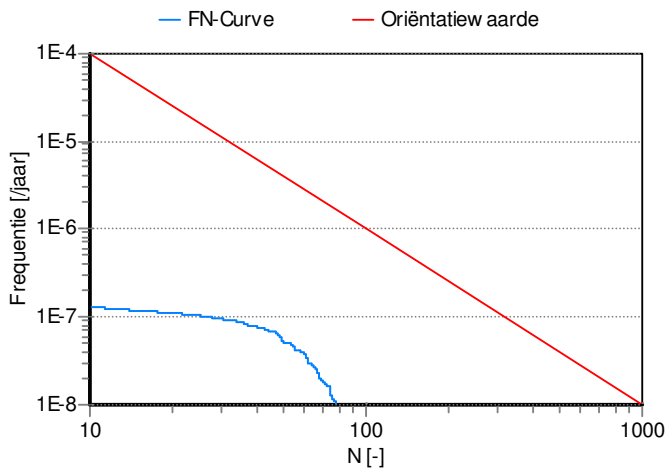
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-501-KR-109 t/m 116, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



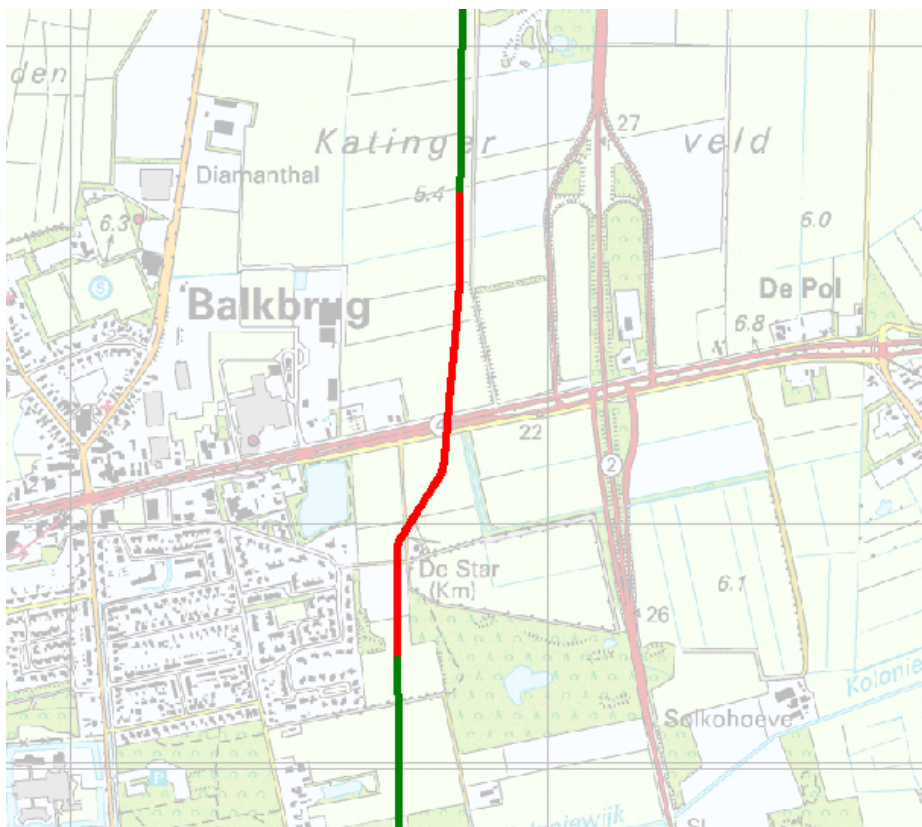
Figuur 3 FN-curve worst-casesegment A-501-KR-109 t/m 116, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.05.



Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-501-KR-109 t/m 116, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 5 FN-curve worst-casesegment A-501-KR-109 t/m 116, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.01.

