

Notitie aan : A.J. Glas Gasunie  
van : R.P. Coster KEMA  
kopie : Registratuur KEMA  
Registratuur Gasunie  
P.C.A. Kassenberg Gasunie  
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen A-509-KR-002 t/m 009, A-514-KR-001 t/m 010, A-543-KR-032 t/m 040 en A-610-KR-033 t/m 038

### ***Inleiding***

In verband met nieuwbouwplannen in Siddeburen, nabij de gastransportleidingen A-509-KR-002 t/m 009, A-514-KR-001 t/m 010, A-543-KR-032 t/m 040 en A-610-KR-033 t/m 038, 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 Slochteren, 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-509-KR-002 t/m 009</b>	<b>A-514-KR-001 t/m 010</b>	<b>A-543-KR-032 t/m 040</b>	<b>A-610-KR-033 t/m 038</b>
Diameter [mm]	1219	1219	1220	1067
Staalsoort [-]	X60	X60	X60	X60
Ontwerpdruk [barg]	66.2	66.2	70.6	70.6
Bouwjaar	1972	1975	1974	1986

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.

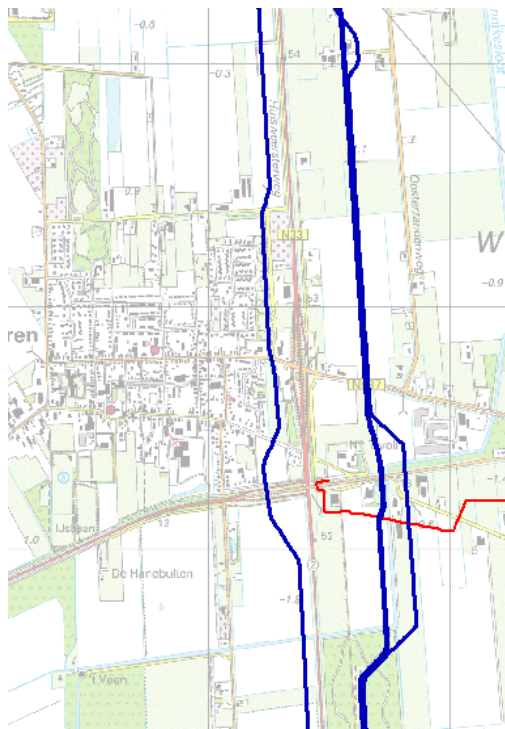
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- 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 risicoberekeningen is rekening gehouden met directe ontsteking (75%) en ontsteking na 120s (25%);
  - In de risicoberekeningen is rekening gehouden met de uit casuïstiek verkregen diameter- en drukafhankelijke ontstekingskans;
  - Voor de risicoberekeningen is gebruikgemaakt van de windroos van Eelde.

### **Resultaten PR-berekeningen**

Voor de gastransportleidingen is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In Figuur 1 is de geografische ligging van de gastransportleidingen 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. Het betreft de blauw aangegeven leidingen.*

### ***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.

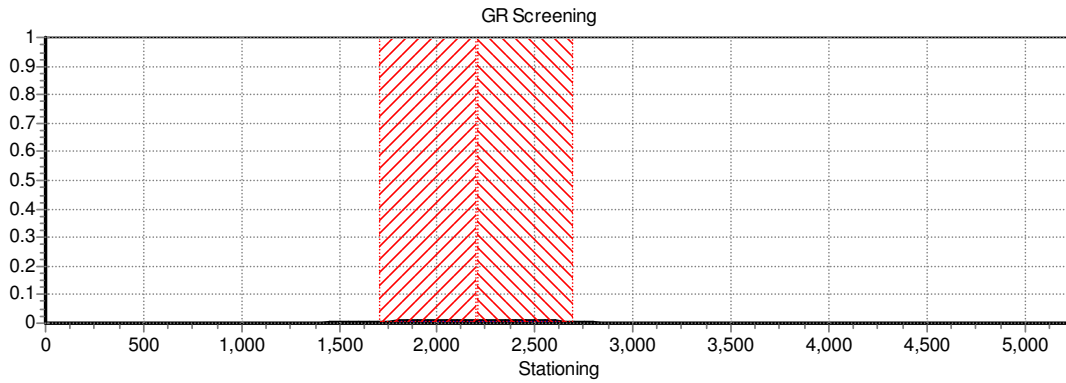
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde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

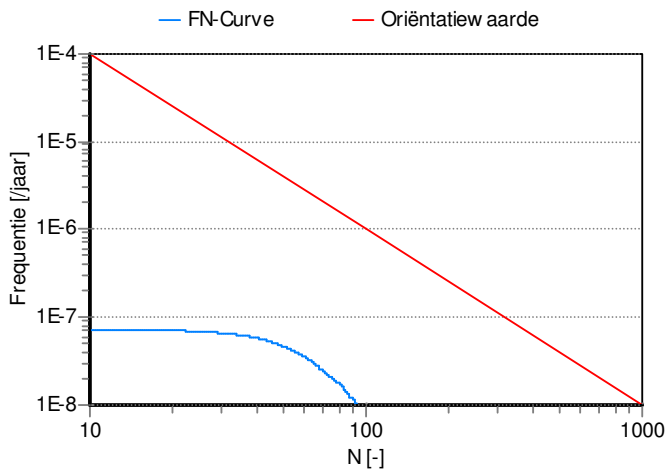
### ***Resultaten GR-berekening A-509-KR-002 t/m 009***

De resultaten van de GR-berekening voor de A-509-KR-002 t/m 009 zijn als volgt weergegeven:

