Milieudienst West-Holland

Correspondentie-adres: Postbus 159, 2300 AD Leiden
Bezoekadres: Schipholweg 128, 2316 XD Leiden
Telefoon: 071 408 36 00
Fax: 071 408 36 01
www.mdwh.nl

+Z-7225
Reg. nr.: Z-7991 / IN-11877
Cluster: RO/Proj. Ovb. H
Ingeboekt: 23 NOV. 2011
Bijlagen:

Gemeente Voorschoten
Afdeling Ruimtelijke ontwikkeling
De heer R. van der Mark
Postbus 393
2250 AJ VOORSCHOTEN

Contactpersoon: F.Bakker
Uw referentie:
Betreft: Rapportage Externe Veiligheid Hoge druk aardgasleiding in Bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden Voorschoten

Datum: 17 november 2011
Kenmerk: 2011013490

VERZONDEN 22 NOV. 2011

De Milieudienst West-Holland voert de milieutaken uit voor de gemeenten:
- Alphen aan den Rijn
- Hillegom
- Kaag en Braassem
- Leiden
- Leiderdorp
- Nieuwkoop
- Oegstgeest
- Rijnwoude
- Teylingen
- Zoeterwoude

Zij verricht ook milieuwerkzaamheden voor andere gemeenten.

Geachte heer Van der Mark,

Bijgaand sturen wij u de rapportage Externe Veiligheid Hoge druk aardgasleidingen in bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden Voorschoten, die wij conform uw verzoek van 8 november 2011 hebben uitgevoerd.

Namens het dagelijks bestuur van de Milieudienst West-Holland,

Hoogachtend,

drs. A.L. de Zwart-Durieux
hoofd afdeling Leefmilieu

Bijlagen:
Rapportage Externe Veiligheid Hoge druk aardgasleidingen in Bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden.

Doorkiesnummer:
071 4083236
E-mail:
f.bakker@mdwh.nl

Rapportage Externe veiligheid:

Hoge druk aardgasleidingen Bestemmingplannen Voorschoten - West - Landgoederen en sportvelden

Milieudienst
West-Holland
Postbus 159
2300 AD Leiden

Hoge druk aardgasleidingen bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden te Voorschoten

Project	QRA gasleidingen Bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden
Gemeente	Voorschoten
Kenmerk	2011013490
Datum advies	17 november 2011
Akkoord coördinator MDWH	
Adviseur	Fred Bakker

Hoge druk aardgasleidingen bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden te Voorschoten

Inhoud

Samenvatting

De gemeente Voorschoten heeft de Milieudienst West Holland verzocht en risicoanalyse voor de hoge drukaardgasleidingen in de bestemmingsplan West en Landgoederen en sportvelden.
Voor deze bestemmingsplannen zijn drie gasleidingen van belang: A560, W535-01 en W535-07.

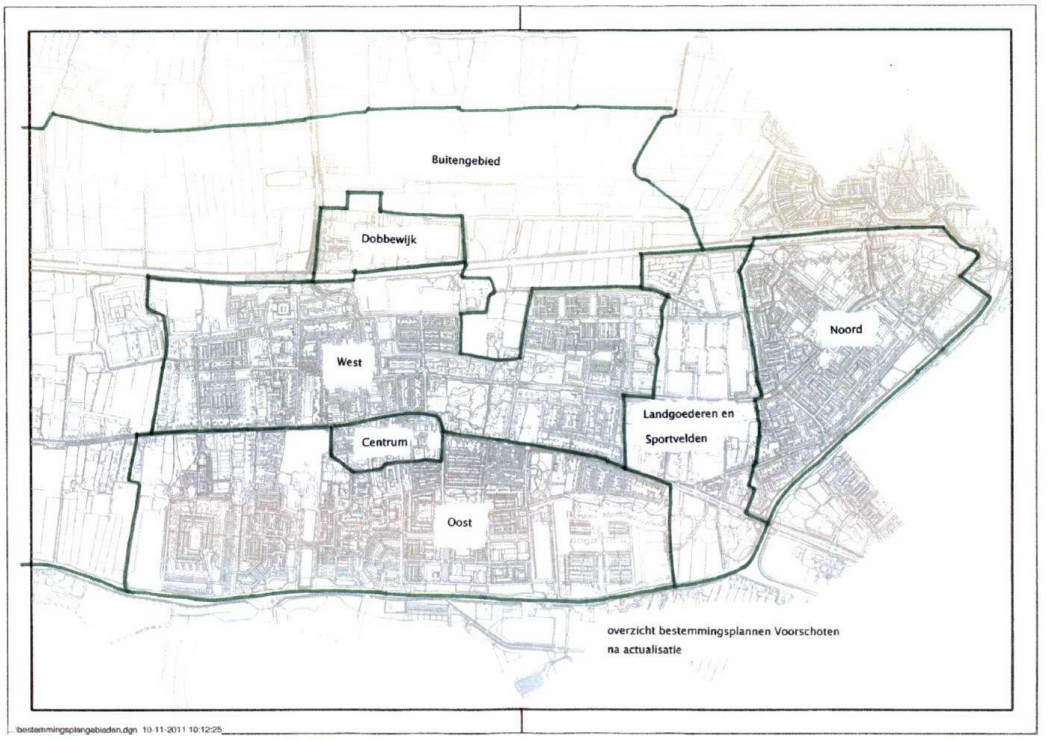
De PR 10^{-6} contour van de beide hoge druk aardgasleidingen A560 en voor W535-01 ligt op de leiding. De PR 10^{-6} contour van W535-07 ligt buiten de leiding
In het bestemmingsplan zijn geen objecten aanwezig of nieuwe objecten gepland binnen de PR 10^{-6} contour van de beide leidingen. Aan de PR grenswaarde wordt voldaan.

De belemmeringenstrook van 5 meter aan weerszijden van beide leidingen moet op de bestemmingsplankaart worden vastgelegd.

Het groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde. Voor leiding A560 is het groepsrisico 0.019 maal de orientatiewaarde, voor leiding W535-01 is het groepsrisico 0.0073 maal de oriëntatiewaarde en voor leiding W535-07 is het groepsrisico 0.xxxx maal de oriëntatiewaarde.
Het groepsrisico verandert niet als gevolg van de bestemmingsplannen. Volgens artikel 12 lid 1 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen is een groepsrisicoverantwoording verplicht als binnen het invloedsgebied van een hoge druk aardasleiding de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten. Volgens de informatie van de gemeente Voorschoten is dat niet het geval, want in het bestemmingsplan Buitengebied komt geen nieuwe bebouwing in het effectgebied van de beide leidingen. Een groepsrisicoverantwoording is dus niet nodig

1. Inleiding

De gemeente Voorschoten heeft de Milieudienst West Holland verzocht risicoanalyse op basis van het besluit Externe veiligheid buisleidingen uit te voeren voor het bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden (figuur 1).



Figuur 1 bestemmingsplangebieden in Voorschoten.

In de bovengenoemde plangebieden liggen een aantal hoge druk aardgasleidingen (zie figuur 2). Voor het bestemmingsplan Buitengebied zijn drie gasleidingen van belang gasleiding A560, W 535-01 en W535-07. De leidingen A560 en W 535-01lopen vanaf de Vliet, via de wijken Krimwijk en Adegeest richting Wassenaar, leiding W535-07 ligt langs de Voorschoterweg.

Figuur 2: hoge druk aardgasleidingen rondom Voorschoten

De risicoberekeningen voor deze leidingen zijn uitgevoerd met het programma Carola, versie 1.0.0.51 op 23 februari 2011. Deze berekening is uitgevoerd voor Bestemmingsplan Buitengebied, maar is bruikbaar voor de bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden.
De leidinggegevens zijn aangeleverd door de NV Nederlandse Gasunie. De bevolkingsgegevens zijn aangeleverd door de gemeente Voorschoten.

2. Wetgeving

2.1. Landelijk Beleid en Regelgeving

Externe veiligheidsbeleid heeft betrekking op het gebruik, productie, opslag en transport van gevaarlijke stoffen.
De overheid stelt grenzen aan de risico's van inrichtingen met gevaarlijke stoffen. De grenzen zijn vertaald in een norm voor het plaatsgebonden risico[1] (PR), en een oriëntatiewaarde en verantwoordingsplicht voor het groepsrisico[2] (GR).
Het beleid voor buisleidingen is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

Plaatsgebonden risico

Het PR kent een grenswaarde van 10^{-6} per jaar voor nieuwe situaties. Binnen de PR 10^{-6} contour mogen geen kwetsbare objecten aanwezig zijn. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt deze waarde als richtwaarde en in nieuwe situaties moet in beginsel ook aan deze waarde worden voldaan.

Belemmeringenstrook buisleidingen

Aan weerszijden van hoge druk aardgasleidingen moet een strook van 5 meter worden vrijgehouden, de zg. belemmeringenstrook, ten behoeve van onderhoud en werkzaamheden aan de buisleiding. In de belemmeringenstrook mag niet gebouwd worden, tenzij met

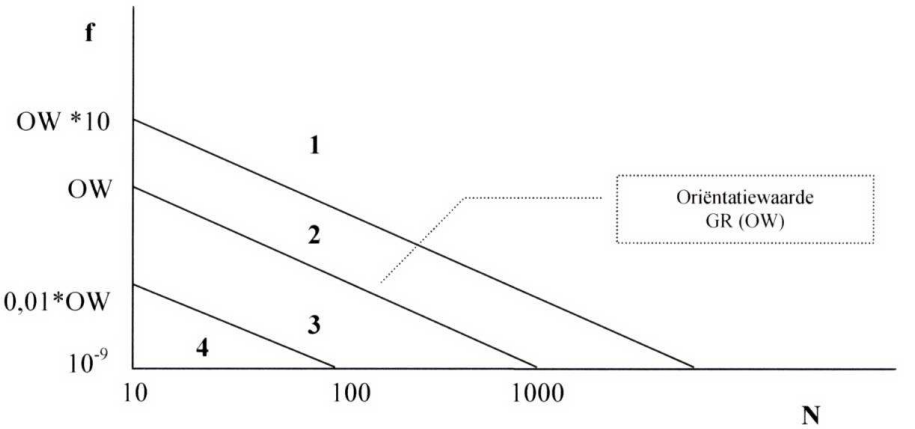
[1] PR: *Risico op een plaats buiten de inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar, dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, verblijft overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij de transport-as, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is (zie ook artikel 1, lid 1 onderdeel p van het BEVI).*
[2] GR: *De cumulatieve kansen dat per jaar dat een groep van 10, 100 of 1000 personen overlijdt als rechtstreeks gevolg hun aanwezigheid in het invloedsgebied in het invloedsgebied van een inrichting of een transport-as en een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij een transport-as, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is (zie ook artikel 1, lid 1 onderdeel k van het BEVI).*

toestemming (via een ontheffing of een aanlegvergunning) van burgemeester en wethouders. Werkzaamheden in deze strook mogen alleen worden uitgevoerd door of met instemming van de leidingbeheerder. De ligging van de leidingen en de belemmeringenstrook moet op de bestemmingsplankaart worden vastgelegd.

