

Kwantitatieve Risicoanalyse Aardgasleidingen Lage Weide, Cartesiusweg e.o.

Opsteller rapportage: J. van Berkel
Organisatie: Stadsontwikkeling – gemeente Utrecht
Adres: Postbus 8406
3503 RK Utrecht
Rapport datum: 13 februari 2013

Samenvatting

In verband met het opnieuw vaststellen/reviseren van de bestemmingsplannen Lage Weide en Cartesiusweg e.o. in Utrecht is een inventarisatie gedaan naar risicobronnen binnen de plangebieden. Uit die inventarisatie bleek dat er binnen die plangebieden een aantal hogedruk aardgasleidingen aanwezig zijn. Deze leidingen moeten voldoen aan de normen die zijn opgenomen in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Er moet getoetst worden of wordt voldaan aan de afstandseisen voor het plaatsgebonden risico (PR). Tevens moet het groepsrisico (GR) worden bepaald, als basis voor een verantwoording van dat groepsrisico.

In dit rapport is beschreven hoe zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico is bepaald. Er is gebruik gemaakt van de "Rekenmethodiek Bevb" en het rekenpakket 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.

In hoofdstuk 2 worden de invoergegevens beschreven. De invoer bestaat uit leidinggegevens die bij de Gasunie zijn opgevraagd en gegevens over aantallen personen die rond de leidingen aanwezig zijn.

In de hoofdstukken 3, 4 en 5 worden de resultaten voor het PR en GR behandeld.

Uit de rekenresultaten blijkt dat bij geen van de leidingen een $PR=10^{-6}$ contour bestaat.

Met betrekking tot het GR voor het plangebied Lage Weide is op geen enkele plek een overschrijding van de oriëntatiewaarde vastgesteld. Het hoogst vastgestelde groepsrisico bedraagt ca. 0,46 maal de oriëntatiewaarde.

Met betrekking tot het GR voor het plangebied Cartesiusweg e.o. is eveneens op geen enkele plek een overschrijding van de oriëntatiewaarde vastgesteld. Het hoogst vastgestelde groepsrisico voor dat gebied bedraagt ca. 0,04 maal de oriëntatiewaarde.

De aanwezige aardgasleidingen vormen geen knelpunten met betrekking tot de vast te stellen bestemmingsplannen.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico	116
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	166
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-500-08 van N.V. Nederlandse Gasunie	177
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-500-10 van N.V. Nederlandse Gasunie	177
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-500-11 van N.V. Nederlandse Gasunie	188
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-500-20 van N.V. Nederlandse Gasunie	188
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-500-24 van N.V. Nederlandse Gasunie	199
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-501-14 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-501-16 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor W-501-19 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie..	21
4 Groepsrisico screening	222
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie ...	233
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor W-500-08 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-500-10 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-500-11 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-500-20 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-500-24 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-501-14 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-501-16 van N.V. Nederlandse Gasunie	30
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor W-501-19 van N.V. Nederlandse Gasunie	31
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	32
5 FN curves.....	33
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 38960.00 en stationing 39960.00	33
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor W-500-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 560.00.....	33
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor W-500-10 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 820.00.....	34
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-500-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	34
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-500-20 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 770.00.....	34
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor W-500-24 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 110.00.....	35
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor W-501-14 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00.....	35

5.8	Figuur 5.8 FN curve voor W-501-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 380.00 en stationing 1380.00	35
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor W-501-19 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 830.00.....	36
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 35130.00 en stationing 36130.00	36
6	Conclusies	37
7	Referenties.....	38

1 Inleiding

In verband met het opnieuw vaststellen/reviseren van de bestemmingsplannen Lage Weide en Cartesiusweg e.o. in Utrecht is een inventarisatie gedaan naar risicobronnen binnen de plangebieden. Uit die inventarisatie bleek dat er binnen die plangebieden een aantal hogedruk aardgasleidingen aanwezig zijn. Sinds 1-1-2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht. Volgens dit besluit moet in het bestemmingsplan een toets worden uitgevoerd aan de afstandsnormen voor het plaatsgebonden risico (PR). Tevens moet een verantwoording van het groepsrisico worden gedaan. De basis voor die verantwoording is de getalsmatige omvang van het groepsrisico (GR). Het PR en GR moeten door middel van een risicoanalyse worden bepaald.

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 5-11-2012.

