

Aan  
H.D. Koers

Van  
F.M. den Blanken

Ons kenmerk  
DEI 2009.M.0304

K.c.  
Registratuur  
P.C.A. Kassenberg

Datum  
28 april 2009

Onderwerp  
Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005

## MEMORANDUM

### **Inleiding**

In verband met nieuwbouwplannen in Amsterdam Noord, nabij de gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033 en W-572-04-KR-001 t/m 005, is een plaatsgebonden risicoberekening (PR) en een groepsrisicoberekening (GR) uitgevoerd. Er zijn berekeningen gemaakt voor drie nieuwbouwplannen:

Plan 1 Floraparkbadterrein;  
Plan 2 J. v. Hasseltweg; en  
Plan 3 Nieuwe Leeuwarderweg.

De risicoberekening zoals vastgelegd in dit memorandum is conform CPR-18E [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 Amsterdam en zoals weergegeven in Appendix A. Voor de bevolkingsgegevens van de bestaande bebouwing is gebruikgemaakt van de documenten '3 bouwlocaties – aanwezigen dag en nacht.xls', d.d. 23 januari 2009, en 'Blokken bouwlocaties met drie coördinaten.pdf', d.d. 17 februari 2009.

### **Uitgangspunten bij de berekeningen**

De plaatsgebonden risicoberekeningen zijn uitgevoerd op basis van de in Tabel 1 opgenomen leidingparameters.

*Tabel 1 Parameterwaarden van de leidingen*

Parameter	W-572-01-KR-021 t/m 033	W-572-04-KR-001 t/m 005
Diameter [mm]	406.4	168.3
Wanddikte [mm]	8.74	4.78
Staalsoort [-]	Grade B	Grade B
Ontwerpdruk [barg]	40	40
Gemiddelde dekking [m]	1.2	1.1

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

### N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005

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 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 Schiphol.

### Resultaten PR-berekening

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

Tabel 2 Resultaten PR-berekening W-572-01-KR-021 t/m 033

PR	$10^{-6}$ jaar <sup>-1</sup>
Afstand [m]	0

Tabel 3 Resultaten PR-berekening W-572-04-KR-001 t/m 005

PR	$10^{-6}$ jaar <sup>-1</sup>
Afstand [m]	0

### Procedure GR-berekening

Van iedere 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, in tegenstelling tot de vaste parametering zoals opgenomen in Tabel 1.

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.

### N.V. Nederlandse Gasunie

Datum: 28 april 2009

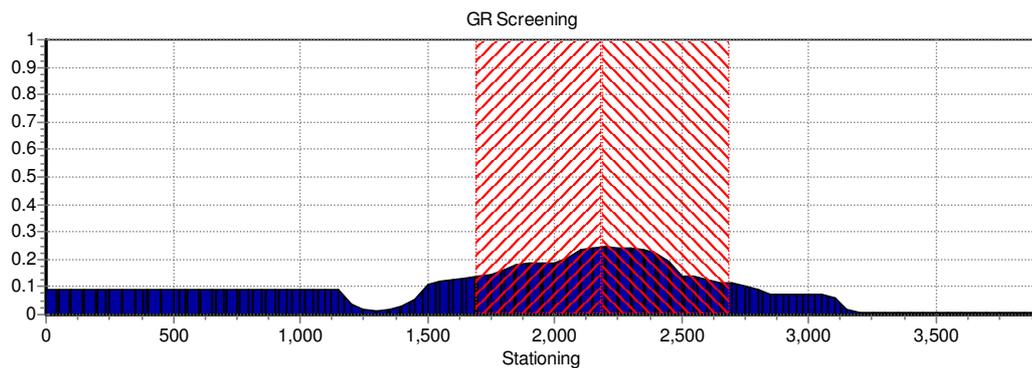
Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005

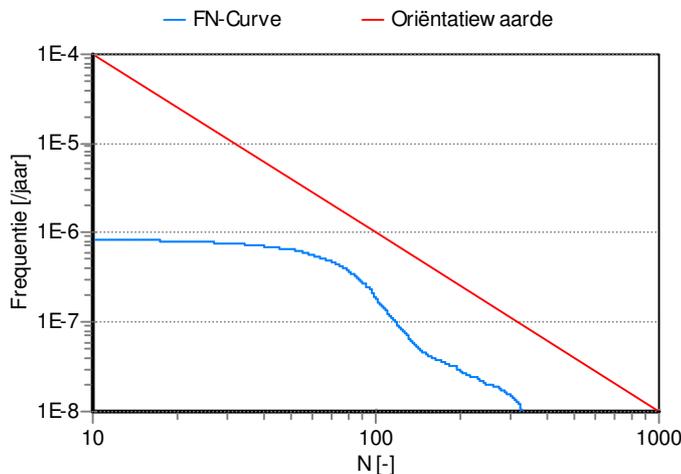
Deze overschrijdingsfactor is vervolgens, voor alle leidingen, voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve 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-572-01-KR-021 t/m 033, Plan 1

De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-572-01-KR-021 t/m 033, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 1. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-572-01-KR-021 t/m 033 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 2. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-572-01-KR-021 t/m 033, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 3. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-572-01-KR-021 t/m 033 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 4. Het worst-casesegment van de W-572-01-KR-021 t/m 033 wordt weergegeven in Figuur 5.