Verantwoordingsplicht groepsrisico
Het groepsrisico is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting in situaties waarin zich een ramp met gevaarlijke stoffen voordoet. De verantwoordingsplicht is erop gericht om een weloverwogen afweging te maken over de risico's in relatie tot de (ruimtelijke) ontwikkelingen in het plangebied.
Het groepsrisico wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde (OW): de kans op een ongeval met 10 dodelijke slachtoffers van 10^{-4} per jaar, en met de kans op een ongeval met 100 dodelijke slachtoffers van 10^{-6} per jaar. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico ligt voor het transport van gevaarlijke stoffen en buisleidingen echter een factor 10 lager dan voor inrichtingen.
In de verantwoording van het groepsrisico worden onderwerpen behandeld die van belang zijn bij het maken van een afweging over het risico en de ruimtelijke situatie. Het groepsrisico wordt kwantitatief beoordeeld. Daarnaast komen ook planologische aspecten aan de orde en de mogelijkheden tot rampenbestrijding (zie ook Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico voor inrichtingen).

2.2. Provinciaal Beleid
De provincie Zuid Holland ambieert een veiliger Zuid-Holland. In de provinciale structuurvisie (PSV) staat als provinciaal belang genoemd het 'beschermen van grote groepen mensen tegen ongevallen met gevaarlijke stoffen'. De provincie wil voorkomen dat risicovolle activiteiten gevestigd worden in de omgeving van grote groepen mensen of dat een nieuwe ontwikkeling gepland wordt binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Het is niet altijd te voorkomen dat dit soort functies gecombineerd worden en het groepsrisico toeneemt. In dat geval vraagt de provincie van de verantwoordelijke bestuurders dat zij een verantwoording groepsrisico schrijven: een heldere en transparante toelichting waarin zij uitleggen waarom deze ontwikkeling op deze locatie noodzakelijk is. Op basis van een verantwoording groepsrisico moet aannemelijk worden gemaakt dat op termijn in de eindsituatie wordt voldaan aan de oriëntatiewaarde.

2.3. Regionaal Beleid
De regio Holland-Rijnland heeft in 2008 een Omgevingsvisie externe veiligheid opgesteld. In deze omgevingsvisie heeft de regio een beslismodel opgesteld op basis van zonering van het groepsrisicodiagram (het fN-diagram, f= kans op calamiteit, N=aantal slachtoffers).



Het model gaat uit van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Aan de zones in het diagram zijn verschillende handelswijzen gekoppeld. Als de groepsrisicocurve voor een bepaalde activiteit of ruimtelijke ontwikkeling in een bepaalde zone uitkomt, volgt uit het beslismodel onder welke voorwaarden de activiteit of ruimtelijke ontwikkeling is toegestaan.

3. Hoge druk aardgasleidingen in de omgeving van het plangebied

Voor de bestemmingsplangebieden zijn drie gasleidingen van belang gasleiding: A560, W535-01 en W535-07 (zie figuur 3, 10 en 14).
Binnen het effectgebied van deze gasleidingen zijn geen nieuwe ontwikkelingen gepland[3].

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]
N.V. Nederlandse Gasunie	A560	914.00	66.20
N.V. Nederlandse Gasunie	W535-01	219.10	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	W535-07	323.90	40.00

4. Kwantitatieve risicoanalyse hoge druk aardgasleiding A560

4.1. Plaatsgebonden risico

De PR 10^{-6} contour van leiding A560 ligt op de gasleiding (zie figuur 3).

Figuur 3:
— PR 10^{-7} contour — PR 10^{-8} contour, PR 10^{-6} contour is niet zichtbaar deze ligt op de leiding.
— hoge druk aardgasleiding A560, — overige hoge druk aardgasleidingen

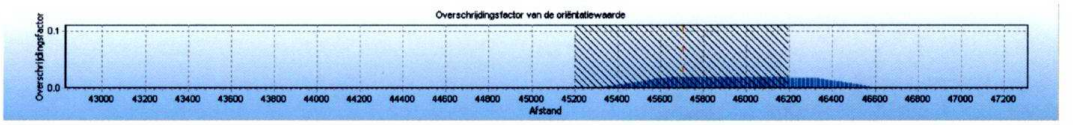
[3] Informatie van de gemeente Voorschoten

4.2. Groepsrisico

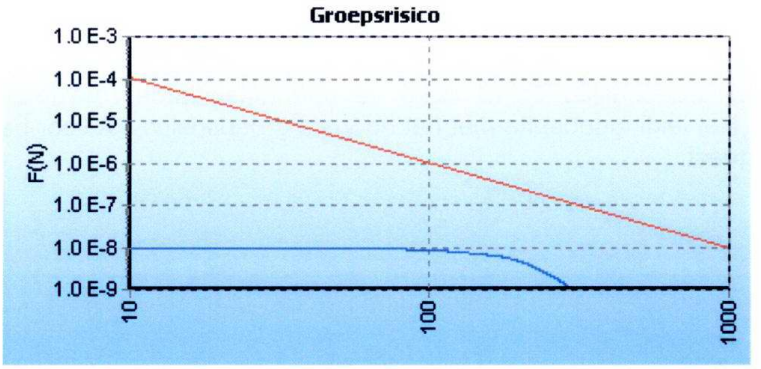
In figuur 4 is te zien bij welk deel van de gasleiding het groepsrisico het hoogst is. Voor dat de deel van de leiding is het groepsrisico 0,019 maal de oriëntatiewaarde (maximale overschrijdingsfactor, figuur 5). Het leidinggedeelte met het hoogste groepsrisico ligt voor het grootste deel in stadsdeel Adegeest.

Figuur 4: — Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A560, — hoge druk aardgasleiding A560, — overige hoge druk aardgasleidingen.

De maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden bij 189 slachtoffers en een frequentie van $5.21*10^{-9}$.
Voor het leidinggedeelte met het hoogste groepsrisico is het groepsrisicodiagram (FN-curve) opgenomen in figuur 6. Het maximale aantal dodelijk slachtoffers bedraagt ongeveer 200 bij een kans van $1*10^{-9}$.



Figuur 5: Groepsrisico screening voor A560, maximale overschrijdingsfactor 0,019



Figuur 6: Groepsrisico diagram (of FN curve) voor A560 bestaande situatie,
— *groepsrisico curve,* — *orientatiewaarde*

Het groepsrisico ligt onder de orientatiewaarde. Hierin komt geen verandering, want in bestemmingsplan Buitengebied zijn geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen gepland in het effectgebied van de gasleiding.

5. Kwantitatieve risicoanalyse hoge druk aardgasleiding W535-01

5.1. Plaatsgebonden risico

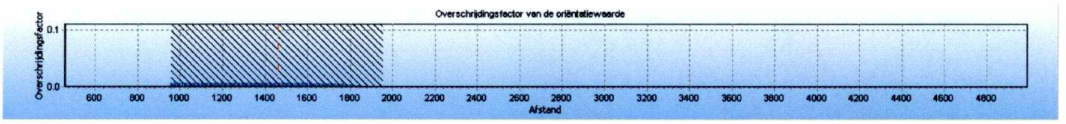
De PR 10^{-6} contour ligt op de gasleiding (zie figuur 10).

Figuur 10:
— *PR 10^{-7} contour* — *PR 10^{-8} contour, PR 10^{-6} contour is niet zichtbaar deze ligt op de leiding.*
— *hoge druk aardgasleiding W535-01,* — *overige hoge druk aardgasleidingen*

5.2. Groepsrisico

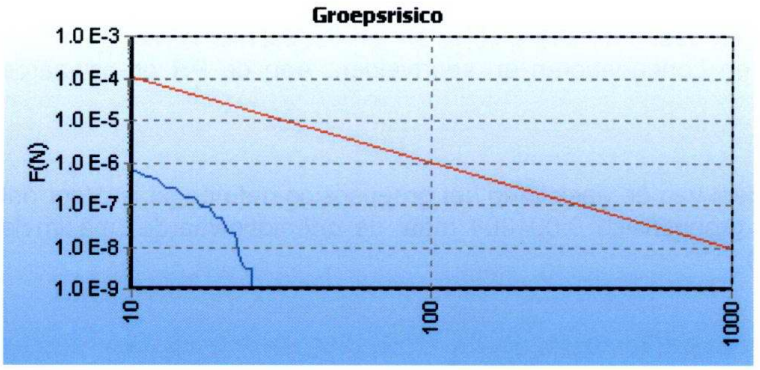
In figuur 11 is te zien bij welk deel van de gasleiding het groepsrisico het hoogst is. Voor dat de deel van de leiding is het groepsrisico 0.007302 maal de oriëntatiewaarde (maximale overschrijdingsfactor, figuur 12). Dit leidinggedeelte ligt in stadsdeel Adegeest.

Figuur 11: — Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W535-01, — hoge druk aardgasleiding W535-01, — overige hoge druk aardgasleidingen.



Figuur 12 Groepsrisico screening voor W535-01, maximale overschrijdingsfactor 7.302E-003

De maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $7.3*10^{-7}$. Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt ongeveer 20 bij een kans van $1*10^{-9}$. In figuur 13 is het groepsrisicodiagram te zien.



Figuur 13 Groepsrisicodiagram (of FN curve) voor W535-01,
— groepsrisico curve, — orientatiewaarde

Het groepsrisico ligt onder de orientatiewaarde. Hierin komt geen verandering, want in de bestemmingsplangebieden zijn geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen gepland in het effectgebied van de gasleiding.

6. Kwantitatieve risicoanalyse hoge druk aardgasleiding W535-07

6.1. Plaatsgebonden risico

De PR 10^{-6} contour ligt buiten de gasleiding (zie figuur 14).

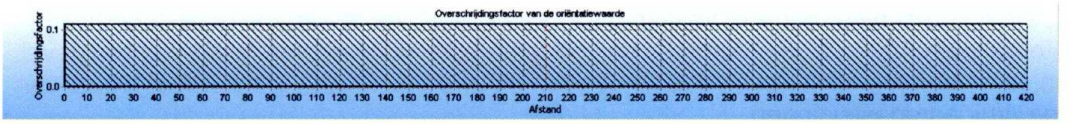
Figuur 14:
— PR 10^{-6} contour — PR 10^{-7} contour — PR 10^{-8} contour,
— hoge druk aardgasleiding W535-01, — overige hoge druk aardgasleidingen

Binnen de PR 10-6 contour liggen geen kwetsbare objecten, en dat zal niet veranderen door de bestemmingplannen West en Landgoederen en sportvelden. Aan de PR grenswaarde wordt voldaan.