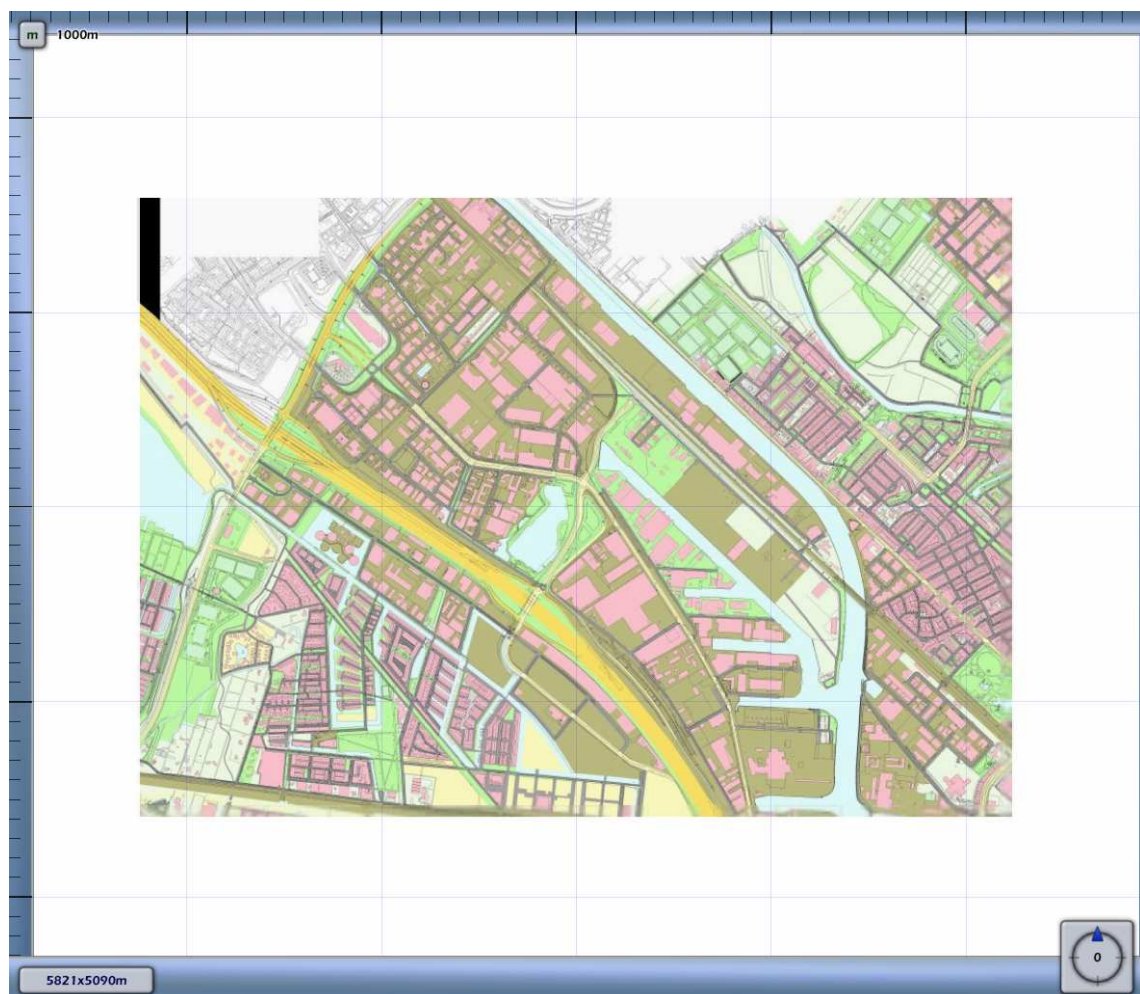
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg.

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 door de Gasunie 15 aardgastransportleidingen geselecteerd als mogelijk relevante leidingen voor de plangebieden. Van die leidingen liggen er 5 geheel buiten de bestemmingsplangebieden Lage Weide en Cartesiusweg e.o. Deze leidingen zijn in de risicostudie niet nader onderzocht. Het betreffen de hieronder genoemde leidingen.

Geselecteerde leidingen buiten het plangebied

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-501-01	323.90	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-501-02	406.40	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-501-08	219.10	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-501-21	457.00	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-529-07	168.30	40.00	26-09-2012

De overige 10 leidingen liggen allen geheel of gedeeltelijk binnen één van beide bestemmingsplangebieden. Van deze 10 leidingen zijn de plaatsgebonden risico contouren en het groepsrisico bepaald.