Figuur 1 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-572-01-KR-021 t/m 033, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



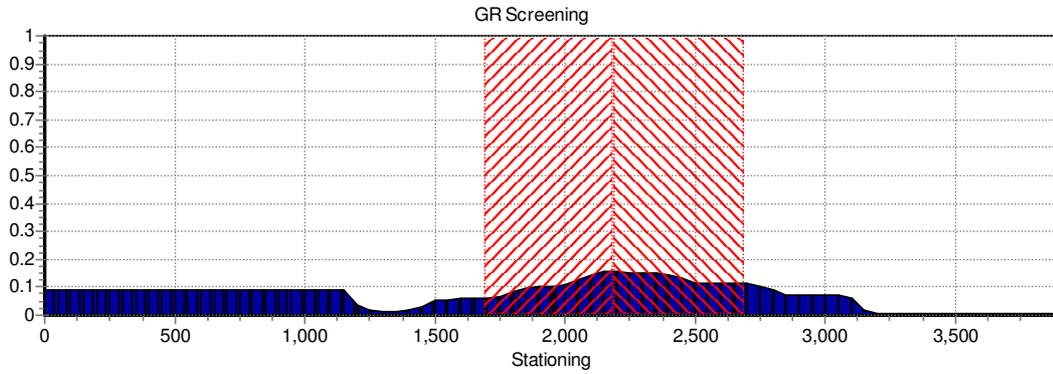
Figuur 2 FN-curve worst-casesegment W-572-01-KR-021 t/m 033, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.25.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

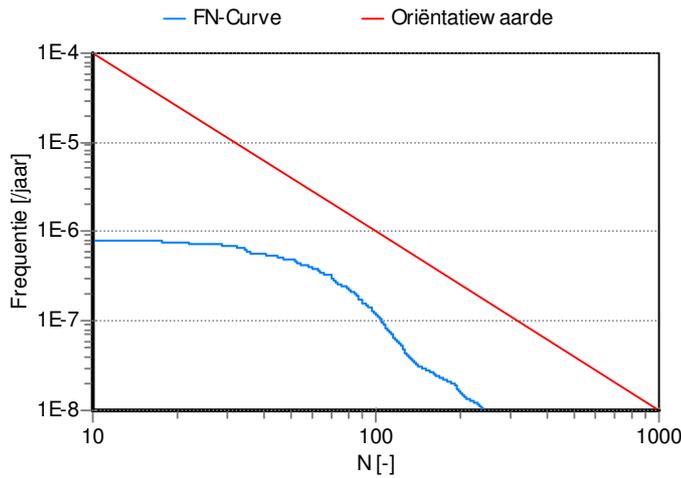
Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005



Figuur 3 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-572-01-KR-021 t/m 033, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



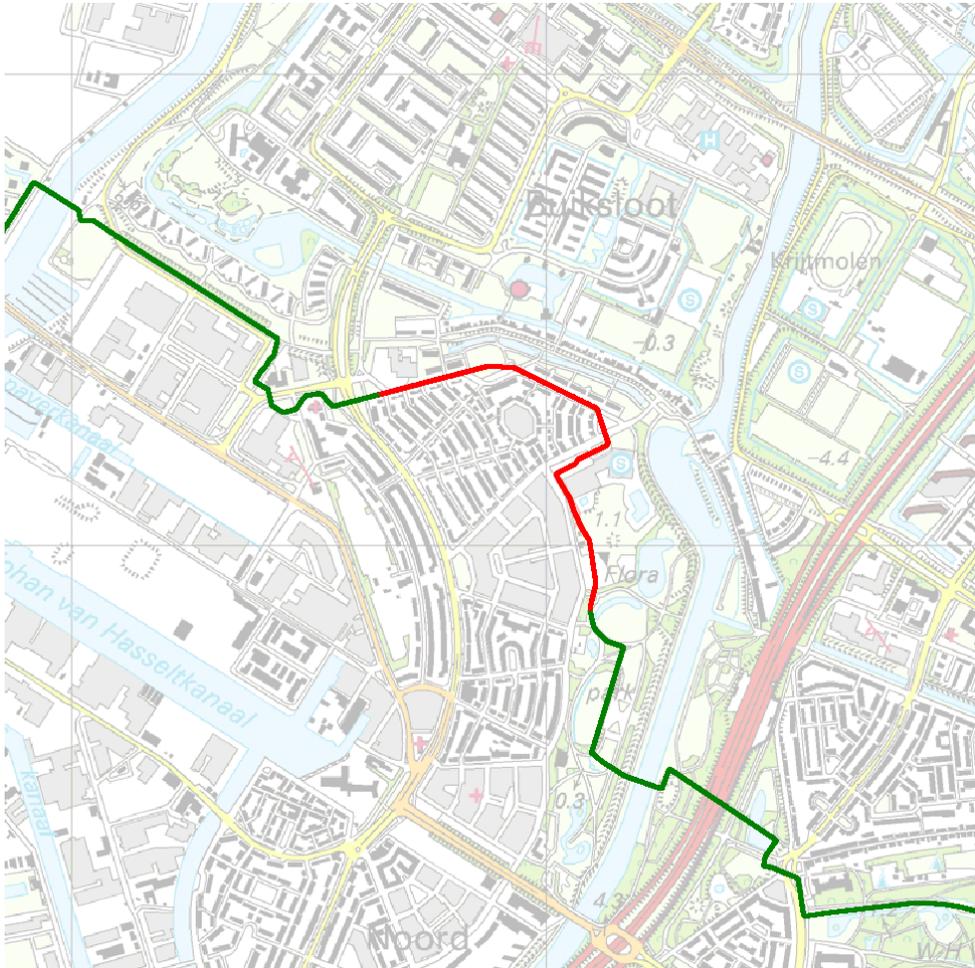
Figuur 4 FN-curve worst-casesegment W-572-01-KR-021 t/m 033, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.16.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005