6.2. Groepsrisico

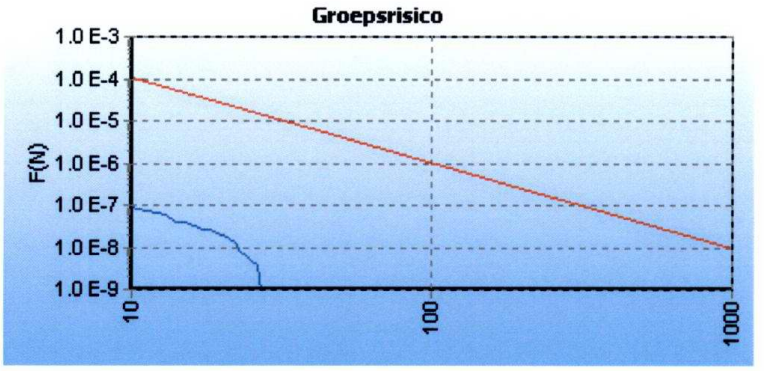
In figuur 15 is te zien bij welk deel van de gasleiding het groepsrisico het hoogst is. Voor dat de deel van de leiding is het groepsrisico 0.001004 maal de oriëntatiewaarde (maximale overschrijdingsfactor, figuur 16).

Figuur 15: — Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W 535-07, — hoge druk aardgasleiding W535-07, — overige hoge druk aardgasleidingen.



Figuur 16 Groepsrisico screening voor W535-07, maximale overschrijdingsfactor 1.004E-003

De maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $5.94*10^{-8}$. Het maximale aantal dodelijke slachtoffers bedraagt ongeveer 20 bij een kans van $1*10^{-9}$. In figuur 17 is het groepsrisicodiagram te zien.



Figuur 17 Groepsrisicodiagram (of FN curve) voor W535-07,
— groepsrisico curve, — orientatiewaarde

Het groepsrisico ligt onder de orientatiewaarde. Het leidingdeel met het hoogste groepsrisico ligt buiten het bestemmingspan Buitengebied. Hierin komt geen verandering, want in bestemmingsplan Buitengebied zijn geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen gepland in het effectgebied van de gasleiding.

7. Conclusie en advies

De PR 10^{-6} contour van de aardgasleidingen A560 en voor W535-01 ligt op de leiding.
De PR 10^{-6} contour van W535-07 ligt buiten de leiding.

In het bestemmingsplan zijn geen objecten aanwezig of nieuwe objecten gepland binnen de PR 10^{-6} contour van de hoge druk aardgasleidingen. Aan de PR grenswaarde wordt voldaan.

De belemmeringenstrook van 5 meter aan weerszijden van de hoge druk aardgasleidingen moet op de bestemmingsplankaart worden vastgelegd.

Het groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde. Voor leiding A560 is het groepsrisico 0.019 maal de oriëntatiewaarde, voor leiding W535-01 is het groepsrisico 0.0073 maal de oriëntatiewaarde, voor leiding W535-07 is het groepsrisico 0.001004 maal de oriëntatiewaarde.

Het groepsrisico verandert niet als gevolg van de bestemmingsplannen West en Landgoederen en sportvelden.
Volgens artikel 12 lid 1 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen is een groepsrisicoverantwoording verplicht als binnen het invloedsgebied van een hoge druk aardasleiding de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten. Volgens de informatie van de gemeente Voorschoten is dat niet het geval, want in de bestemmingsplangebieden komt geen nieuwe bebouwing in het effectgebied van de hoge druk aardgasleidingen.
Een groepsrisicoverantwoording is dus niet nodig.

Bijlagen
- Carola rapportage: Kwantitatieve risicoanalyse Hoge druk aardgasleidingen Buitengebied, Voorschoten

Kwantitatieve risicoanalyse Hoge druk aardgasleidingen, Buitengebied, Voorschoten

Door:
Fred Bakker, Milieudienst West-Holland

Inhoud

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 23-02-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam F:\Leefmilieu Specialismen\EV\QRA gasleidingen\Voorschoten\Buitengebied\Gasleiding buitengebied Voorschoten 2011029 versie 1.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 23-02-2011.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Valkenburg.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen

2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse	A-515	914.00	66.20	10-02-2011

Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	A-517	762.00	66.20	10-02-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-560	914.00	66.20	10-02-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-01	323.90	40.00	10-02-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-514-06	168.30	40.00	10-02-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-01	219.10	40.00	10-02-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-07	323.90	40.00	10-02-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-08	168.30	40.00	10-02-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-535-11	406.40	40.00	10-02-2011

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

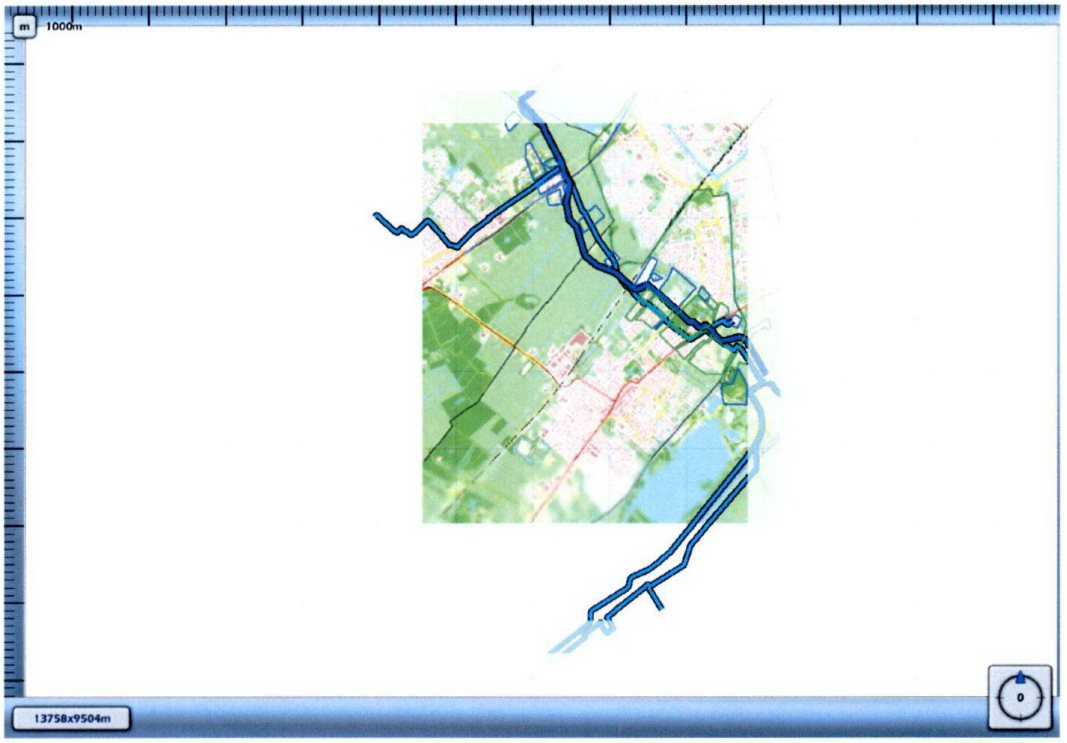
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
3 bedrijf groenopslag	Werken	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
4 4a 16 defensie loodsen boerderij	Werken	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 40/ 7/ 1/ 100/ 100
1 en 2 Maaldrift camping	Werken	180.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 100/ 100
6 Industrieterrein	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
7 Maaldrift Cafe	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe	100/ 40/ 100/ 1/ 100/ 100

manege boerderij				Populatie	
8 3 Wilgen cafe	Werken	20.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
9 3 boerderijen buitengebied	Werken	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 50/ 1/ 100/ 100
10 2 boerderijen Nieuwe weg	Werken	4.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 50/ 1/ 100/ 100
11 Volkstuincomplex	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
12 Zwembad het Wedde	Werken	400.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
13 Sportvelden	Werken	500.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
14 114 woningen Haydn Bartok Debussy Malherln	Wonen	350.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
15 a Rossini Wagnerln	Wonen	210.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
15b Puccini Paganini Schubertln	Wonen	620.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
16a FrLiszt tm Mozartln	Wonen	672.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	60/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
16b Beethovenln	Werken	80.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 40/ 7/ 1/ 100/ 100
17 Gounod tm Mozartln	Wonen	375.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
18 Berestein Berbic Benvenutoln	Wonen	66.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	35/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
19 Tijdelijke school Van Beethovenln	Werken	320.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
20 Leidseweg	Wonen	78.0		Toevoegen Nieuwe	

Noord				Populatie	
21 Leidseweg Noord	Wonen	360.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
22 Voorschotweg ta Vliet	Werken	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
25 Krimwijk nieuw	Wonen	915.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
24 Krimwijk Oud	Wonen	510.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
23 Vlietweg	Wonen	75.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
26 recreatie restaurant jachthaven watersportcentrum	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

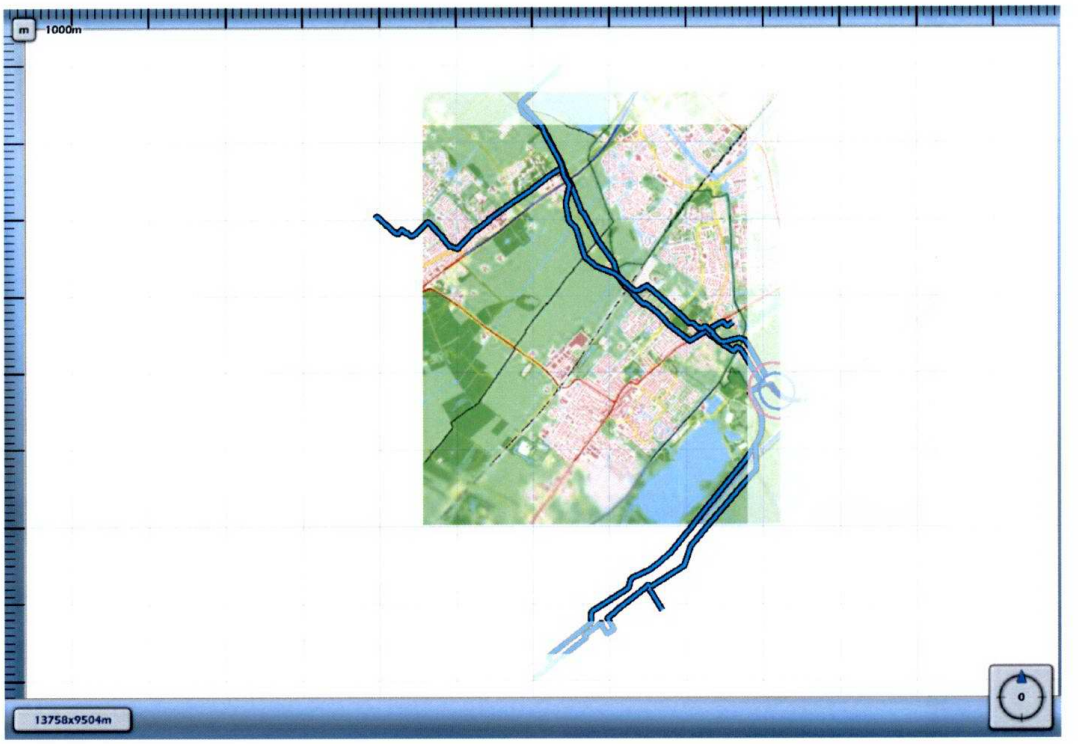
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen

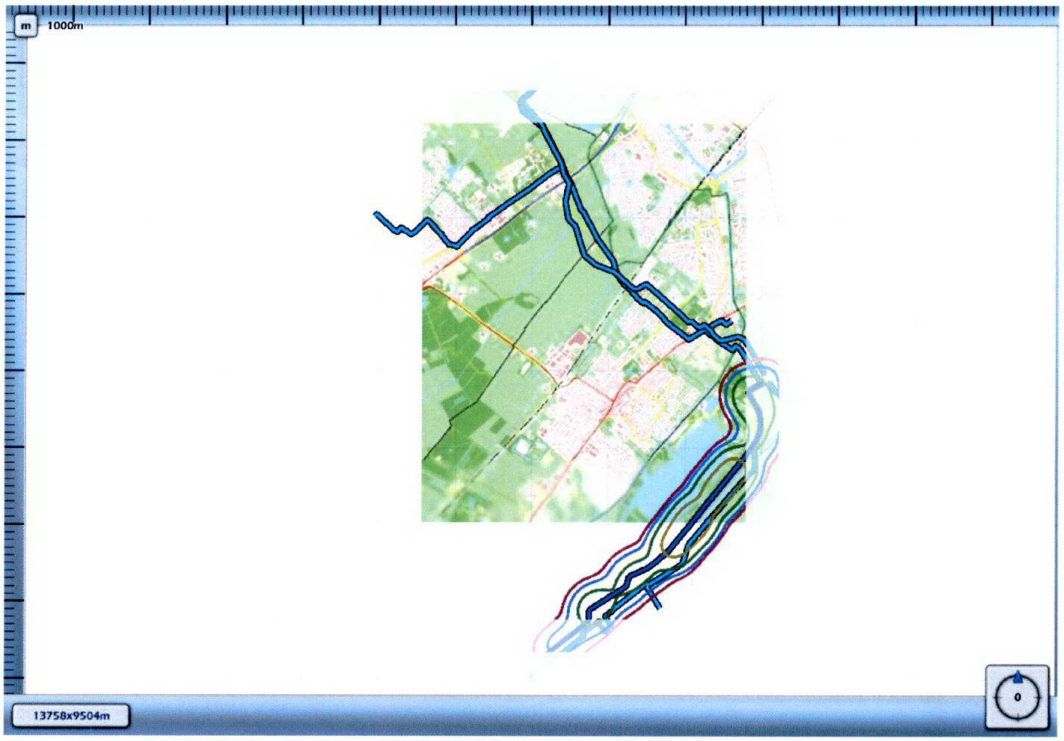
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

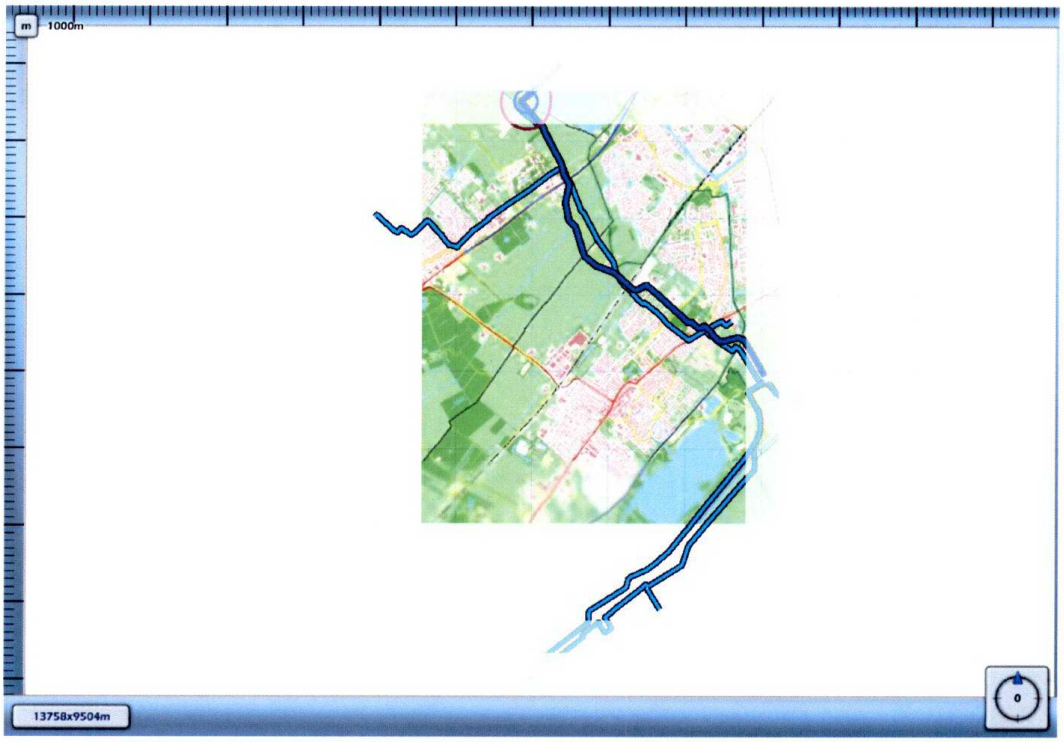
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-515 van N.V. Nederlandse Gasunie



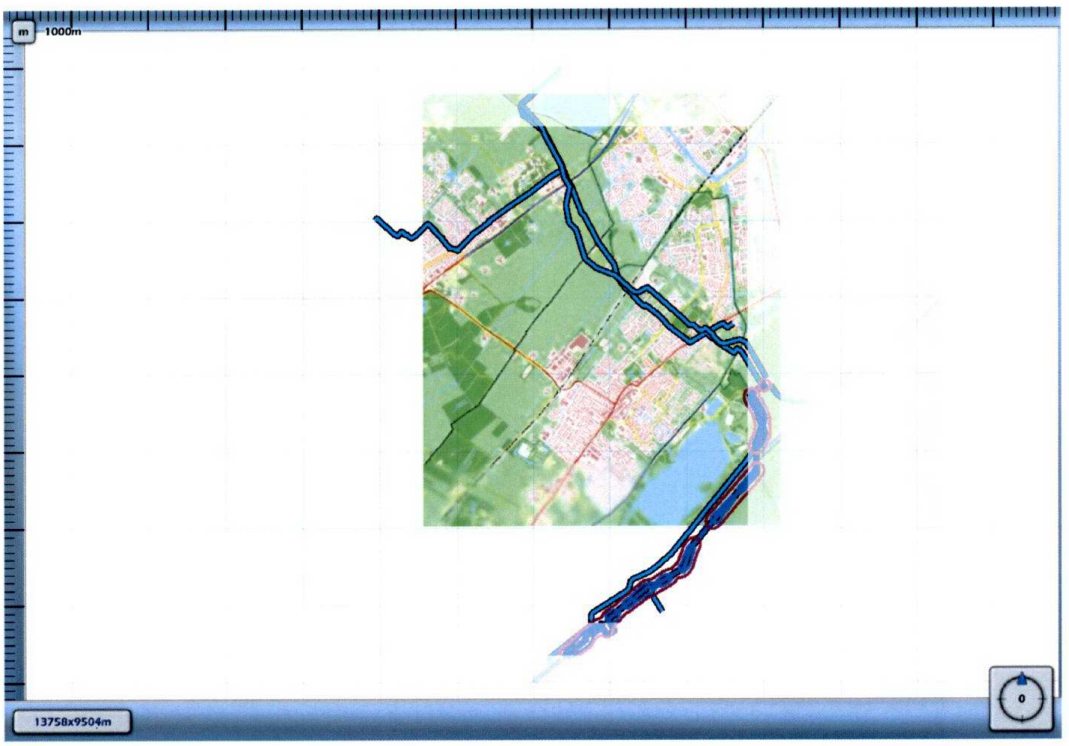
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



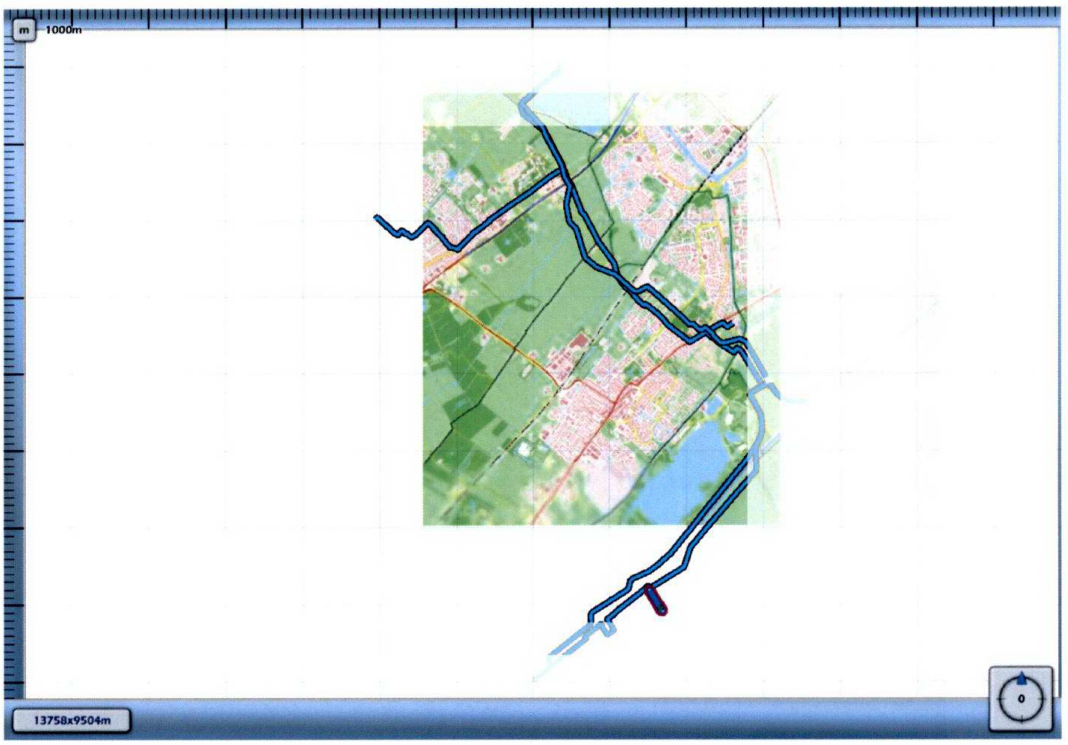
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie



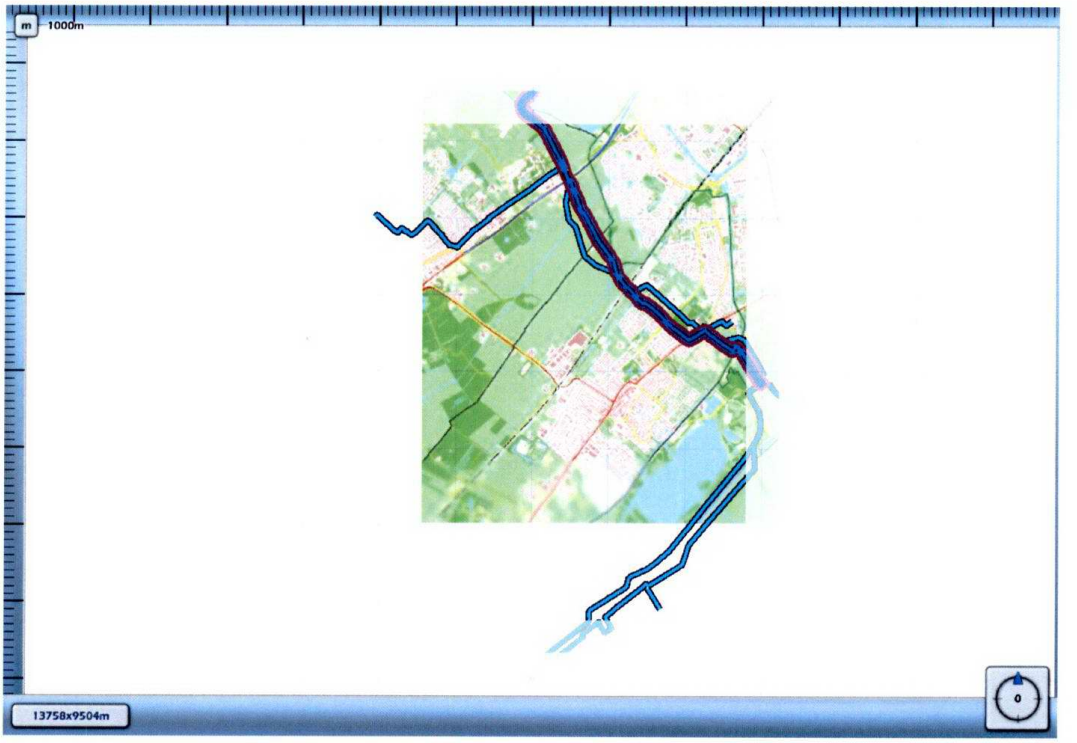
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



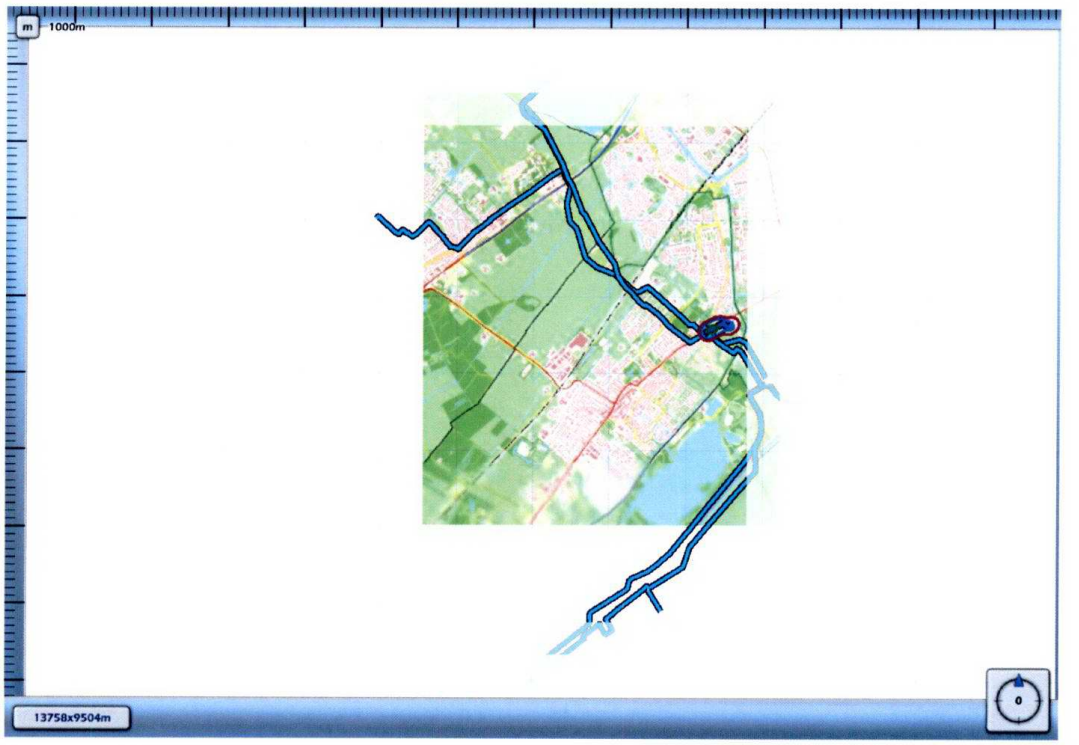
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-514-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



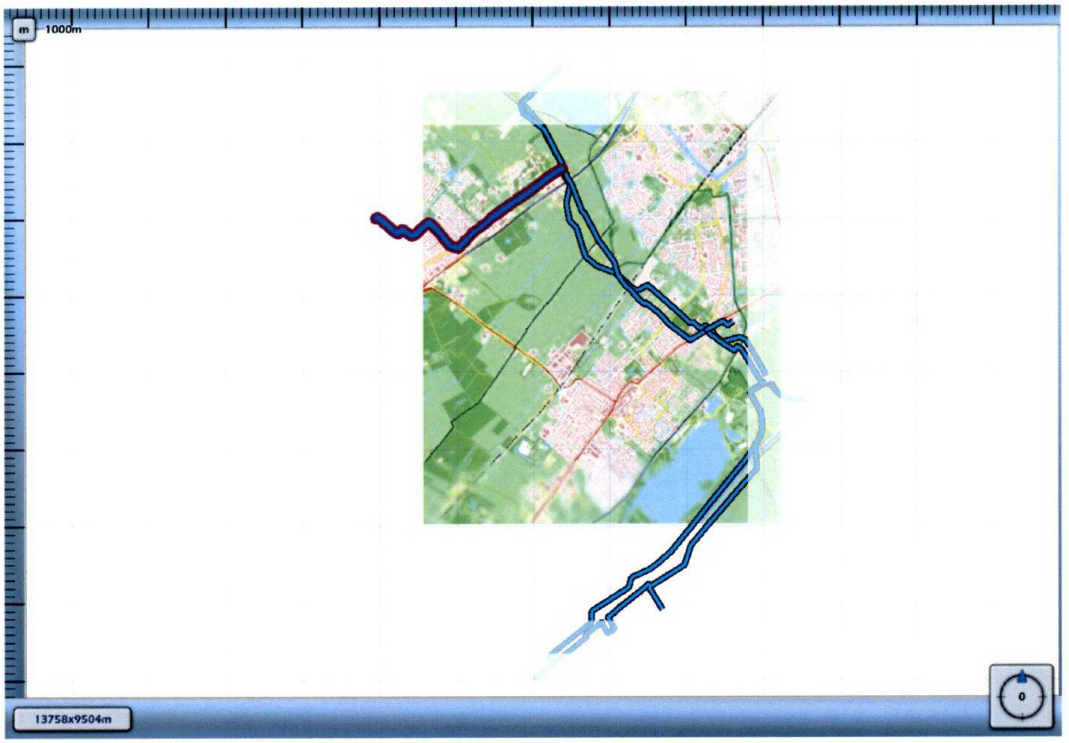
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



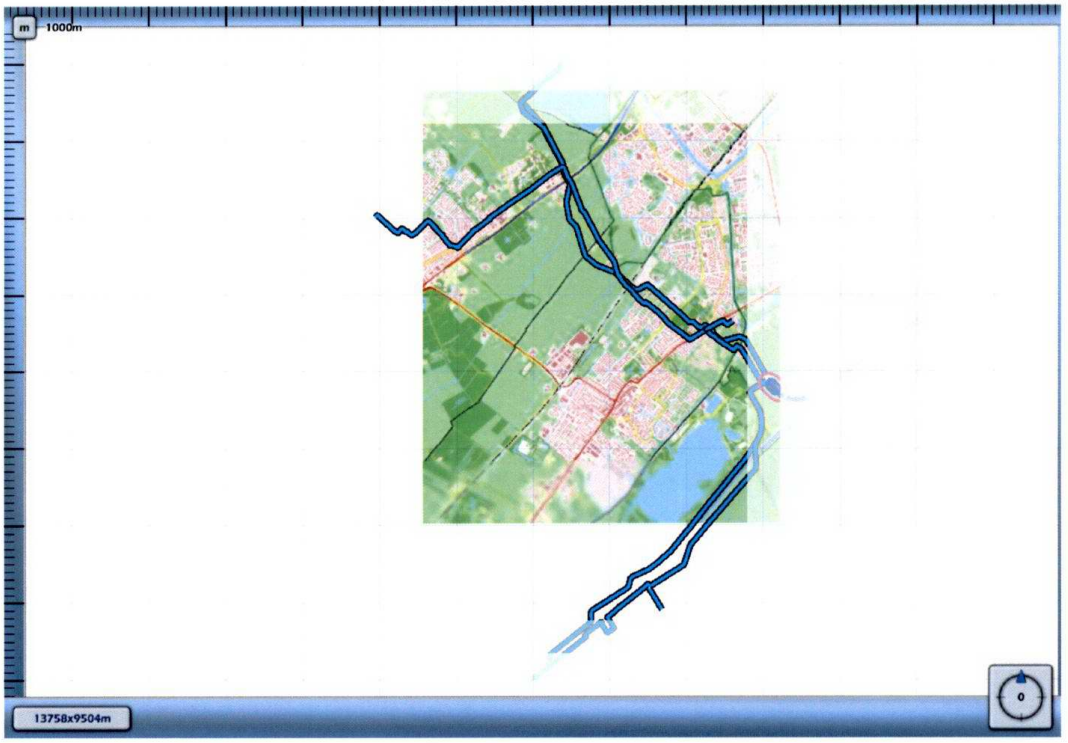
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor W-535-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