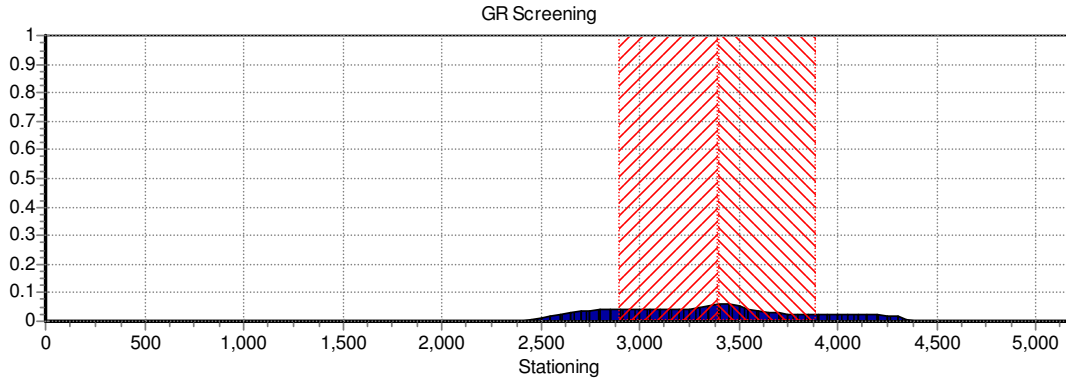


*Figuur 6 Worst-casesegment van de A-501-KR-109 t/m 116, weergegeven in rood. Dit segment levert in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico op.*

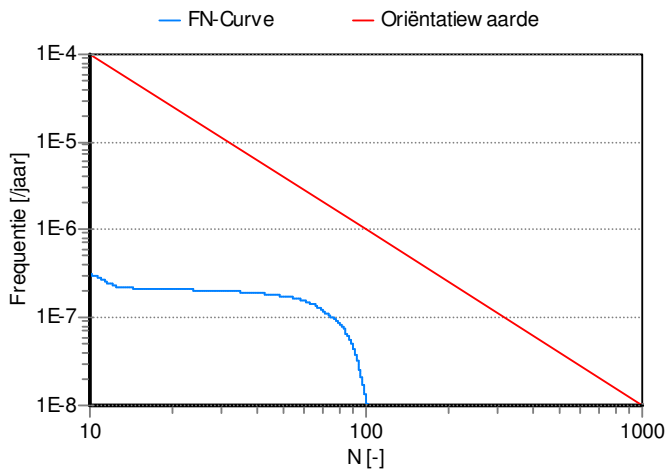
**Resultaten GR-berekening A-502-KR-114 t/m 121**

De resultaten van de GR-berekening voor de A-502-KR-114 t/m 121 zijn als volgt weergegeven:

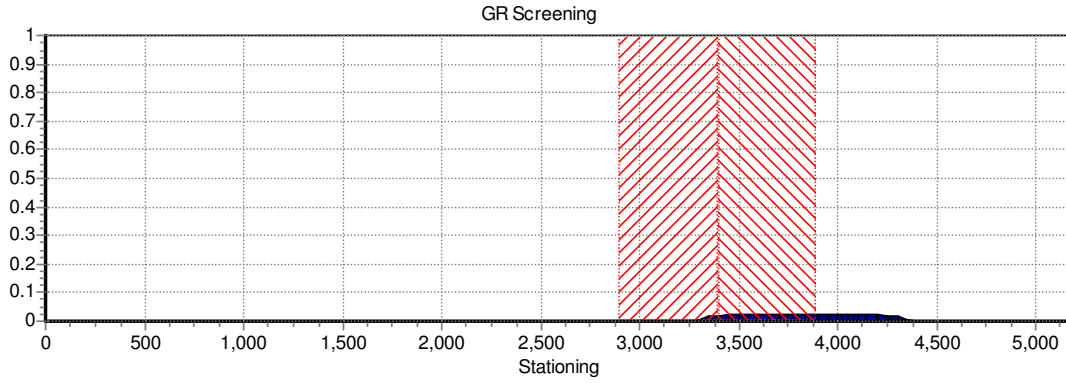
- Figuur 7: Overschrijdingsfactor tegen stationing, nieuwe situatie.
- Figuur 8: FN-curve van het worst-casesegment, nieuwe situatie.
- Figuur 9: Overschrijdingsfactor tegen stationing, bestaande situatie.
- Figuur 10: FN-curve van het worst-casesegment, bestaande situatie.
- Figuur 11: Ligging van het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