*Figuur 5 Worst-casesegment van de W-572-01-KR-021 t/m 033, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

**Resultaten GR-berekening W-572-04-KR-001 t/m 005, Plan 2**

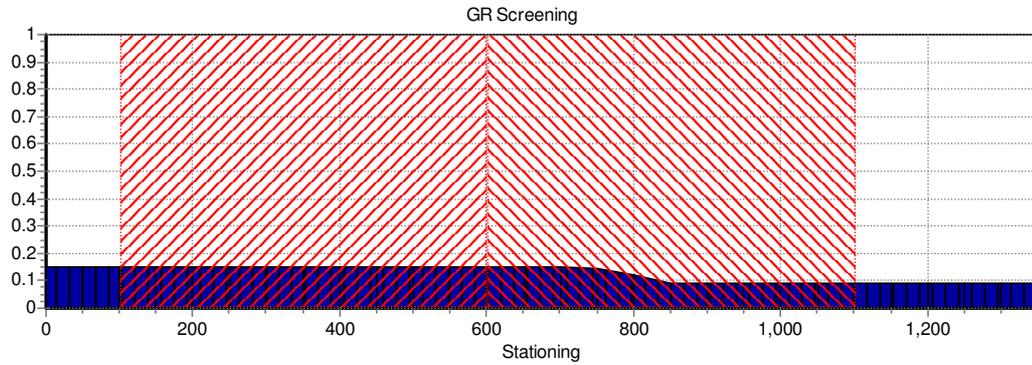
De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-572-04-KR-001 t/m 005, nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 6. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-572-04-KR-001 t/m 005 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 7. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-572-04-KR-001 t/m 005, bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 8. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-572-04-KR-001 t/m 005 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 9. Het worst-casesegment van de W-572-04-KR-001 t/m 005 wordt weergegeven in Figuur 10.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

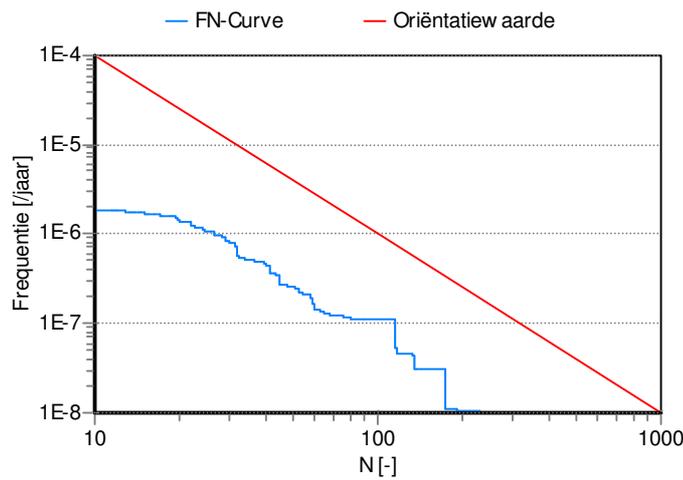
Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

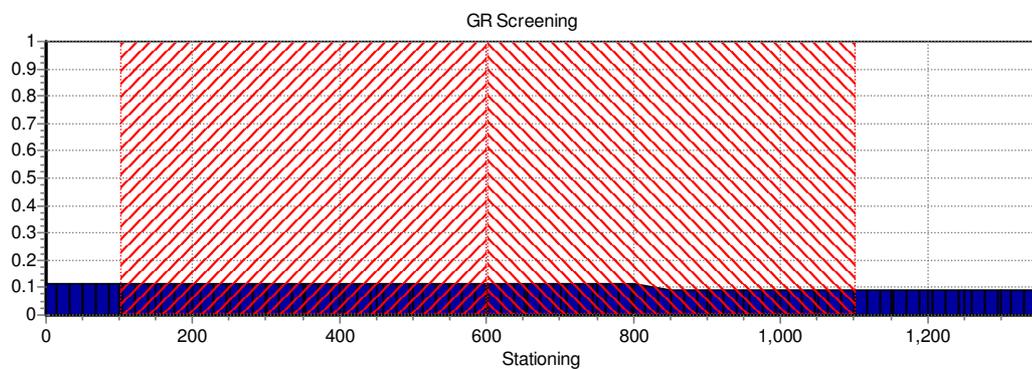
Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005