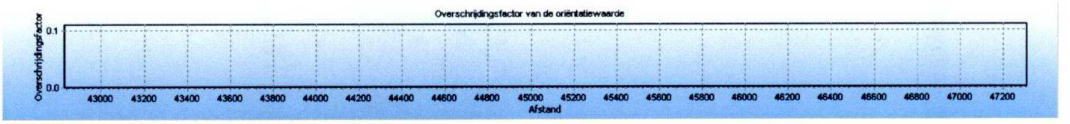
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de 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 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

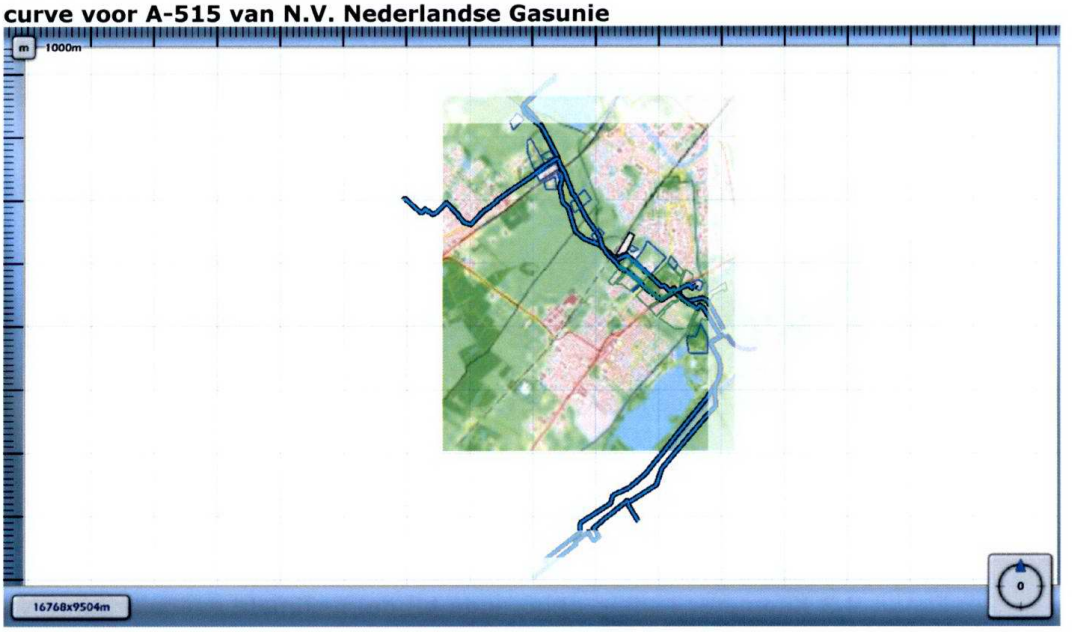
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-515 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 100 slachtoffers en een frequentie van 3.53E-010.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-515 van N.V. Nederlandse Gasunie

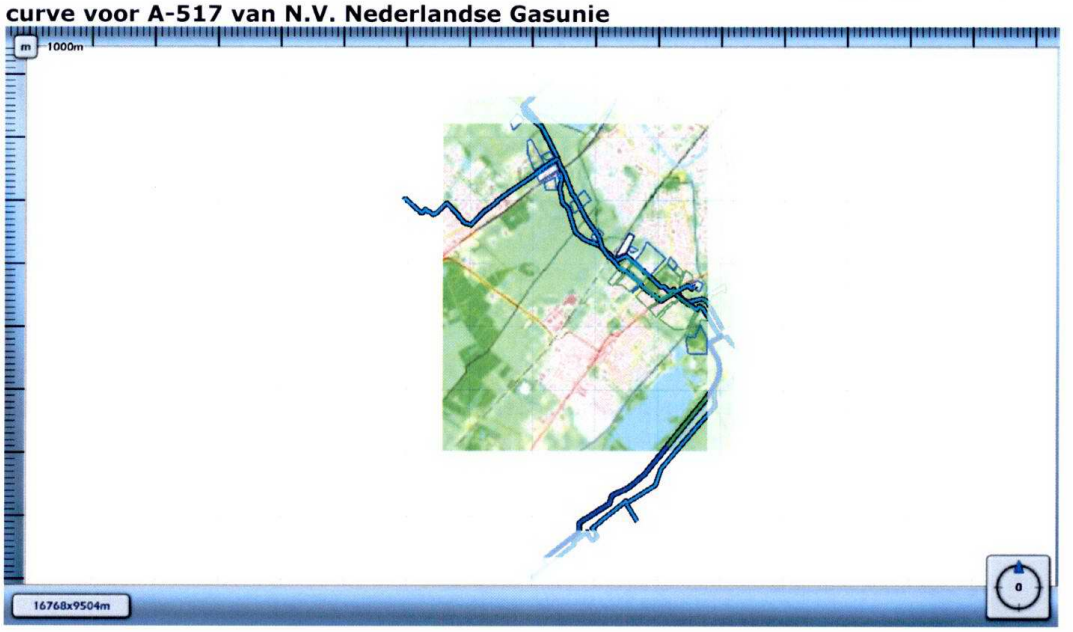


4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie

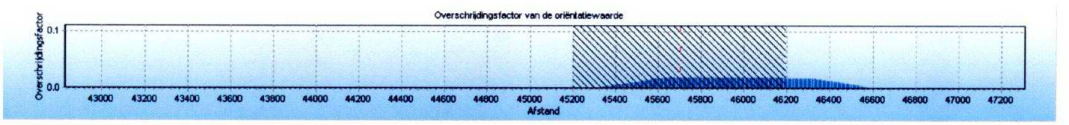
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1180.00 en stationing 2180.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



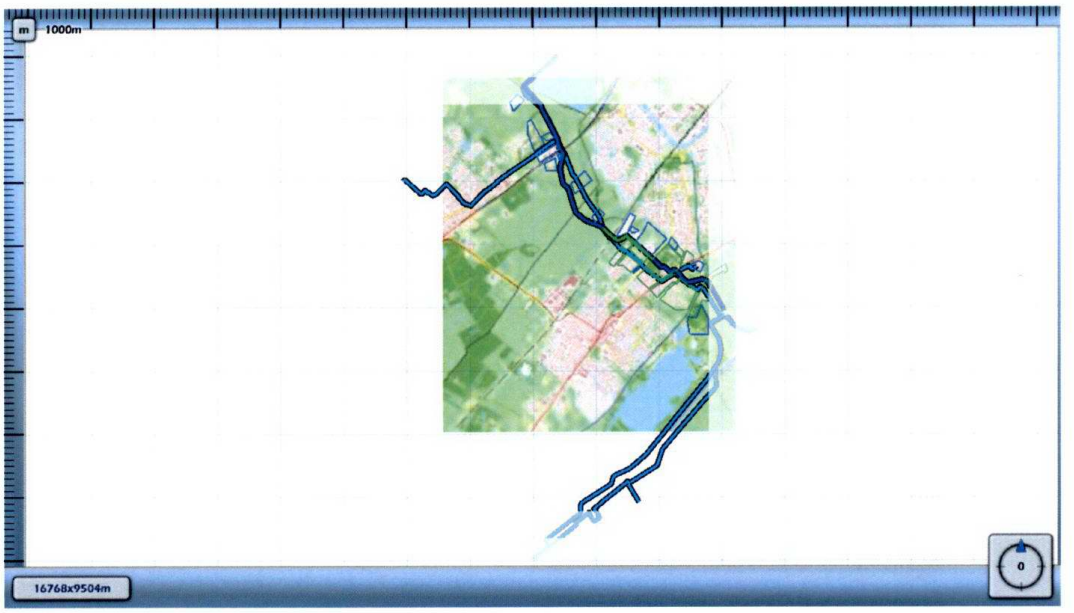
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 189 slachtoffers en een frequentie van 5.21E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.019 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 45200.00 en stationing 46200.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie

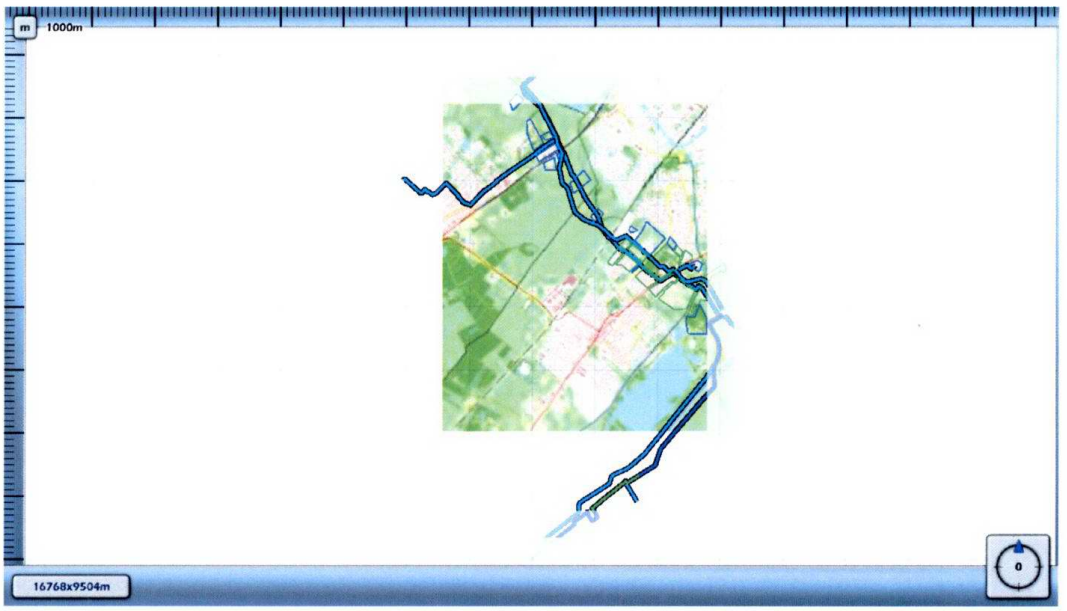


4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie

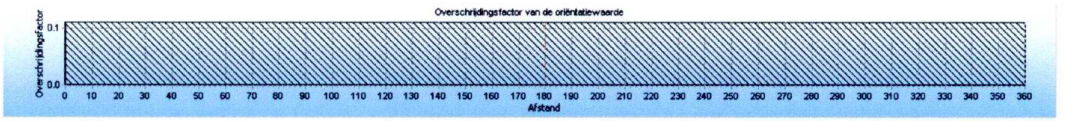
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 22450.00 en stationing 23450.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