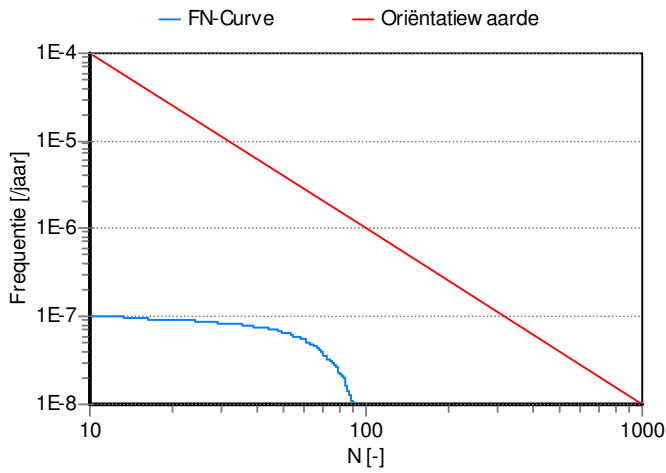
Figuur 7 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-502-KR-114 t/m 121, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 8 FN-curve worst-casesegment A-502-KR-114 t/m 121, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.06.

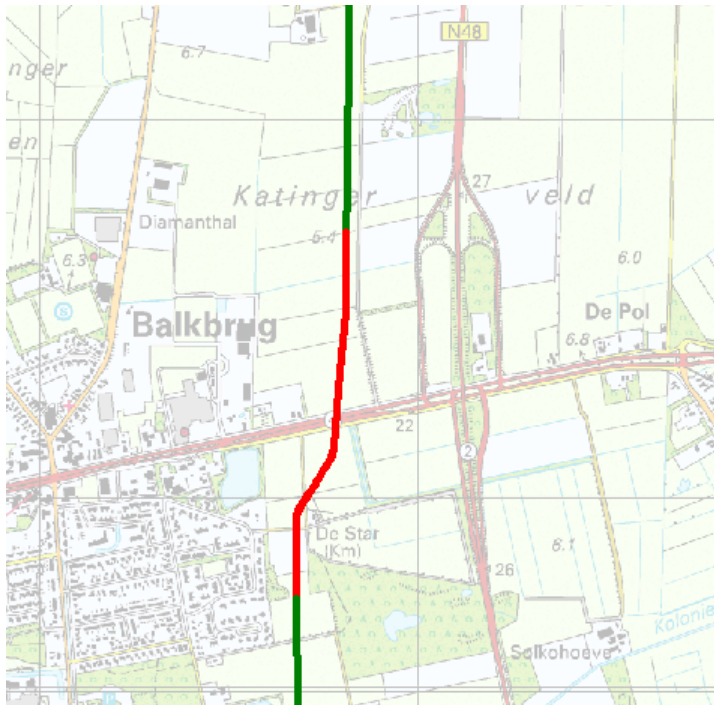


*Figuur 9 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-502-KR-114 t/m 121, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 10 FN-curve worst-casesegment A-502-KR-114 t/m 121, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.02.*



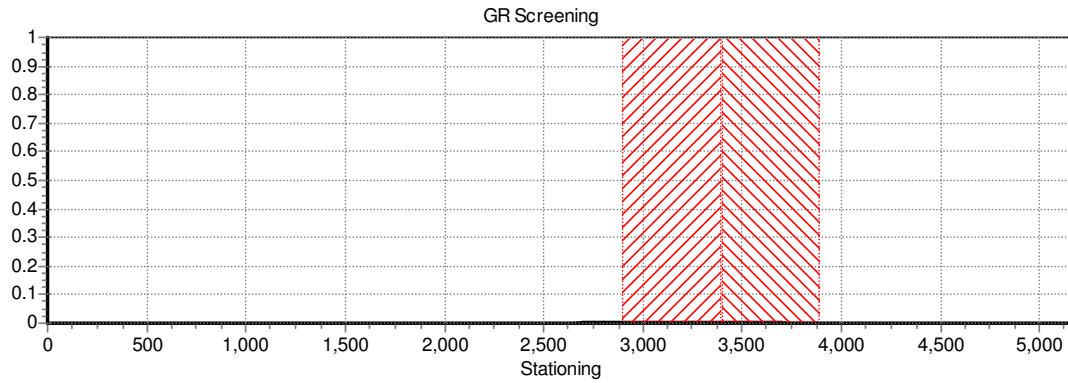


*Figuur 11 Worst-casesegment van de A-502-KR-114 t/m 121, weergegeven in rood. Dit segment levert in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico op.*