*Figuur 6 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-572-04-KR-001 t/m 005, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*



*Figuur 7 FN-curve worst-casesegment W-572-04-KR-001 t/m 005, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.15.*



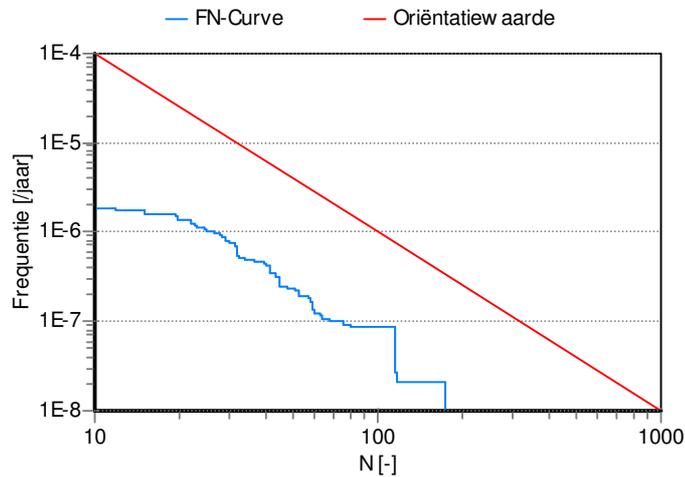
*Figuur 8 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-572-04-KR-001 t/m 005, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.*

**N.V. Nederlandse Gasunie**

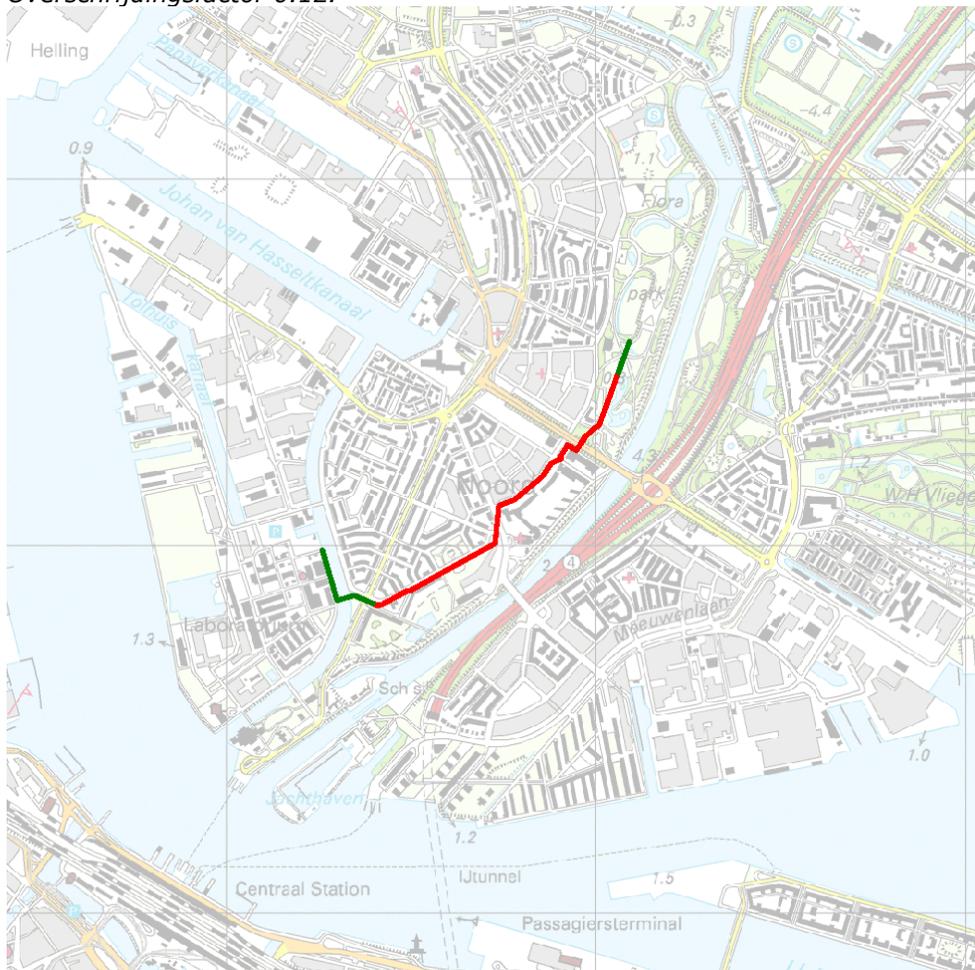
Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005



Figuur 9 FN-curve worst-casesegment W-572-04-KR-001 t/m 005, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.12.