Geselecteerde leidingen binnen de plangebieden

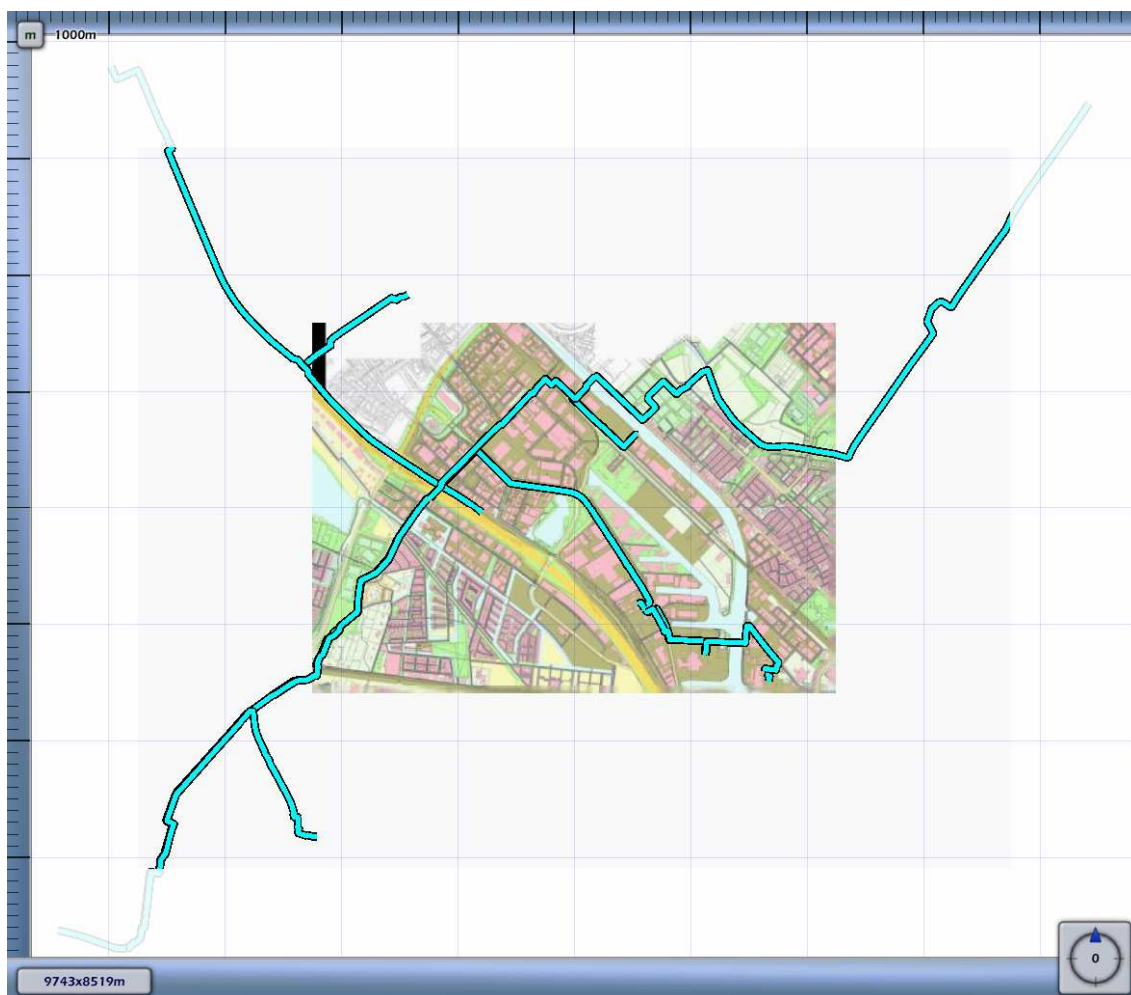
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-01	318.00	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-08	219.10	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-10	323.90	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-11	323.90	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-20	114.30	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-24	219.10	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-501-14	323.90	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-501-16	406.40	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-501-19	323.90	40.00	26-09-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-529-01	323.90	40.00	26-09-2012



Opgemerkt wordt dat leiding W-500-20 onlangs buiten gebruik is gesteld. Dit is nog zodanig kort geleden dat de inputgegevens voor CAROLA nog niet waren aangepast. De informatie is rechtstreeks van de Gasunie verkregen.