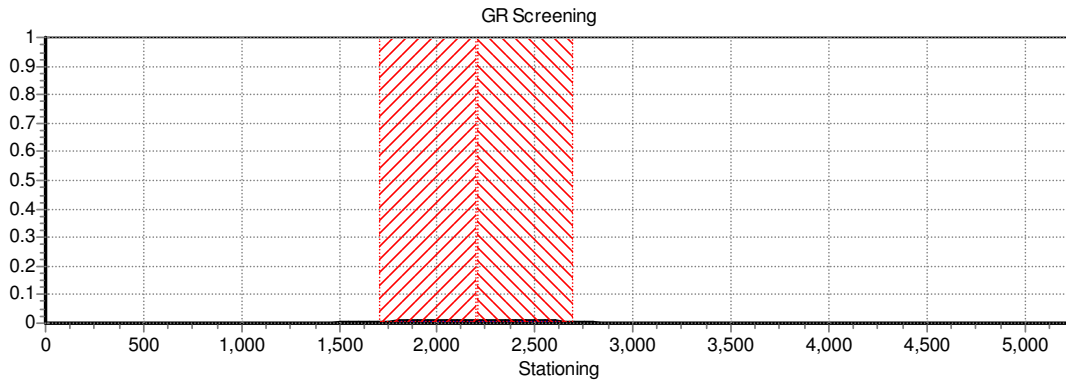
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur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



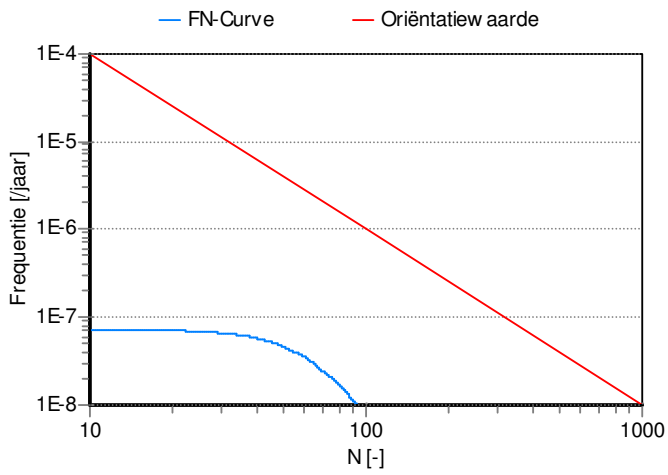
*Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-509-KR-002 t/m 009, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



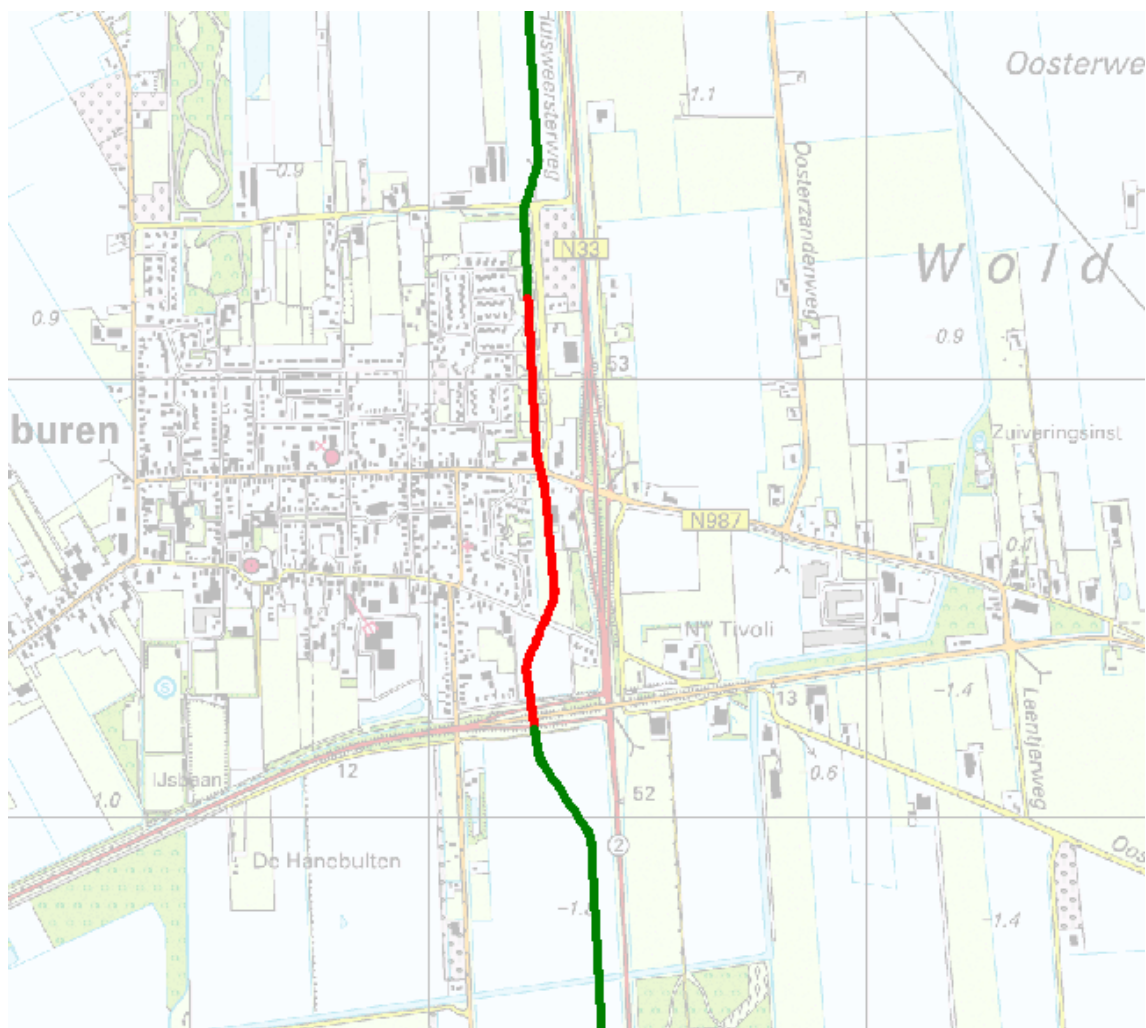
*Figuur 3 FN-curve worst-casesegment A-509-KR-002 t/m 009, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.01.*



*Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-509-KR-002 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 A-509-KR-002 t/m 009, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.01.*

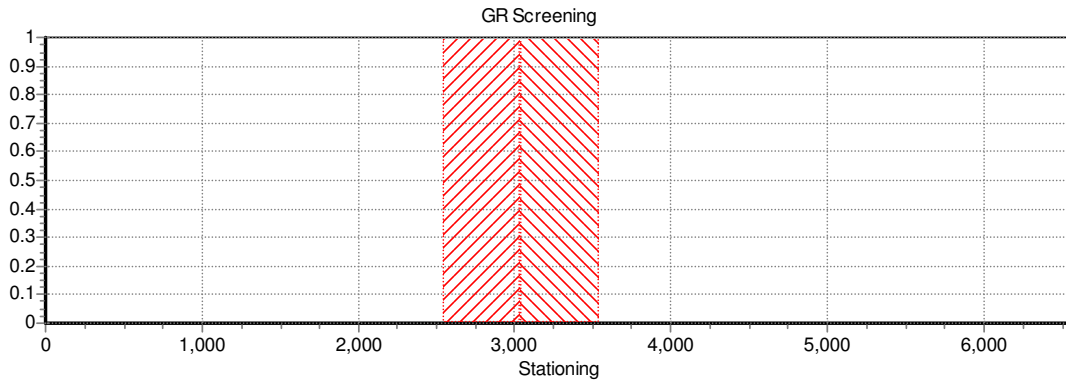


*Figuur 6 Worst-casesegment van de A-509-KR-002 t/m 009, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

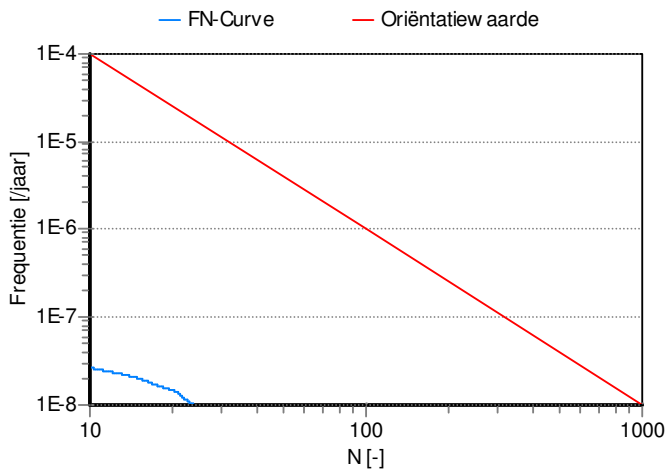
**Resultaten GR-berekening A-514-KR-001 t/m 010**

De resultaten van de GR-berekening voor de A-514-KR-001 t/m 010 zijn als volgt weergegeven:

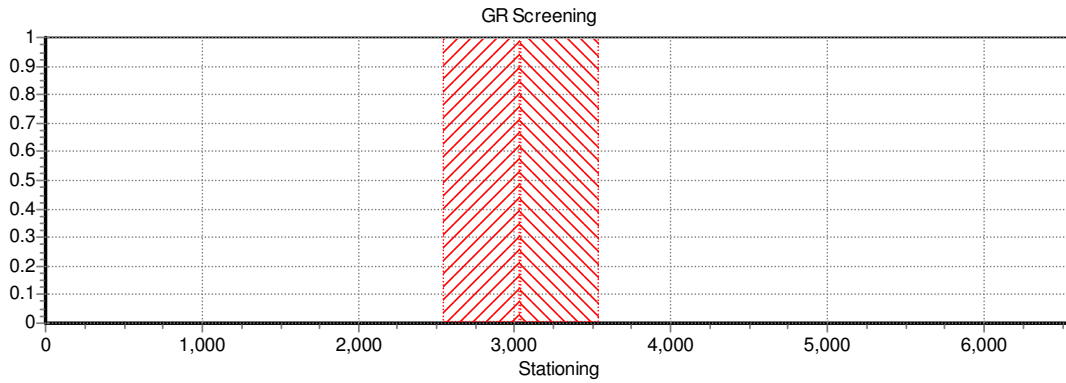
- Figuur 7: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 8: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 9: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 10: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
-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