Figuur 10 Worst-casesegment van de W-572-04-KR-001 t/m 005, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

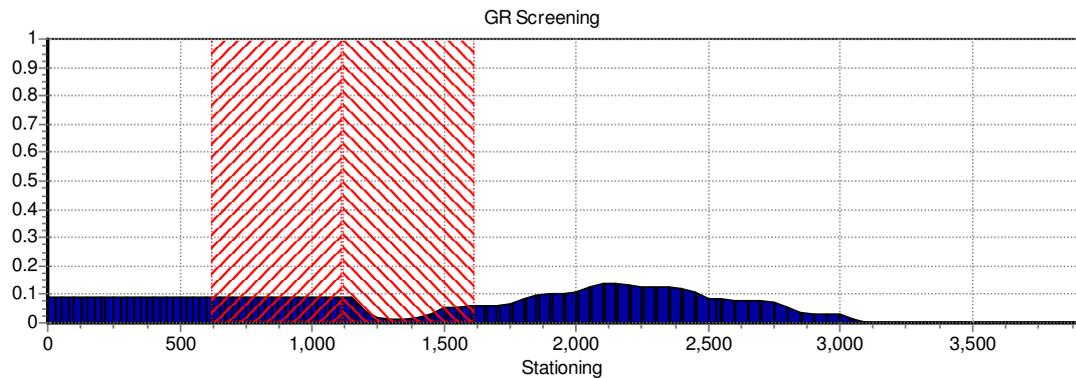
Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

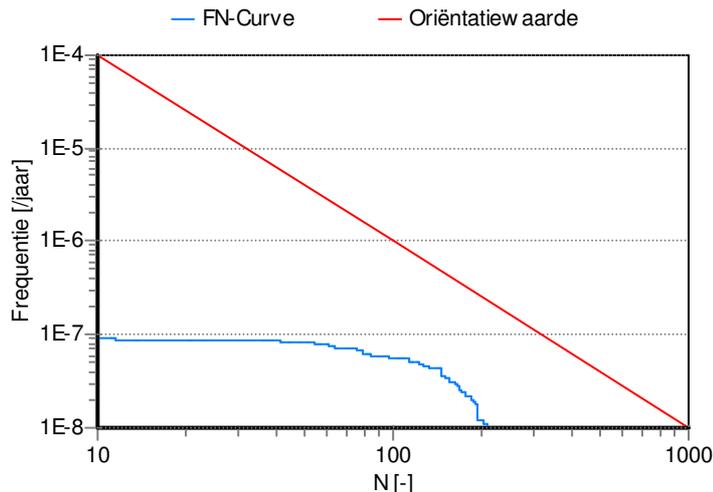
Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005

**Resultaten GR-berekening W-572-01-KR-021 t/m 033, Plan 3**

De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-572-01-KR-021 t/m 033, in de nieuwe situatie, wordt weergegeven in Figuur 11. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-572-01-KR-021 t/m 033 voor de nieuwe situatie wordt weergegeven in Figuur 12. De overschrijdingsfactor als functie van de stationing van de W-572-01-KR-021 t/m 033, voor de bestaande situatie, wordt weergegeven in Figuur 13. De FN-curve van het worst-casesegment van de W-572-01-KR-021 t/m 033 voor de bestaande situatie wordt weergegeven in Figuur 14. Het worst-casesegment van de W-572-01-KR-021 t/m 033 wordt weergegeven in Figuur 15.



Figuur 11 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-572-01-KR-021 t/m 033, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



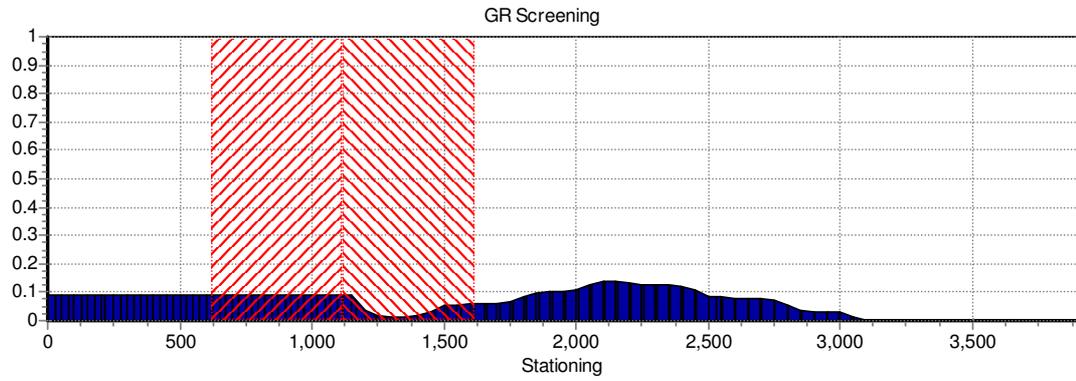
Figuur 12 FN-curve worst-casesegment W-572-01-KR-021 t/m 033, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0.09.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