Alleen de leidingen W-500-11 en W-500-24 zijn relevant voor het plangebied Cartesiusweg e.o.

Alle geselecteerde leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



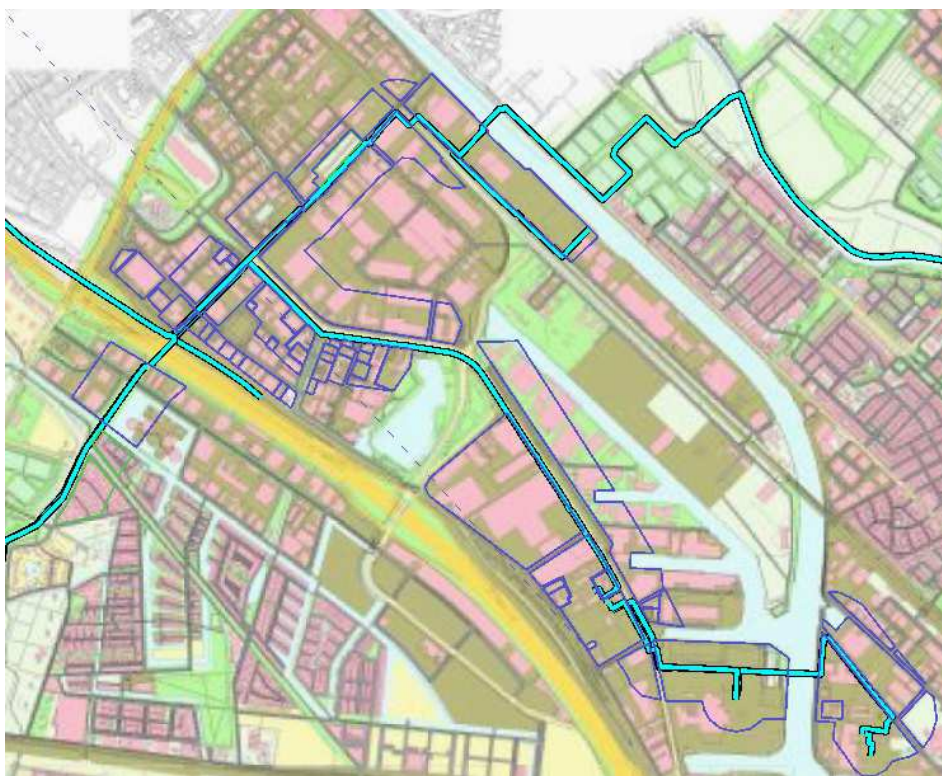
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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 de populatie rondom de aardgastransportleidingen geïnventariseerd. Inventarisatie van de populatie buiten de plangebieden is grotendeels achterwege gelaten, met uitzondering van een deel van Leidsche Rijn. De belangrijkste motivatie is dat de populatie buiten het plangebied geen extra bijdrage zal leveren aan het groepsrisico. Leiding W-500-01 komt bij het Amsterdam Rijnkanaal het plangebied binnen. Ten oosten van het kanaal is de personendichtheid beduidend lager dan ten westen daarvan. Het groepsrisico zal daardoor lager worden vergeleken met het groepsrisico dat alleen wordt bepaald door de populatie binnen het plangebied. Eenzelfde redenering geldt voor leiding W-529-01 die vanuit Maarsse van het plangebied binnen komt. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Voor het grootste deel bestaat de omgeving van de aardgasleidingen binnen de plangebieden uit bedrijventerreinen. Voor de personendichtheid van de bedrijventerreinen is uitgegaan van een veelgebruikt kengetal, namelijk 80 personen per ha. Dit getal wordt beschouwd als hoogste dichtheid voor dit soort terreinen en de berekening is daarmee conservatief. Op het bedrijventerrein zijn in de bestemmingsplannen op diverse locaties kantoorbestemmingen opgenomen. Voor die locaties zijn de aantallen personen gebaseerd op de bestaande bruto vloeroppervlakte, gedeeld door een factor 30. Die factor is gebaseerd op een kengetal voor de vloeroppervlakte per werknemer: 30 m² per persoon. Voor het aantal personen per woning tenslotte is uitgegaan van 2,4 personen per woning. Binnen het invloedsgebied bevindt zich slechts één kluster met woningen (i.c. het plangebied Lage Weide). In het rekenmodel is voor zowel bedrijven als kantoren uitgegaan van 100% aanwezigheid overdag en 0% aanwezigheid in de nacht. Voor de woningen is uitgegaan van 100% in de nacht en 50% overdag.