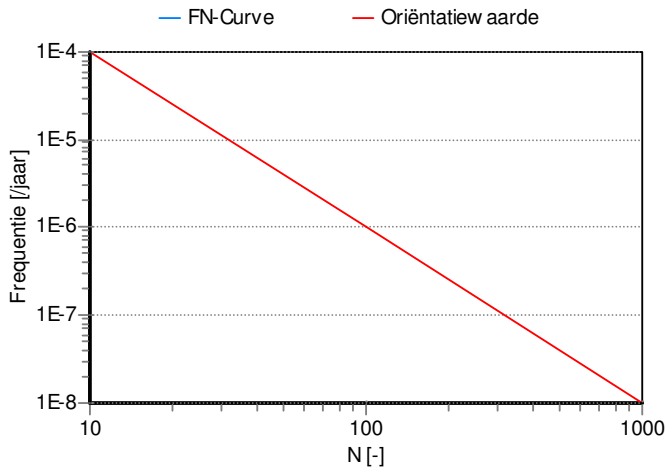
*Figuur 7 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-514-KR-001 t/m 010, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 8 FN-curve worst-casesegment A-514-KR-001 t/m 010, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.*

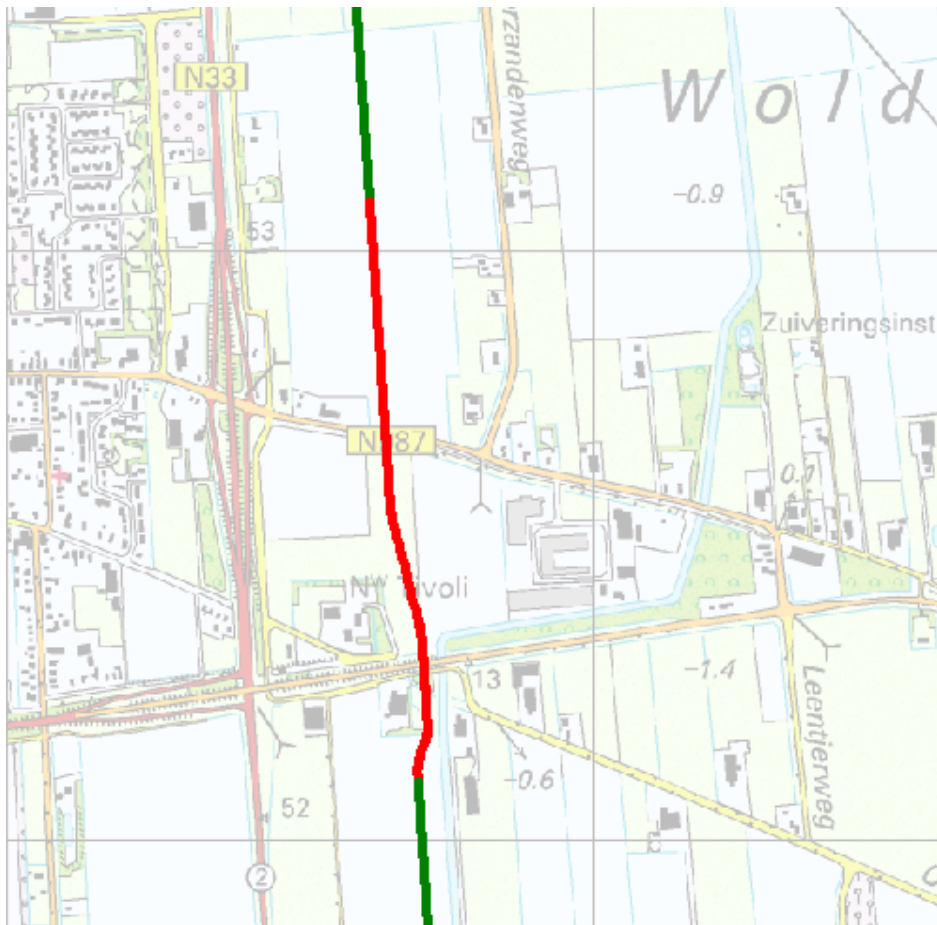


Figuur 9 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-514-KR-001 t/m 010, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 10 FN-curve worst-casesegment A-514-KR-001 t/m 010, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.



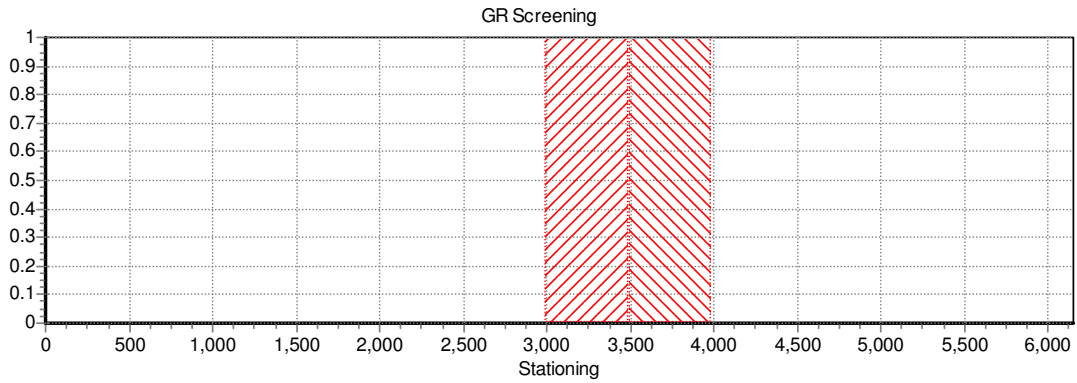


*Figuur 11 Worst-casesegment van de A-514-KR-001 t/m 010, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