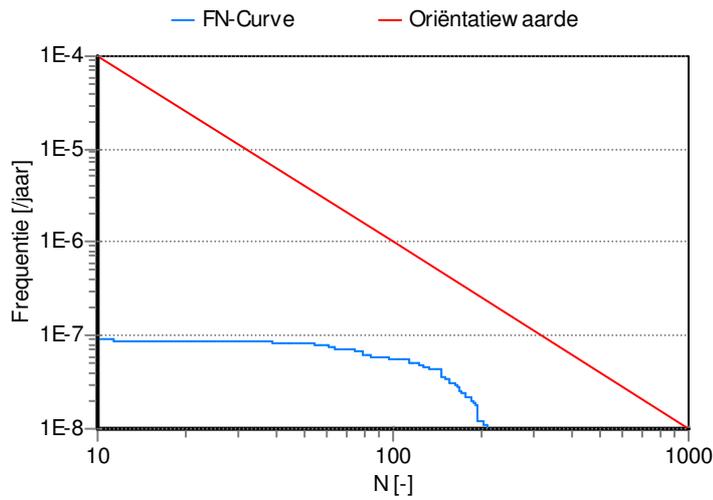
Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005



Figuur 13 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de W-572-01-KR-021 t/m 033, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



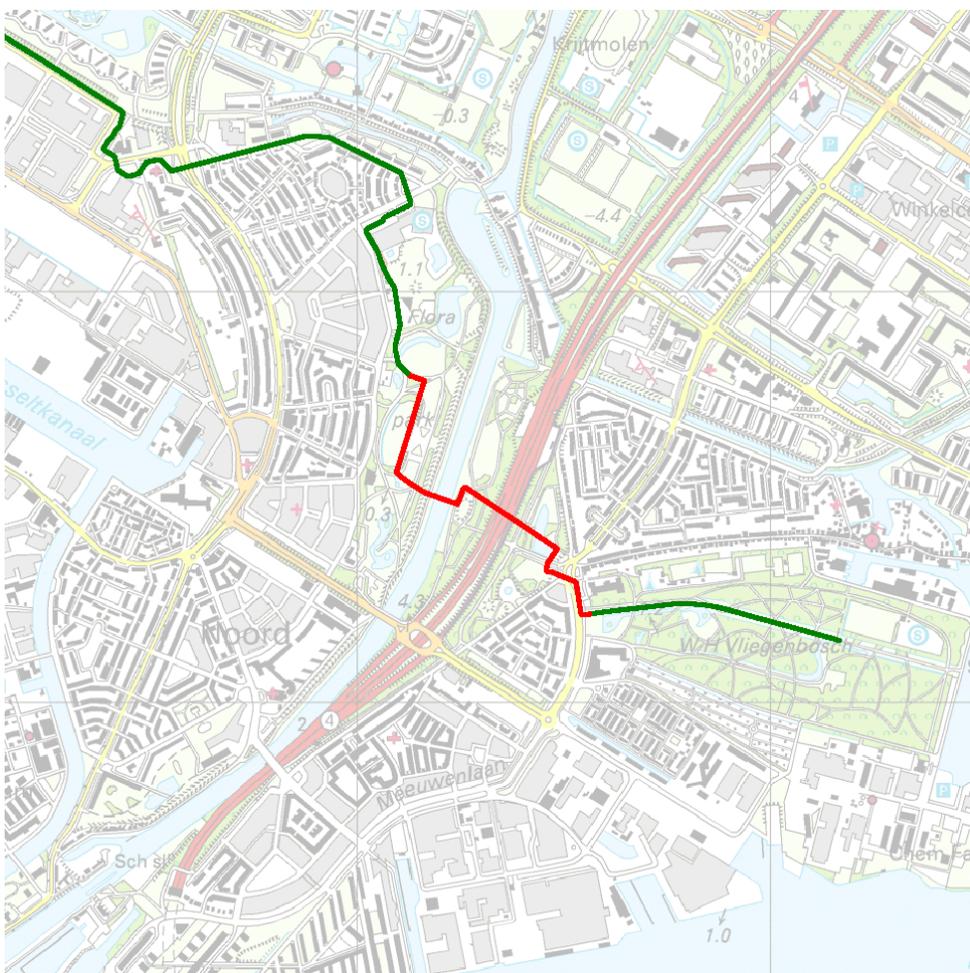
Figuur 14 FN-curve worst-casesegment W-572-01-KR-021 t/m 033, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0.09.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005



*Figuur 15 Worst-casesegment van de W-572-01-KR-021 t/m 033, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.*

**Referenties**

- [1] Committee for the Prevention of Disasters, Guidelines for Quantitative Risk Assessment, CPR18E, 1999
- [2] Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018, 10 juli 2000

**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005

**Appendix A**

Hieronder worden de bevolkingsgegevens van de nieuwbouwlocaties weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente Amsterdam. Voor de bevolkingsgegevens van de bestaande bebouwing is gebruikgemaakt van de documenten '3 bouwlocaties - aanwezigen dag en nacht.xls', d.d. 23 januari 2009, en 'Blokken bouwlocaties met drie coördinaten.pdf', d.d. 17 februari 2009.