In het onderstaande overzicht zijn de aantallen personen per onderscheiden polygoon (zie figuur 2.3) opgenomen. De begrenzingen van de polygoon sluiten aan bij de bestemmingsvlakken op de verbeeldingen bij het bestemmingsplannen.

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Kantoor Savannahweg 17	Werken	160.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Savannahweg 19	Werken	70.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Savannahweg 35	Werken	95.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Zonnebaan 12	Werken	80.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Zonnebaan 8, 10, 16	Werken	120.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Savannahweg 67, 69, 69A-C	Werken	80.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Savannahweg 71	Werken	215.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Kobaltweg	Werken	130.0		Toevoegen Nieuwe	

44				Populatie	
Kantoor Atoomweg 100, 114- 132	Werken	540.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 47A	Werken	120.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 47	Werken	475.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Kobaltweg 11	Werken	75.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Kobaltweg 23-39	Werken	195.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Nautilusweg 39	Werken	40.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 164-168	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 187	Werken	70.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 247-279	Werken	144.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 291	Werken	40.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 301	Werken	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Zonnebaan 9-17	Werken	370.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Zonnebaan 35	Werken	270.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Atoomweg 50	Werken	180.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Atoomweg 290	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Atoomweg	Werken	13.0		Toevoegen Nieuwe	






300				Populatie	
Kantoor Kenkade 2, 4, 6	Werken	106.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Kernkade 8, 10, 12	Werken	70.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen Kantonnalew eg	Wonen	68.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 1	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 2	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 3	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 4	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 5	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 6	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 8	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 9	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 10	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 11	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 12	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 13	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 14	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	

Bedrijven 16	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 17	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 18	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 19	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 20	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 21	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 22	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 23	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 24	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 24	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 25	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 26	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 27 (LR)	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen LR (rijtjes)	Wonen	120.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen LR (alleenstaand)	Wonen	120.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Savannahwe	Werken	180.0		Toevoegen Nieuwe	

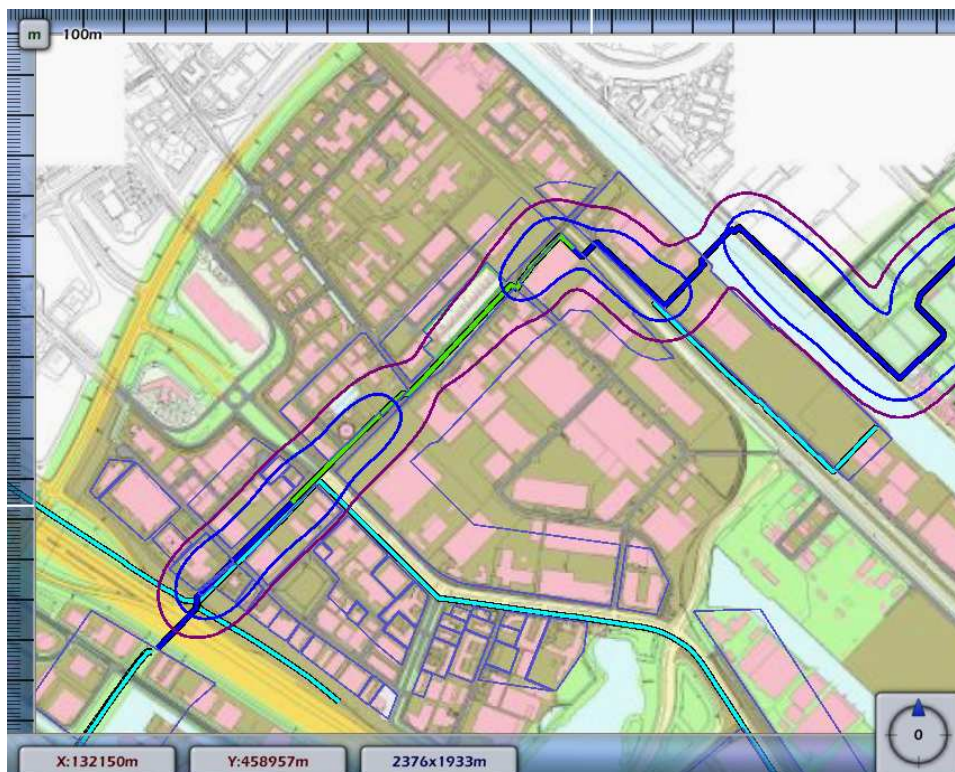
g 31				Populatie	
Kantoor Savannahweg g 8	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 180	Werken	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Atoomweg 474 tot 480	Werken	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 7	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Atoomweg 400	Werken	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Atoomweg 350	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Reactorweg 25	Werken	160.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Keulsekade 189	Werken	260.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