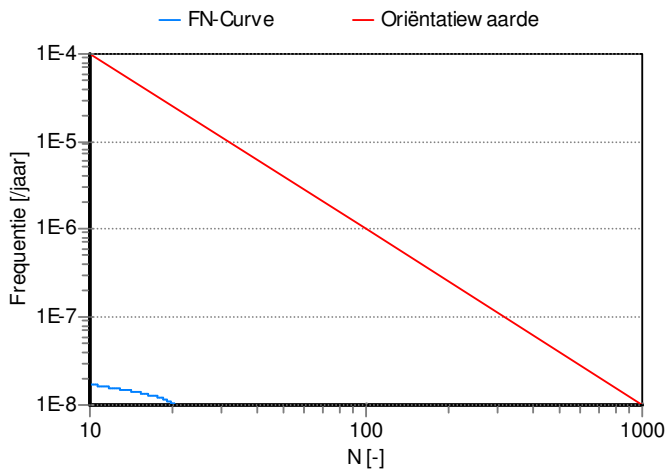
**Resultaten GR-berekening A-543-KR-032 t/m 040**

De resultaten van de GR-berekening voor de A-543-KR-032 t/m 040 zijn als volgt weergegeven:

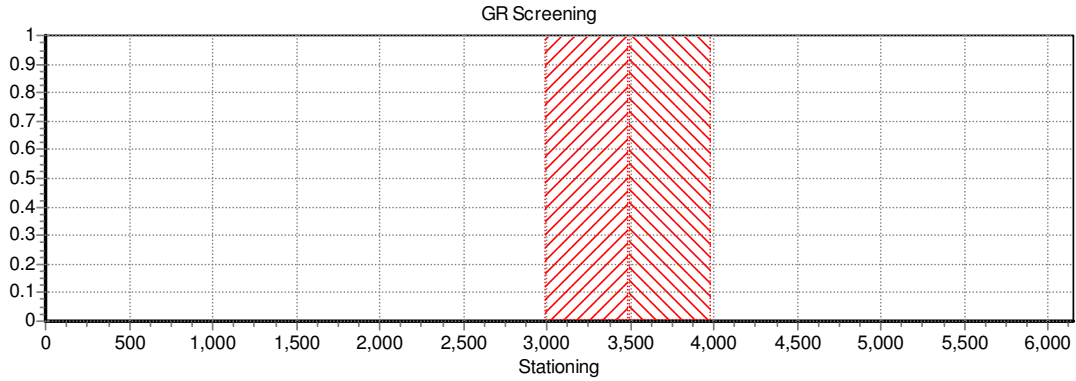
- Figuur 12: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 13: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 14: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 15: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.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



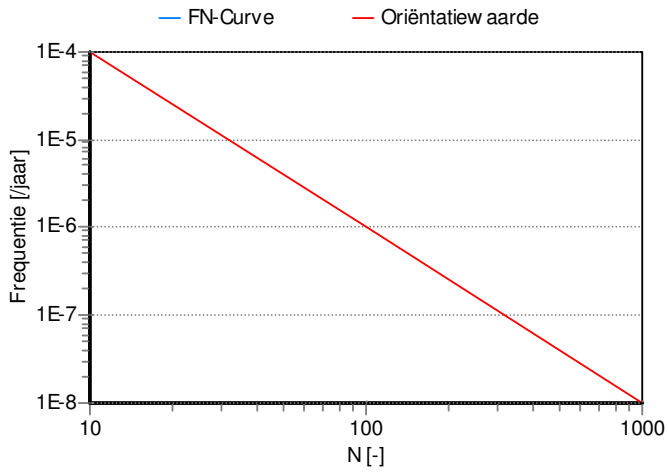
Figuur 12 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-543-KR-032 t/m 040, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



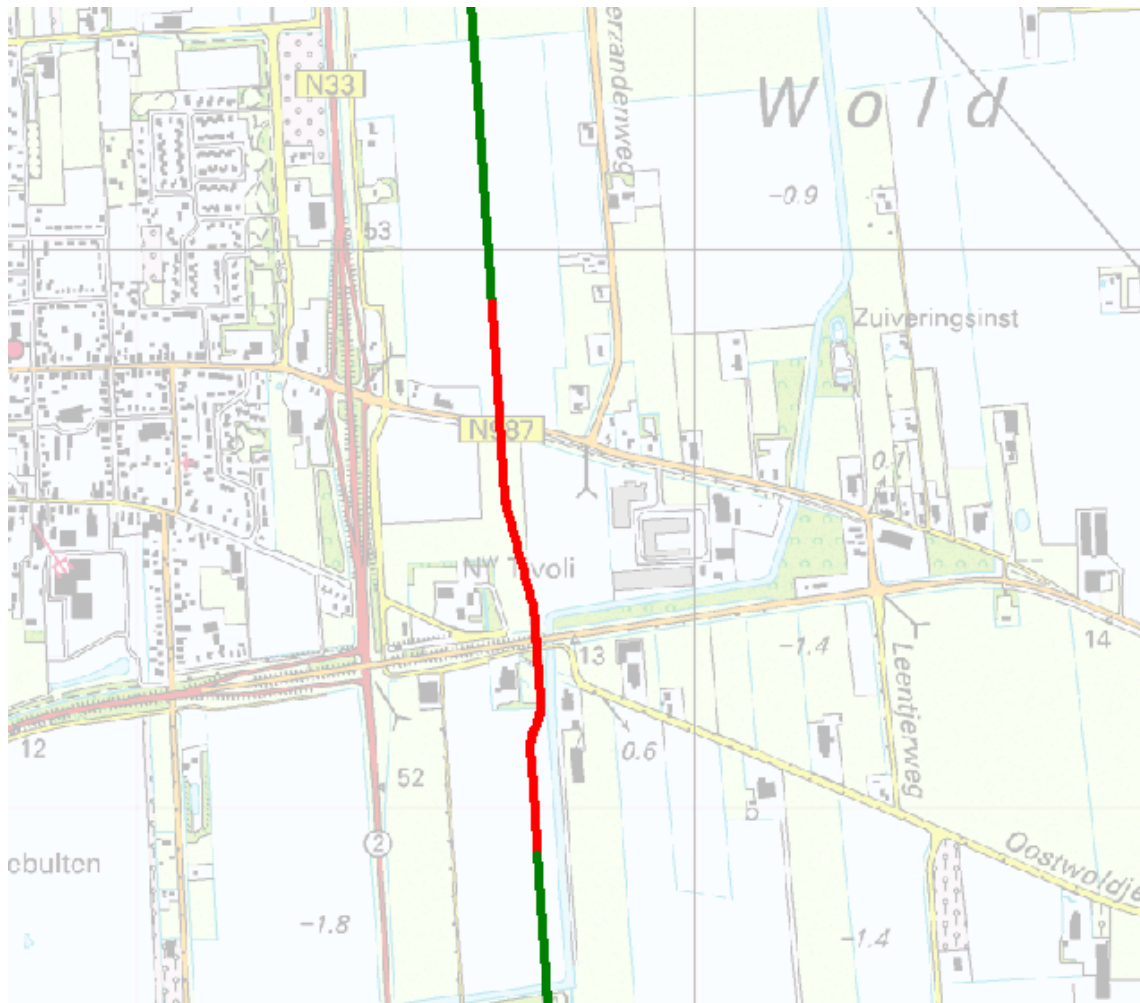
Figuur 13 FN-curve worst-casesegment A-543-KR-032 t/m 040, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.