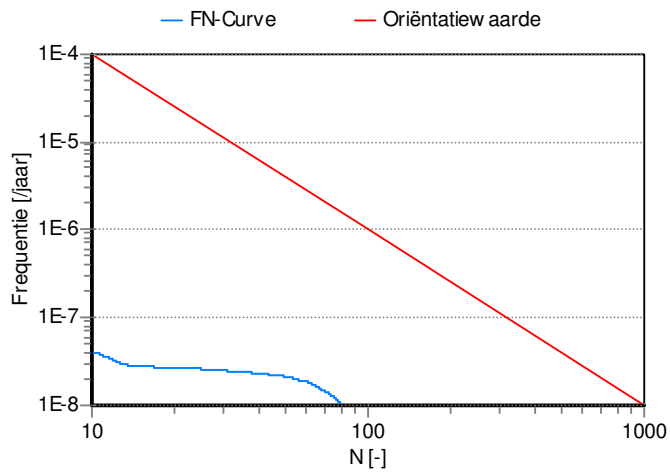
**Resultaten GR-berekening A-514-KR-136 t/m 143**

De resultaten van de GR-berekening voor de A-514-KR-136 t/m 143 zijn als volgt weergegeven:

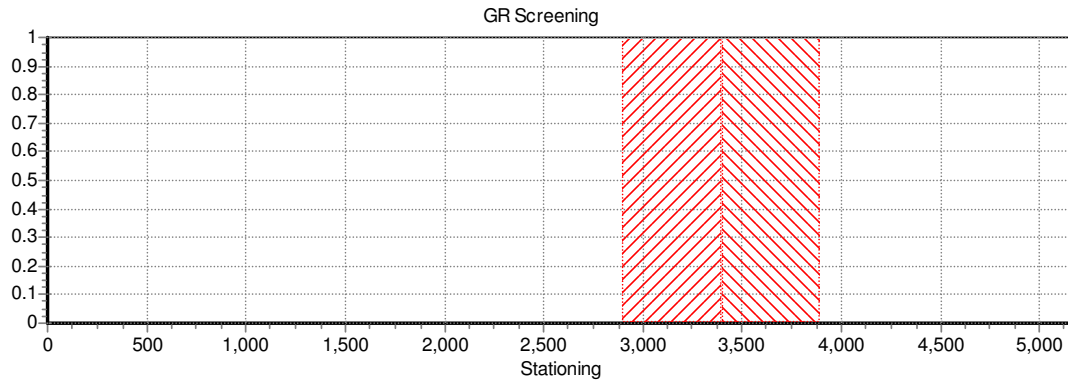
- Figuur 12: Overschrijdingsfactor tegen stationing, nieuwe situatie.
- Figuur 13: FN-curve van het worst-casesegment, nieuwe situatie.
- Figuur 14: Overschrijdingsfactor tegen stationing, bestaande situatie.
- Figuur 15: FN-curve van het worst-casesegment, bestaande situatie.
- Figuur 16: Ligging van het worst-casesegment.



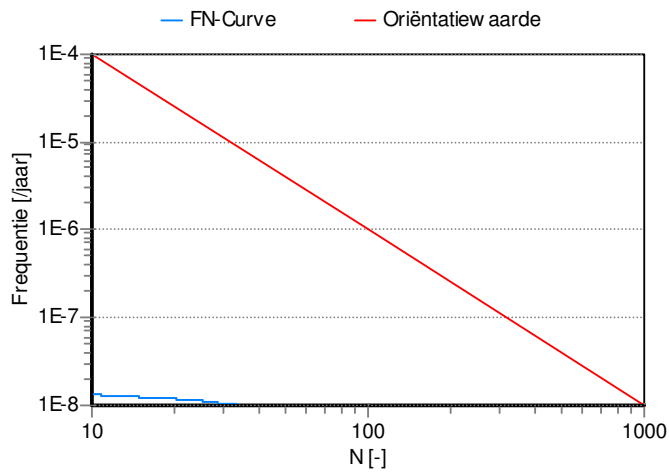
*Figuur 12 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-514-KR-136 t/m 143, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