3 Plaatsgebonden risico

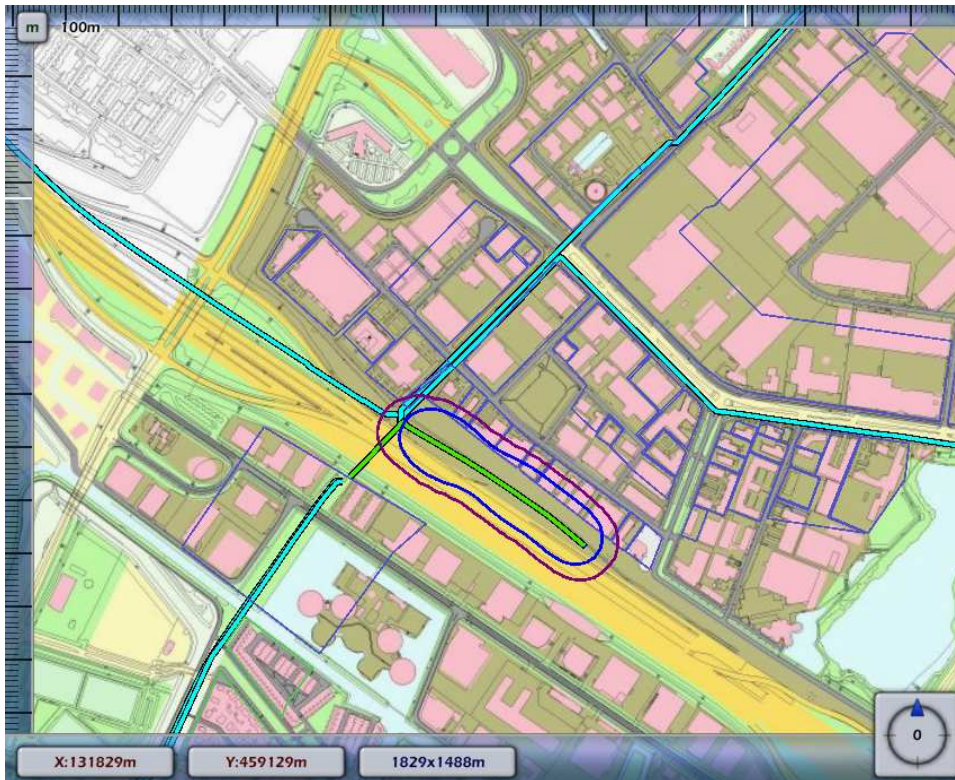
Voor de (gedeeltelijk) binnen de plangebieden liggende leidingen (zie voorgaande hoofdstuk) is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart. Voor geen van de leidingen is een $PR=10^{-6}$ contour bepaald.