*Figuur 14 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-543-KR-032 t/m 040, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 15 FN-curve worst-casesegment A-543-KR-032 t/m 040, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.*

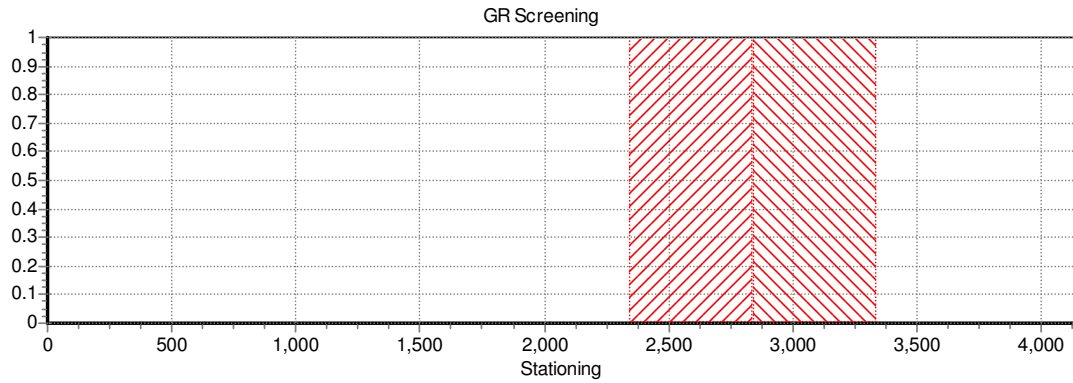


*Figuur 16 Worst-casesegment van de A-543-KR-032 t/m 040, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

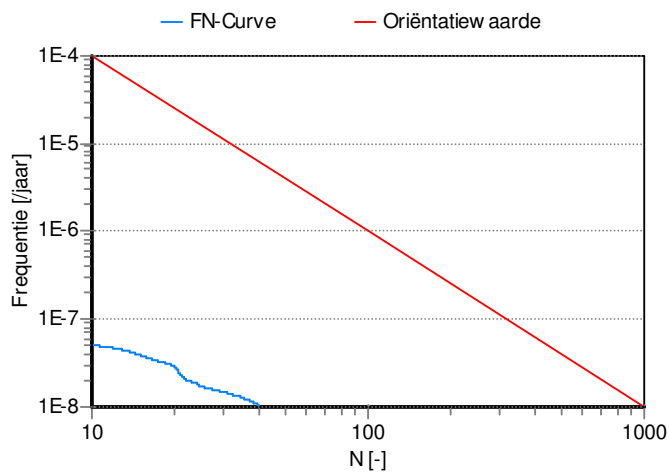
**Resultaten GR-berekening A-610-KR-033 t/m 038**

De resultaten van de GR-berekening voor de A-610-KR-033 t/m 038 zijn als volgt weergegeven:

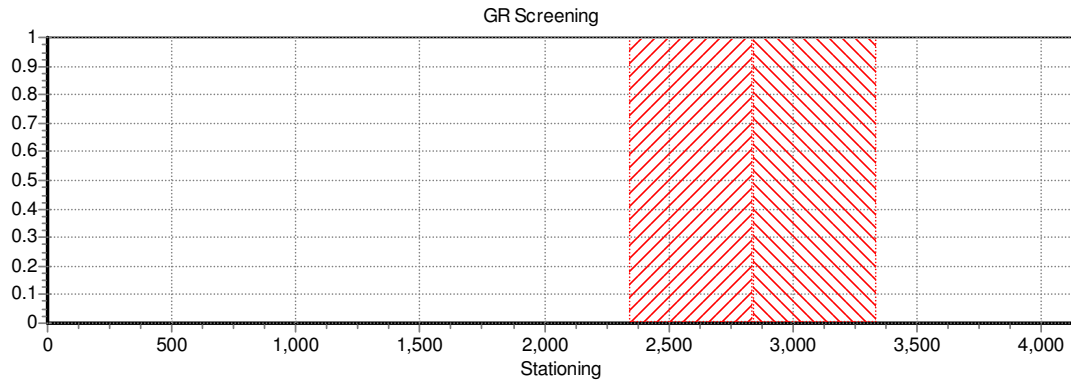
- Figuur 17: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 18: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 19: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 20: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 21: Ligging van het worst-casesegment.