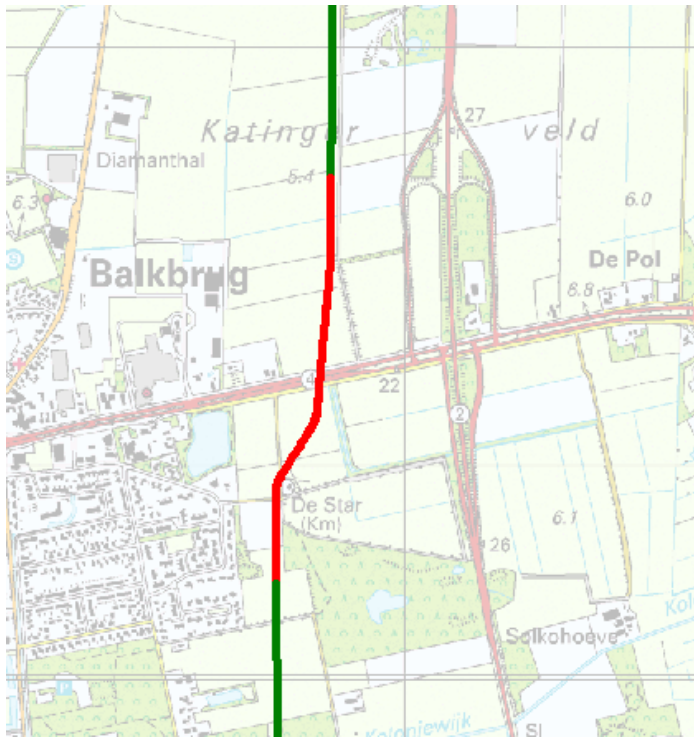
*Figuur 13 FN-curve worst-casesegment A-514-KR-136 t/m 143, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.01.*



*Figuur 14 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-514-KR-136 t/m 143, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 15 FN-curve worst-casesegment A-514-KR-136 t/m 143, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.*



*Figuur 16 Worst-casesegment van de A-514-KR-136 t/m 143, weergegeven in rood. Dit segment levert in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico op.*

### **Resultaten GR-berekening N-550-61-KR-001 t/m 002**

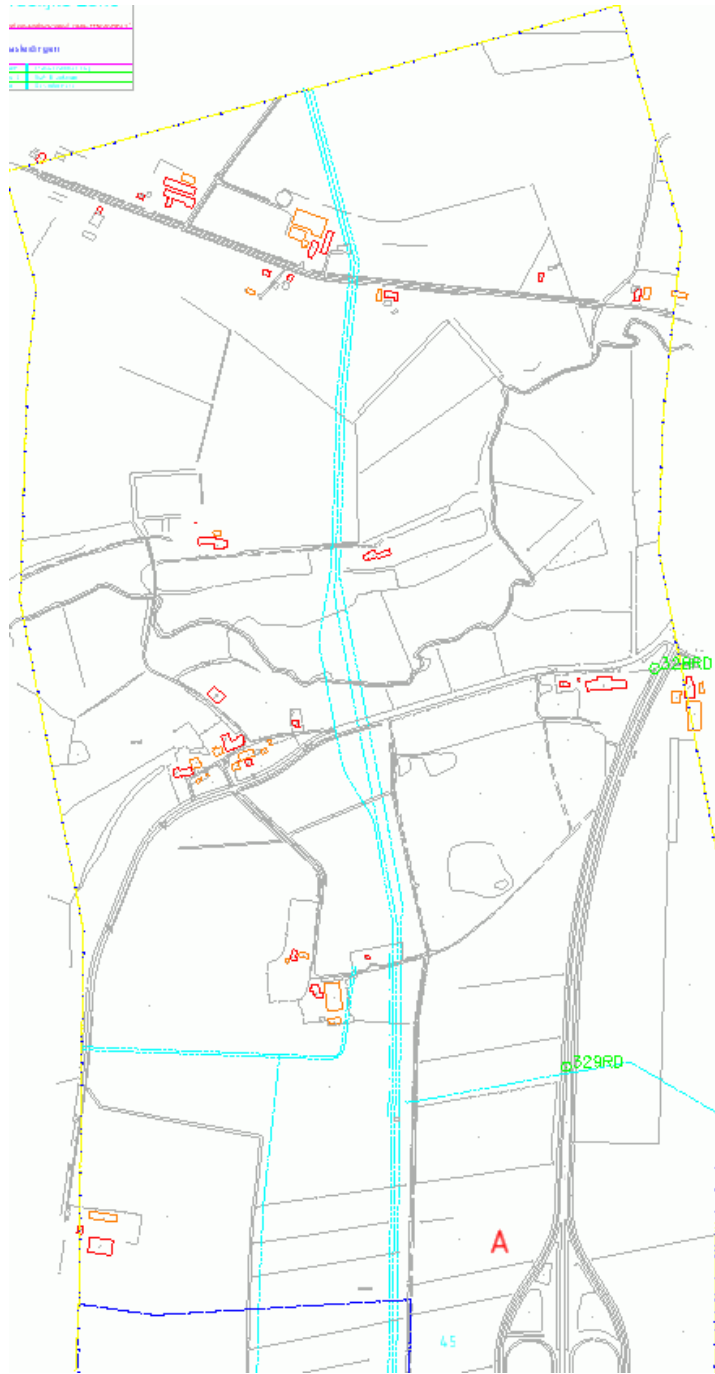
Omdat de N-550-61-KR-001 t/m 002 korter is dan één kilometer, komt het worst-casesegment van deze leiding overeen met haar totale lengte. Deze vaststaande selectie houdt ook in dat het uitzetten van de overschrijdingsfactor tegen de stationing geen zin heeft. De FN-curves, voor de nieuwe en de bestaande situatie, zijn berekend over de gehele lengte van de leiding. Deze FN-curves zijn niet weergegeven omdat zij beneden de afkapwaarde vallen.