**Floraparkbadterrein.**

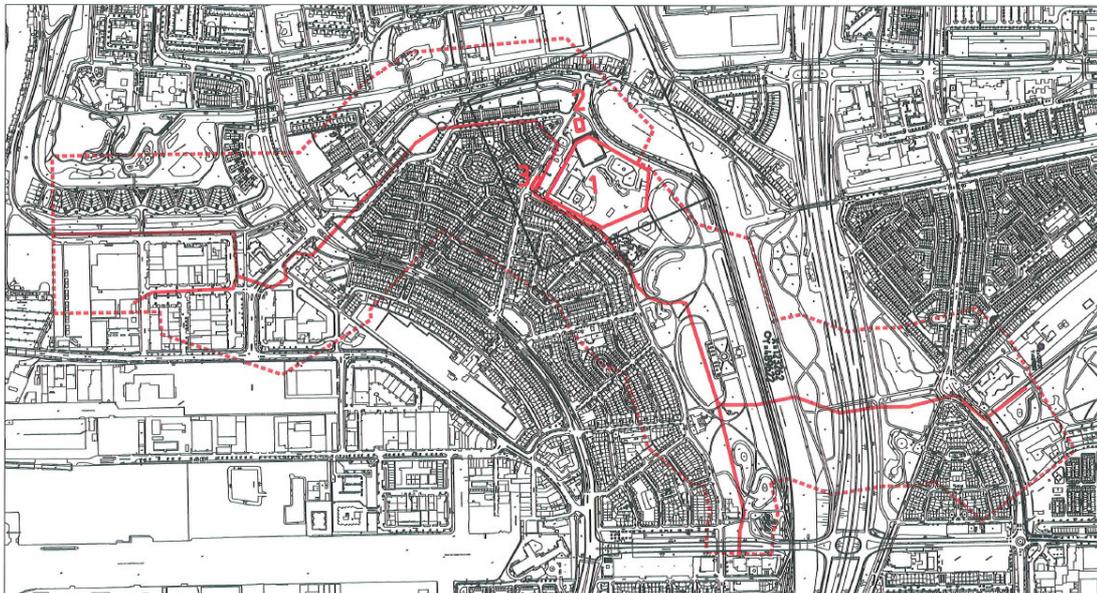
Blok	Type	Aantal aanwezig overdag	Aantal aanwezig 's nachts
1	Grondgebonden woning	134	192
2	Jongeren centrum	300	0
3	Voetbalkooi	20	0

**J. v. Hasseltweg.**

Blok	Type	Aantal aanwezig overdag	Aantal aanwezig 's nachts
Blauwe rechthoek	Horec, theater, museum, etc.	800	0

**Nieuwe Leeuwarderweg.**

Blok	Type	Aantal aanwezig overdag	Aantal aanwezig 's nachts
Oranje rechthoeken	Horeca, onderwijs, (niet)comm.	425	0



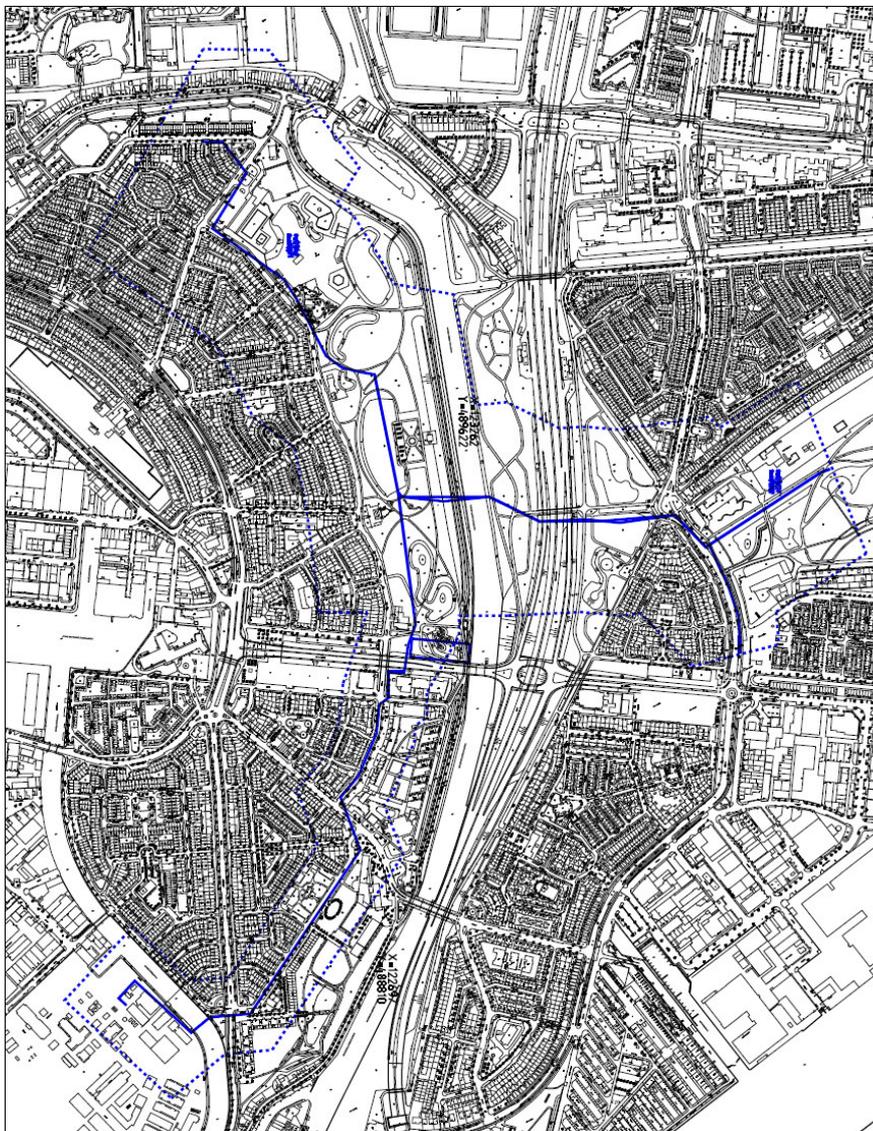
Figuur 16 Nieuwbouwplan 1; Floraparkbadterrein.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005