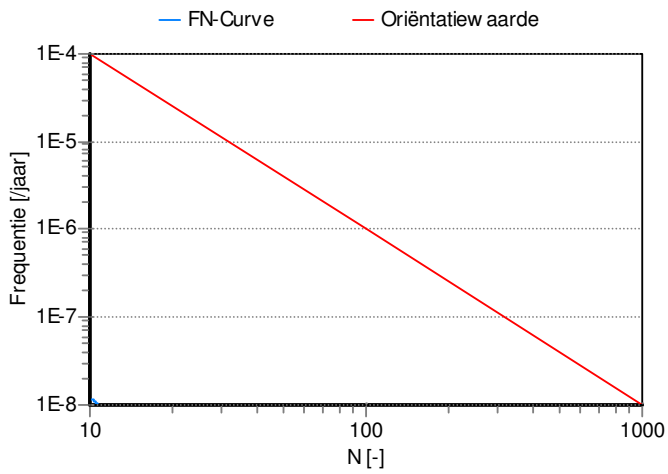
*Figuur 17 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-610-KR-033 t/m 038, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



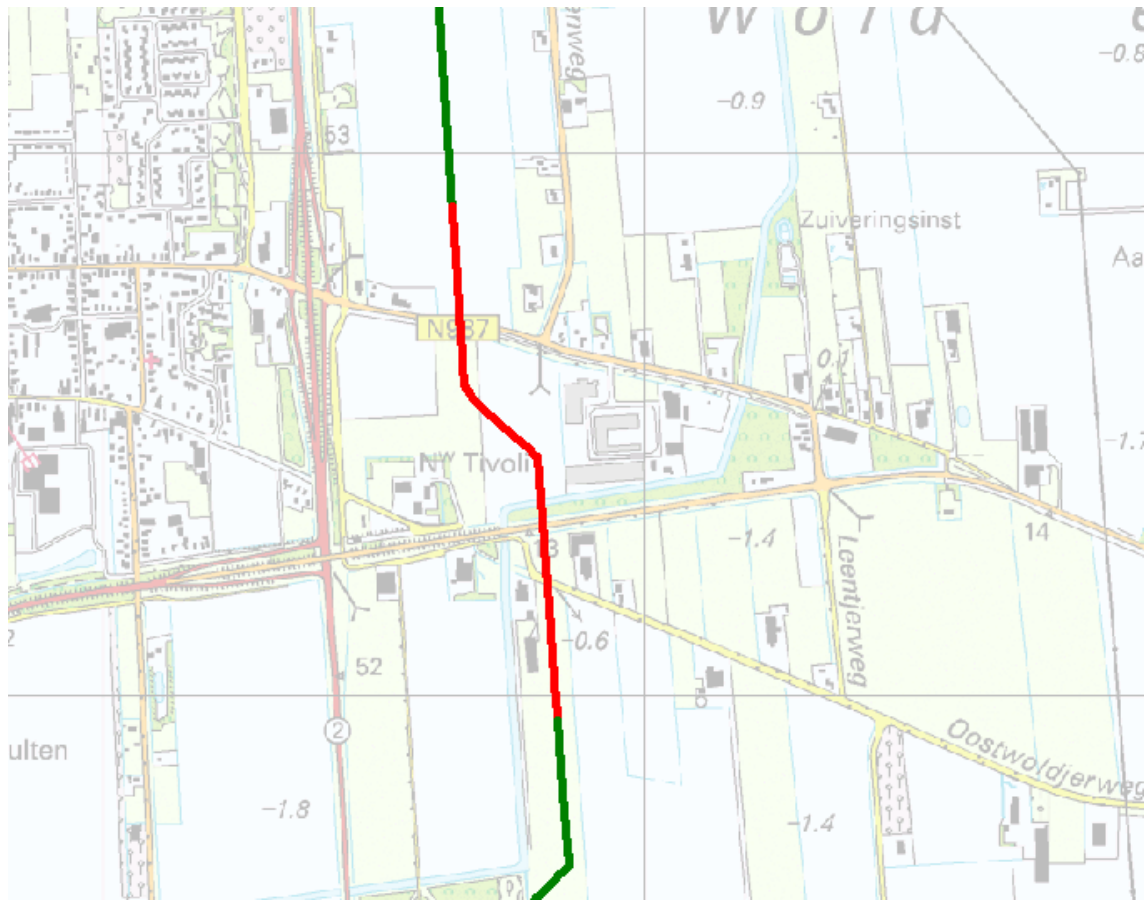
*Figuur 18 FN-curve worst-casesegment A-610-KR-033 t/m 038, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.*



*Figuur 19 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de A-610-KR-033 t/m 038, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 20 FN-curve worst-casesegment A-610-KR-033 t/m 038, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.00.*



*Figuur 21 Worst-casesegment van de A-610-KR-033 t/m 038, 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 Slochteren.