### **Referenties**

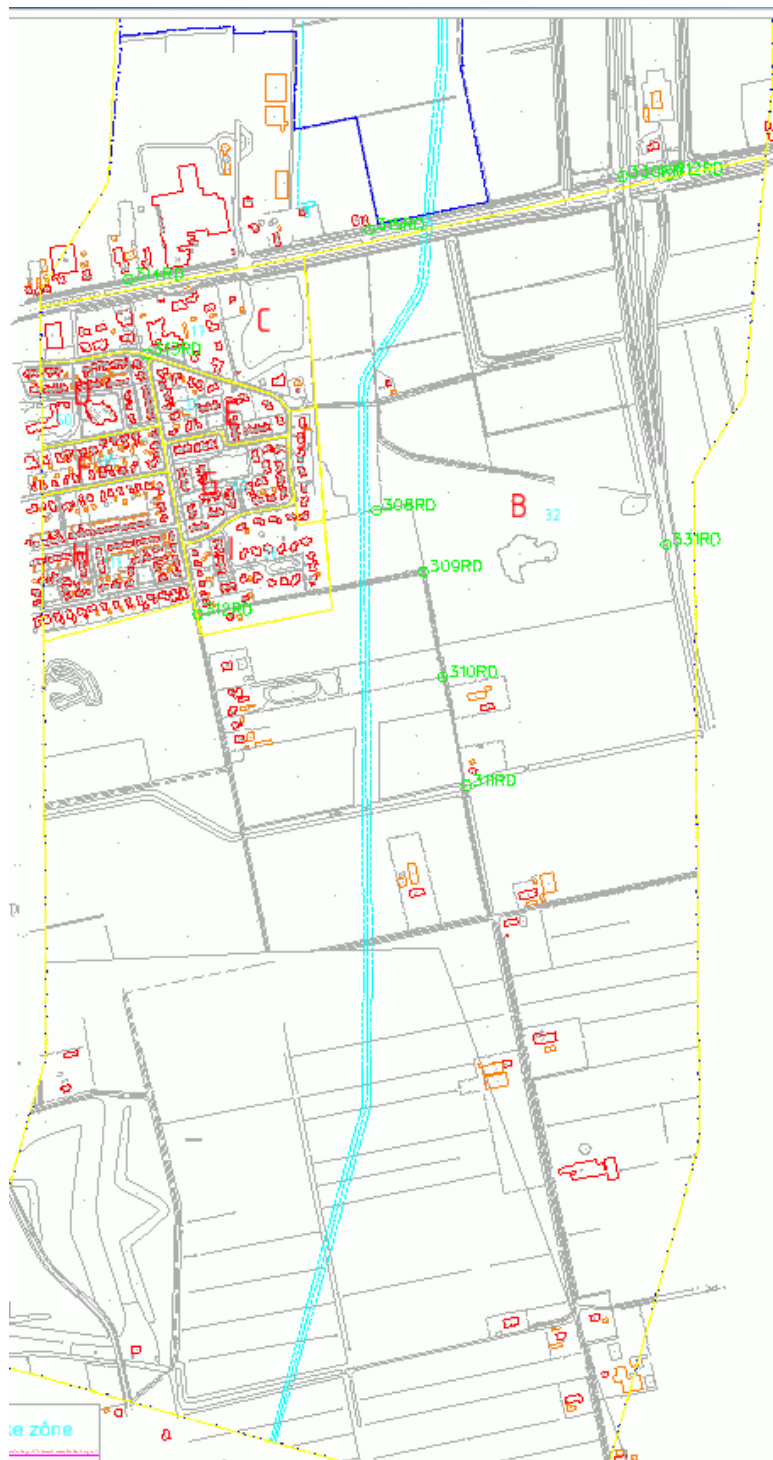
- [1] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3, "Guidelines for quantitative risk assessment" (PGS 3), 2005.
- [2] Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018,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