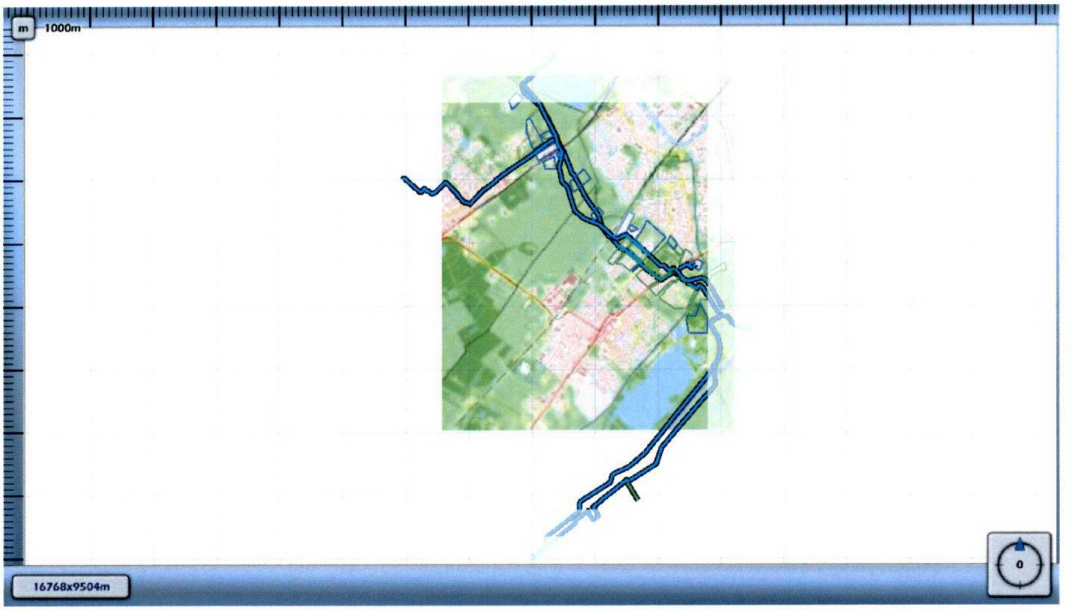
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-514-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



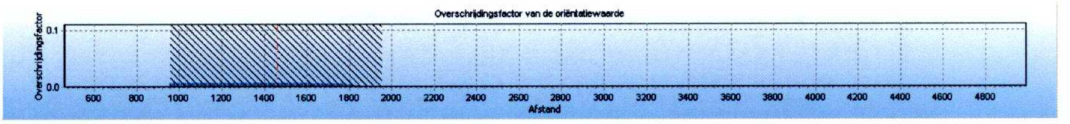
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 360.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-514-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



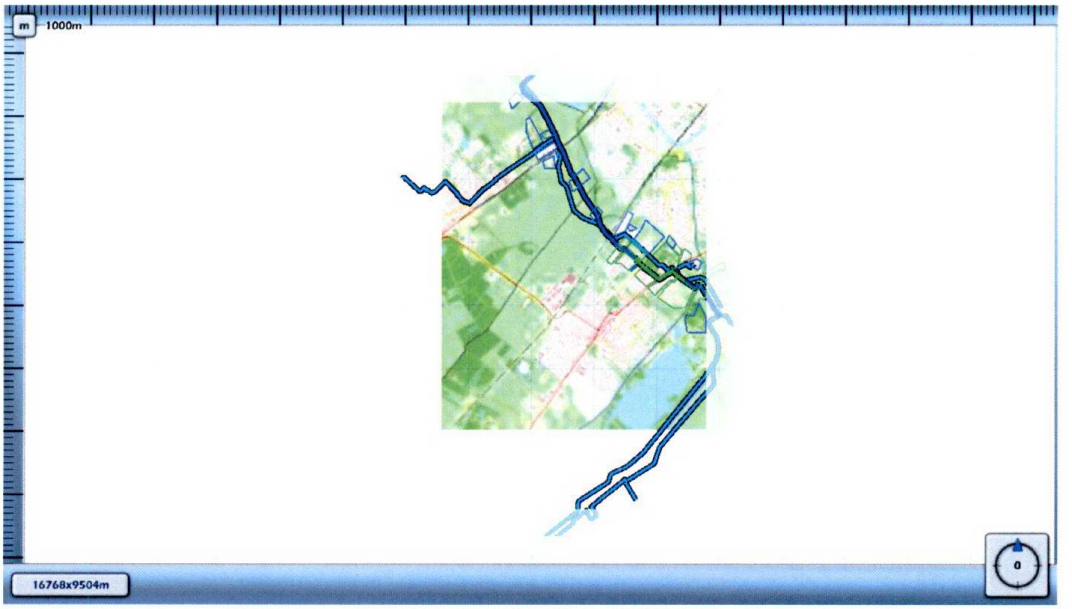
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



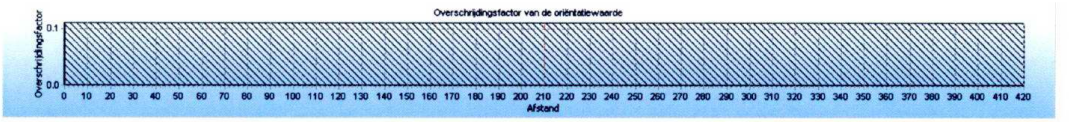
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 7.30E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 7.302E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 960.00 en stationing 1960.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



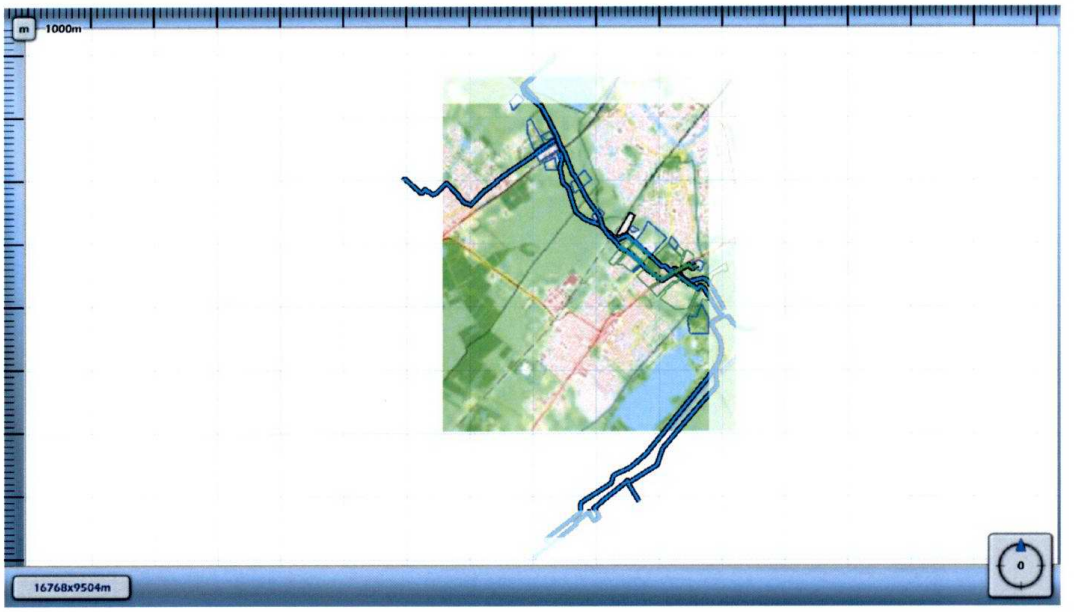
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



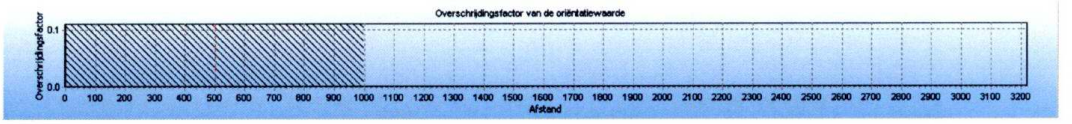
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van 5.94E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.004E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 420.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



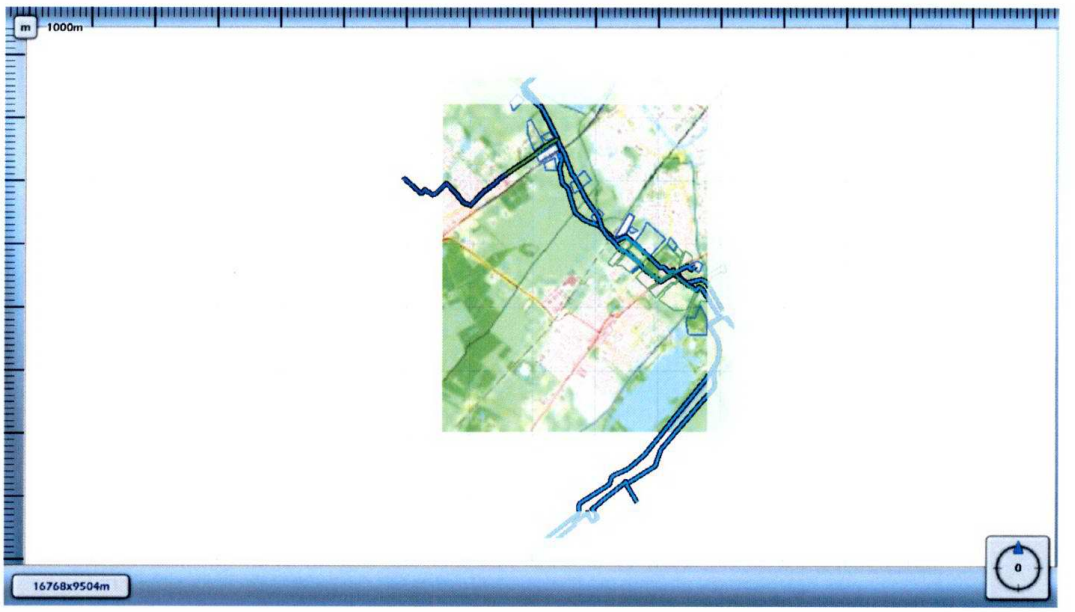
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



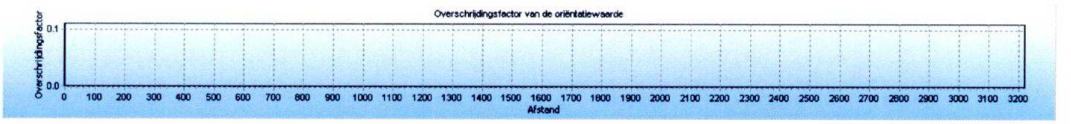
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