*Figuur 22 Plattegrond van het gebied*



Tabel 2 Bevolkingsgegevens van het gebied, bestaande situatie

Blok	Type	Bestaand of nieuw	Aantal aanwezigen overdag	Aantal aanwezigen 's nachts	Uitleg aantal aanwezigen
1	Agrarisch bedrijven	Bestaand	13,4	9,6	Bedrijf overdag en woningen 's nachts (2 woningen en 2 agrarische bedrijven)
2	Woningen	Bestaand	3,4	4,8	2 woningen
3	Agrarisch bedrijf	Bestaand	5	2,4	Bedrijf overdag, woning 's nachts
4	Agrarische bedrijven	Bestaand	13,4	9,6	Bedrijf overdag en woning 's nachts (twee woningen en twee agrarische bedrijven)
5	Woning	Bestaand	1,7	2,4	1 woning
6	Woning	Bestaand	1,7	2,4	1 woning
7	Woningen	Bestaand	142,8	285,6	119 woningen
8	Bedrijf/woning	Bestaand	10	2,4	Transportbedrijf met bedrijfswoning
9	Woning	Bestaand	20,2	28,8	12 woningen
10	Woningen	Bestaand	252	360	150 woningen
11	Bedrijf	Bestaand	10	2,4	Tegelcentrum, klanten en bedrijfswoning
12	Zalencentrum	Bestaand	10	50	Scenario: Gemiddeld feest, 's avonds
13	Kerk	Bestaand	250	-	Uitgegaan van het worstcasescenario (grote kerk), met één dienst op zondag
14	Woningen	Bestaand	45,4	64,8	27 woningen
15	Bedrijven met dienstwoningen	Bestaand	20	4,8	2 bedrijven met een dienstwoning
16	Bedrijf met woning	Bestaand	10	2,4	
17	Woningen	Bestaand	11,8	16,8	7 woningen
18	Brandweerkazerne	Bestaand	5	2	Vrijwillige brandweer
19	Woningen	Bestaand	5	7,2	3 woningen
20	Bedrijf	Bestaand	5	2,4	Bedrijf met bedrijfswoning
21	Woningen	Bestaand	99,1	141,6	59 woningen
22	Woningen	Bestaand	90,7	129,6	54 woningen
23	Basisschool	Bestaand	239	-	Basisschool met 220 leerlingen en 19 leraren

Blok	Type	Bestaand of nieuw	Aantal aanwezigen overdag	Aantal aanwezigen 's nachts	Uitleg aantal aanwezigen
24	Woningen	Bestaand	40,3	57,6	24 woningen
25	Bedrijf	Bestaand	20	-	Bank
26	Winkels met appartementen	Bestaand	308,6	55,2	2.700 m <sup>2</sup> aan bvo en 23 appartementen
27	Bedrijf	Bestaand	5	2,4	Bedrijf met bedrijfswoning
28	Woningen	Bestaand	40,3	57,6	24 woningen
29	School	Bestaand	200	-	Kleine middelbare school
30	Kerk	Bestaand	250	-	Uitgegaan van het worstcasescenario (grote kerk), met één dienst op zondag
31	Woningen	Bestaand	75,6	108	45 woningen
32	Agrarisch bedrijf	Bestaand	5	2,4	Inclusief woning
33	Woning	Bestaand	1,7	2,4	1 woning
34	Woningen	Bestaand	6,7	9,6	4 woningen
35	Bedrijf	Bestaand	5	2,4	Bedrijf inclusief bedrijfswoning
36	Woningen	Bestaand	102,5	146,4	61 woningen
37	Zorgcentrum	Bestaand	184,5	300	104 woningen, 14 zorgappartementen en begeleiders
38	Woningen	Bestaand	33,6	48	20 woningen
40	Wellnesscentrum	Bestaand	50	50	Geen personen in de nacht, wel tot 's avonds 21.00 uur
41	Woningen	Bestaand	25,2	36	15 woningen
42	Restaurant	Bestaand	12,5	25	Uitgegaan van 25 personen maximaal aanwezig, met bedrijfswoning
43	Bakkerij	Bestaand	5	2,4	Met bedrijfswoning
44	Woningen	Bestaand	20,2	28,8	12 woningen

Blok	Type	Bestaand of nieuw	Aantal aanwezigen overdag	Aantal aanwezigen 's nachts	Uitleg aantal aanwezigen
45	Woningen	Bestaand	10,1	14,4	6 woningen
46	Agrarische bedrijven	Bestaand	15	7,2	Inclusief een bedrijfswoning
47	Bedrijf	Bestaand	5	2,4	Bedrijf inclusief bedrijfswoning
48	Woningen	Bestaand	8,4	12	5 woningen
49	Woning	Bestaand	1,7	2,4	1 woning
50	Bedrijf	Bestaand	5	2,4	Kwekerij en een woning
51	Woning	Bestaand	1,7	2,4	1 woning
52	Woningen	Bestaand	21,8	31,2	13 woningen
53	Begraafplaats	Bestaand	50	-	Scenario: Gemiddelde begrafenissen
54	Peuterspeelzaal	Bestaand	25	-	

Er is aangenomen dat alle personen op de begraafplaats in blok 53 zich buiten bevinden.

*Tabel 3 Bevolkingsgegevens van de nieuwbouw*

Blok	Type	Bestaand of nieuw	Aantal aanwezigen overdag	Aantal aanwezigen 's nachts	Uitleg aantal aanwezigen
A	Woonlocatie	Nieuw	84	120	50 woningen
39	Woningen	Nieuw	87,8	125,4	Zorgcentrum met 24 kamers/appartementen en 10 begeleiders, 29 woningen en 26 appartementen voor ouderen
B	Bedrijventerrein	Nieuw	125	48	Bedrijventerrein Kalverkampen II, circa 6 ha uitgeefbaar (kleinschalige bedrijvigheid met woningen toegestaan)