**Appendix A**

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



Figuur 17 Plattegrond van het gebied, noordelijk gedeelte. De nieuwbouw is met donkerblauwe stippellijnen aangegeven.



*Figuur 18 Plattegrond van het gebied, zuidelijk gedeelte. De nieuwbouw is met donkerblauwe stippellijnen aangegeven.*

Tabel 2 Bevolkingsgegevens van het gebied

	Aanwezige personen (dag)	Aanwezig personen (‘s nachts)
<b>Gebied A</b>	<b>Totaal 157</b>	<b>Totaal 127</b>
36 woningen	70	78
Caravanhandel Balkbrug Coevorderweg 20	6	3
Afgebroken woning Coevorderweg 38 (bestaat niet meer)	0	0
Friesland/Campina Foods zuivelfabriek, Coevorderweg 40	60	40
Dekker Transport en Afvalrecycling 46 Coevorderweg 46 Balkbrug	10	4
Traforuimte, Coevorderweg 46a Balkbrug	0	0
Fouragehandel Brouwer, Coevorderweg 50a Balkbrug	5	2
J.W. Prins, De Pol 1a Balkbrug (provinciaal steunpunt PWS)	6	0
Gasverdeelstation Den Kaat 7 Balkbrug	0	0
Opslagloods zonder bedrijfswoning Den Kaat 8a	0	0
<b>Gebied B</b>	<b>Totaal 60</b>	<b>Totaal 65</b>
30 woningen	59	65
Molen De Star, De Omloop 16 Balkbrug	1	0
Opslagloods zonder	0	0

	<b>Aanwezige personen (dag)</b>	<b>Aanwezig personen ( 's nachts)</b>
bedrijfswoning De Kolonie 3a		
<b>Gebied C</b>	<b>Totaal 223</b>	<b>Totaal 50</b>
9 woningen	18	20
Basisschool CNS, De Omloop 2 in Balkbrug	119	geen
Huisartsenpraktijk Molenweg 20	15	0
Gymzaal, Molenweg 20a Balkbrug	30	25
Filiaalbank, Molenweg 10 Balkbrug	10	0
Tandartsenpraktijk, Molenweg 10 Balkbrug	10	0
Autohandel Schipper	5	2
Welkoop/Agrifirm, Molenweg 6 Balkbrug	10	0
Autobedrijf/garage/tankstation Altena Coevorderweg 1	6	3
<b>Gebied D</b>	<b>Totaal 201</b>	<b>Totaal 106</b>
49 woningen	96	106
Basischool Prinses Margrietstraat, Kruizingastraat 19 in Balkbrug (valt voor 2/3 binnen het inventarisatiegebied)	105	geen
<b>Gebied E</b>	<b>Totaal 76</b>	<b>Totaal 85</b>
39 woningen	76	85



	<b>Aanwezige personen (dag)</b>	<b>Aanwezig personen ( 's nachts)</b>
<b>Gebied F</b>	<b>Totaal 68</b>	<b>Totaal 76</b>
35 woningen	68	76
<b>Gebied G</b>	<b>Totaal 121</b>	<b>Totaal 135</b>
62 woningen	121	135
<b>Gebied H</b>	<b>Totaal 217</b>	<b>Totaal 241</b>
111 woningen	217	241
<b>Gebied I</b>	<b>Totaal 70</b>	<b>Totaal 78</b>
36 woningen	70	78
<b>Gebied J</b>	<b>Totaal 14</b>	<b>Totaal 15</b>
7 woningen	14	15

De gemeente Hardenberg heeft aanvullend aangegeven dat in het nieuw te bouwen bedrijventerrein overdag 410 personen aanwezig zullen zijn, en 's nachts 41 personen. Deze nieuwbouw is op de plattegronden met donkerblauwe stippellijnen aangegeven.