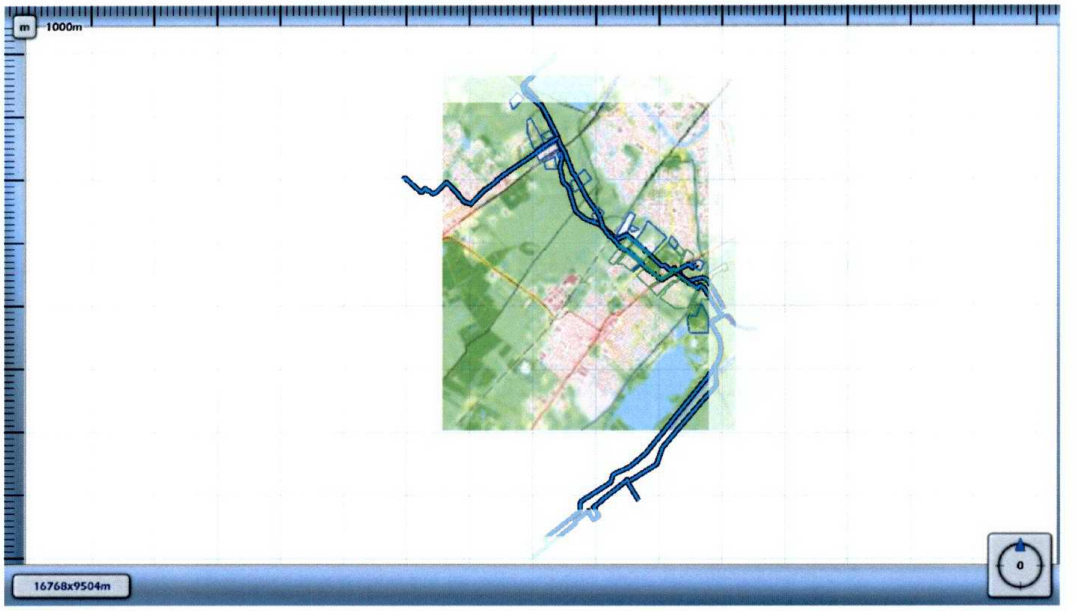
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor W-535-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

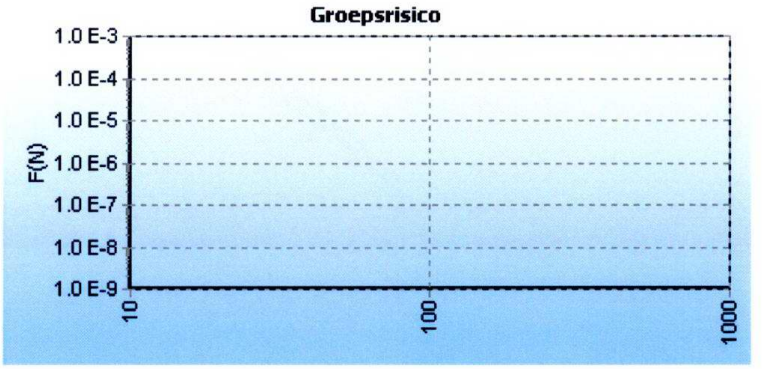
Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-535-11 van N.V. Nederlandse Gasunie


m
1000m
16768x9504m
0

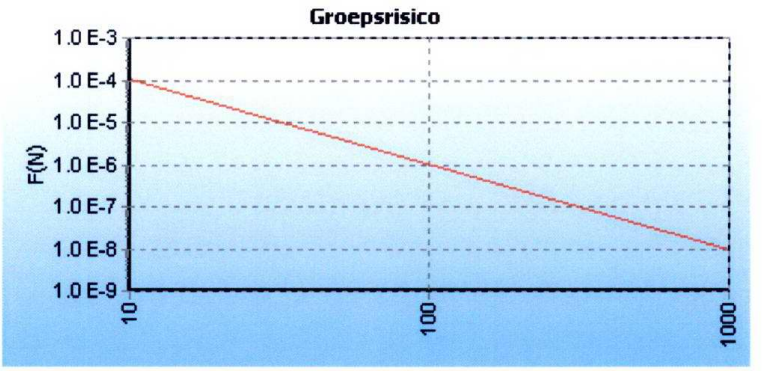
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

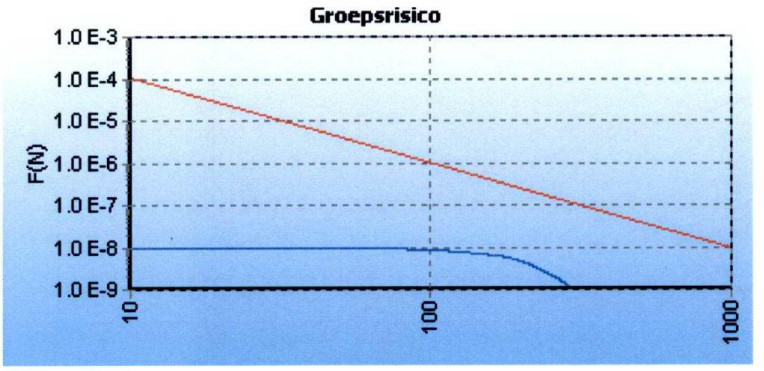
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-515 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



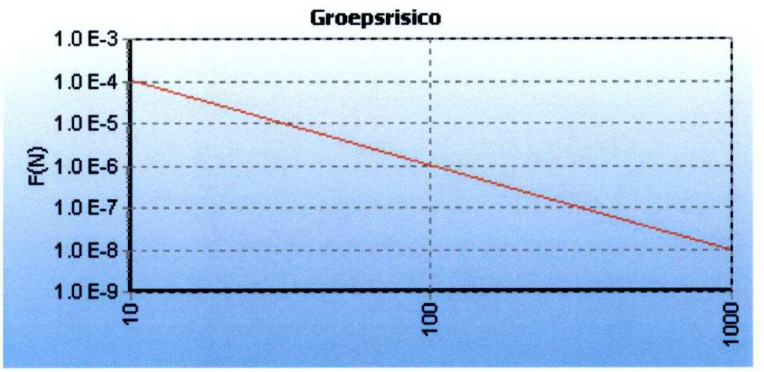
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1180.00 en stationing 2180.00



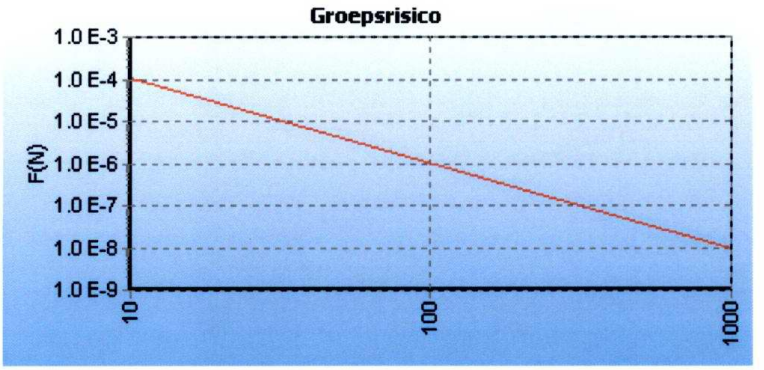
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-560 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 45200.00 en stationing 46200.00



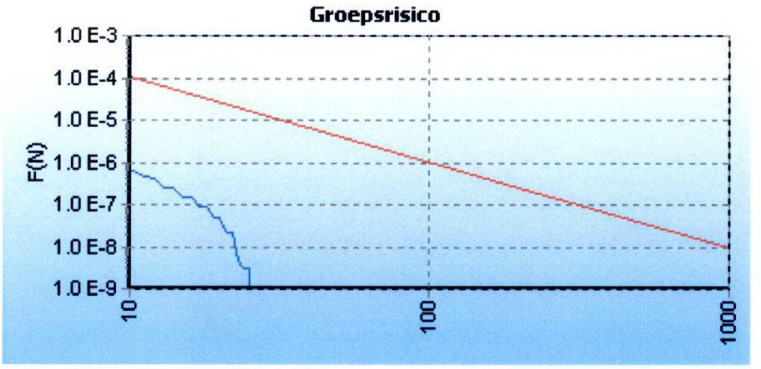
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-514-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 22450.00 en stationing 23450.00



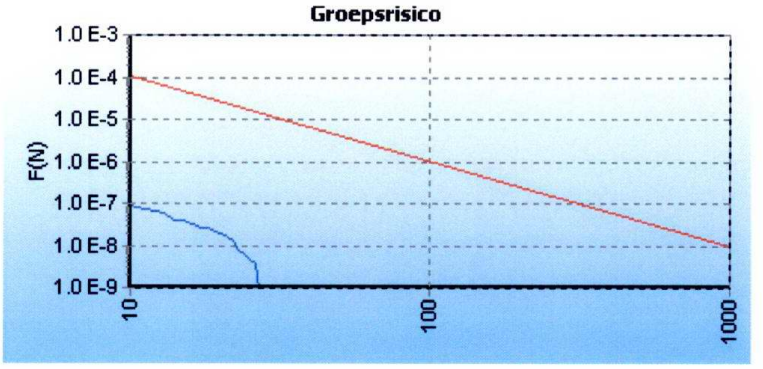
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-514-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 360.00



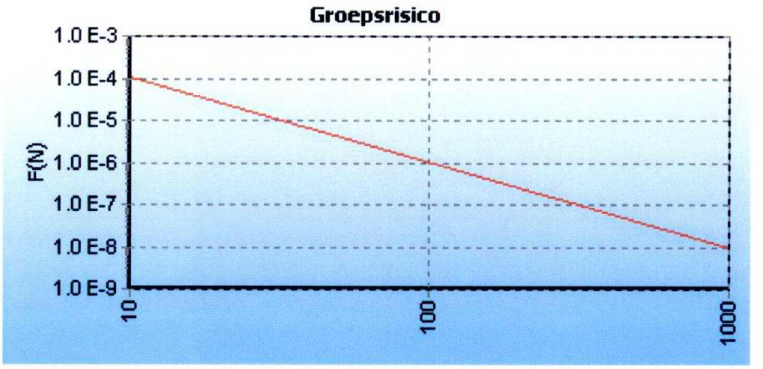
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor W-535-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 960.00 en stationing 1960.00



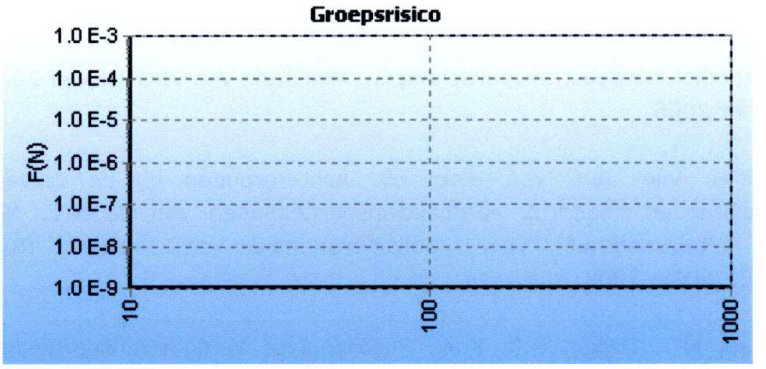
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor W-535-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 420.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor W-535-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor W-535-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Referenties

[1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.

[2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.

[3] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.

[4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.