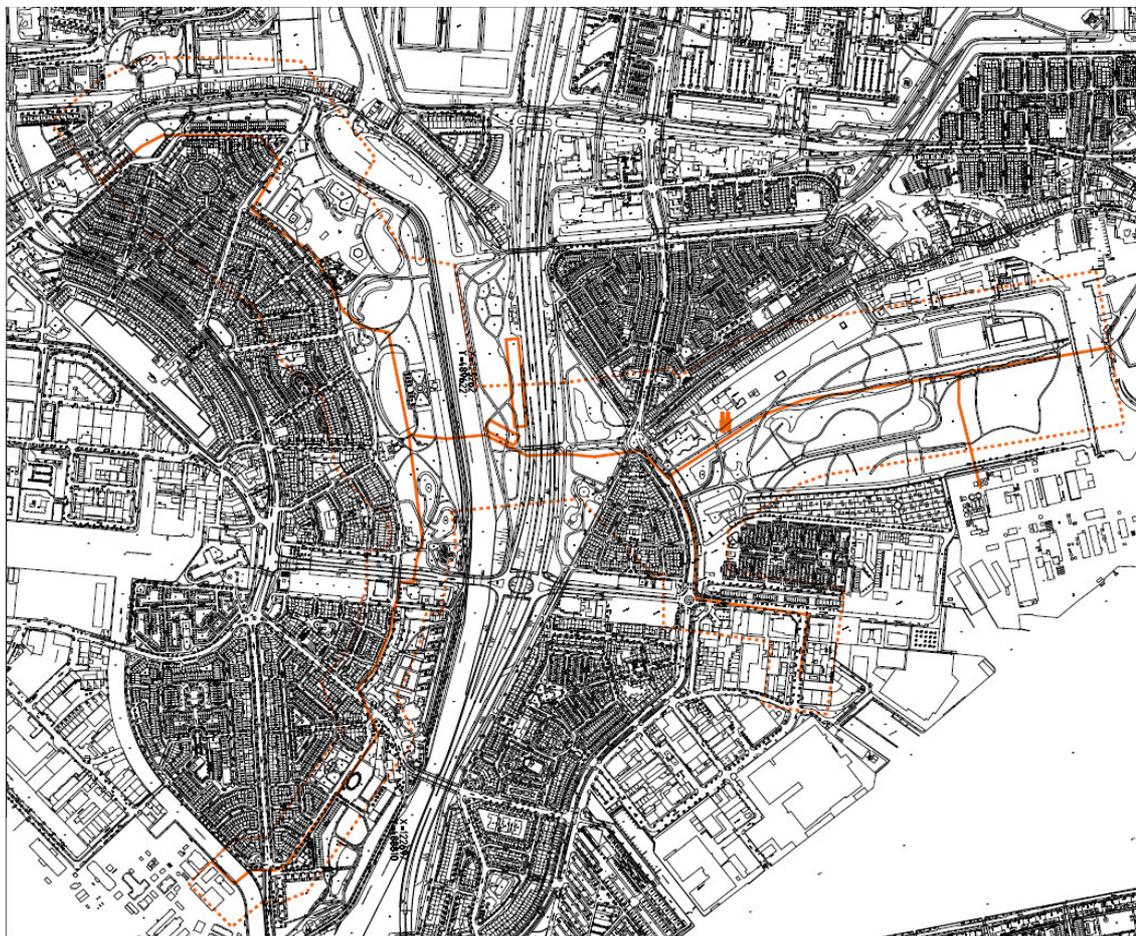
Figuur 17 Nieuwbouwplan 2; J. v. Hasseltweg.

**N.V. Nederlandse Gasunie**

Datum: 28 april 2009

Ons kenmerk: DEI 2009.M.0304

Onderwerp: Risicoberekening gastransportleidingen W-572-01-KR-021 t/m 033, W-572-04-KR-001 t/m 005



*Figuur 18 Nieuwbouwplan 3; Nieuwe Leeuwarderweg.*