PR = 10^{-4}	
PR = 10^{-5}	
PR = 10^{-6}	
PR = 10^{-7}	
PR = 10^{-8}	

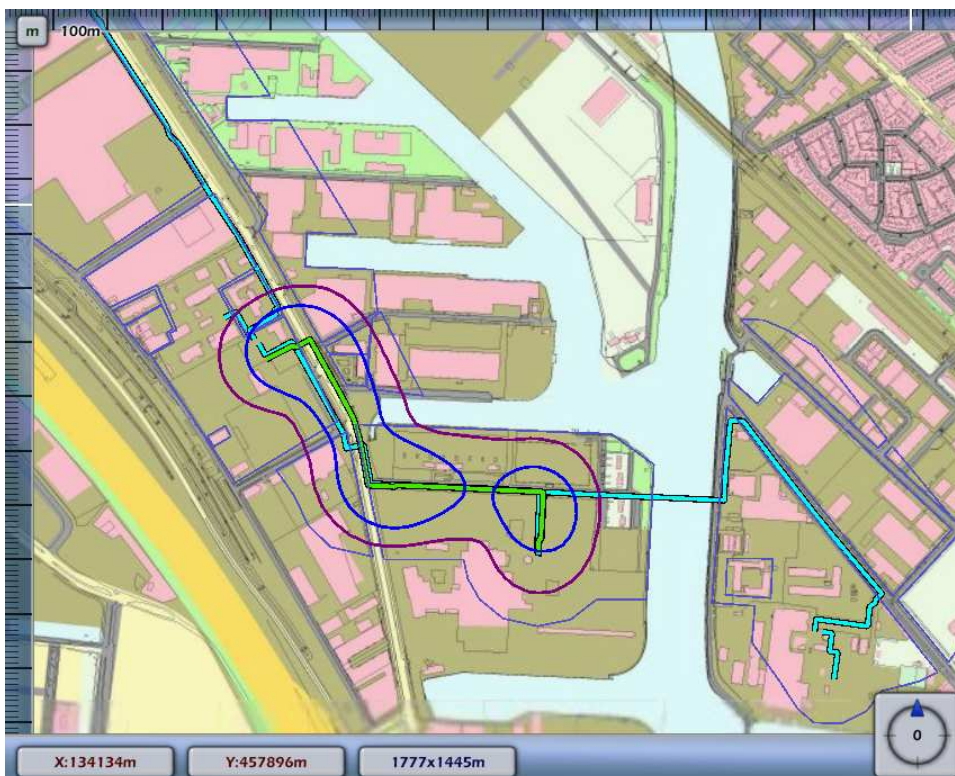
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



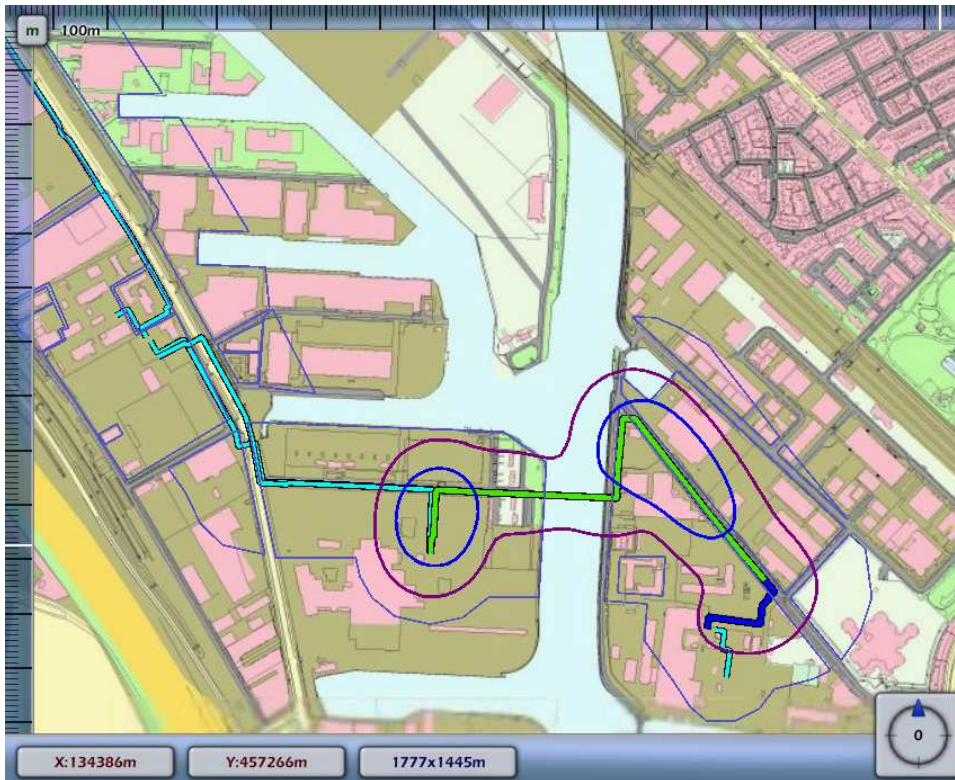
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor W-500-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



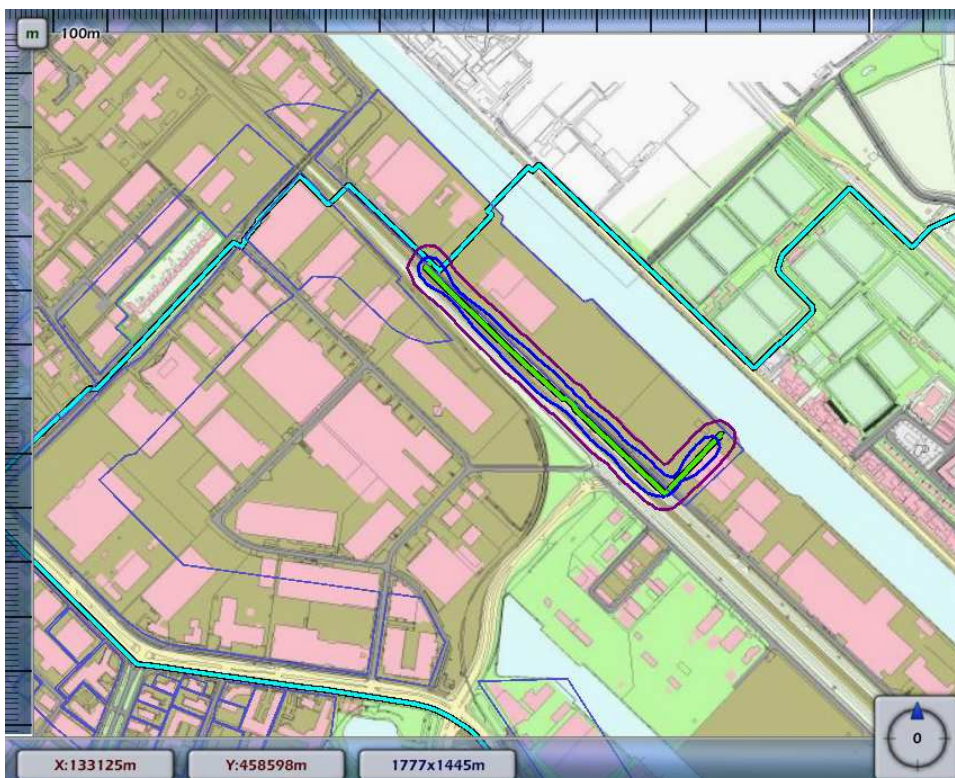
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-500-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



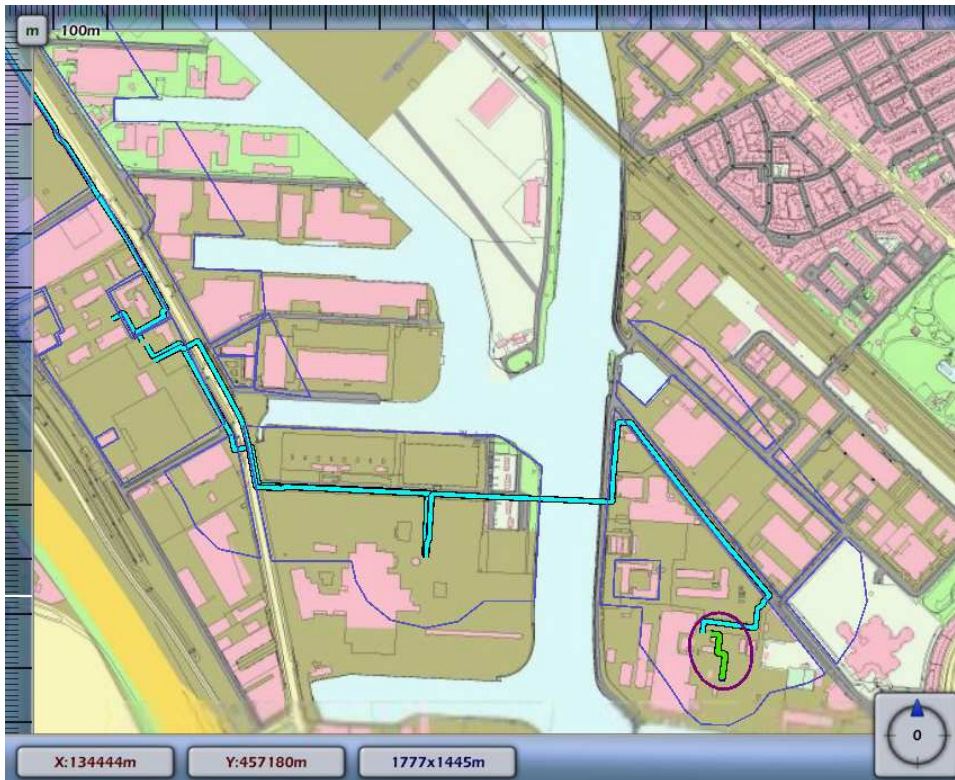
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-500-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



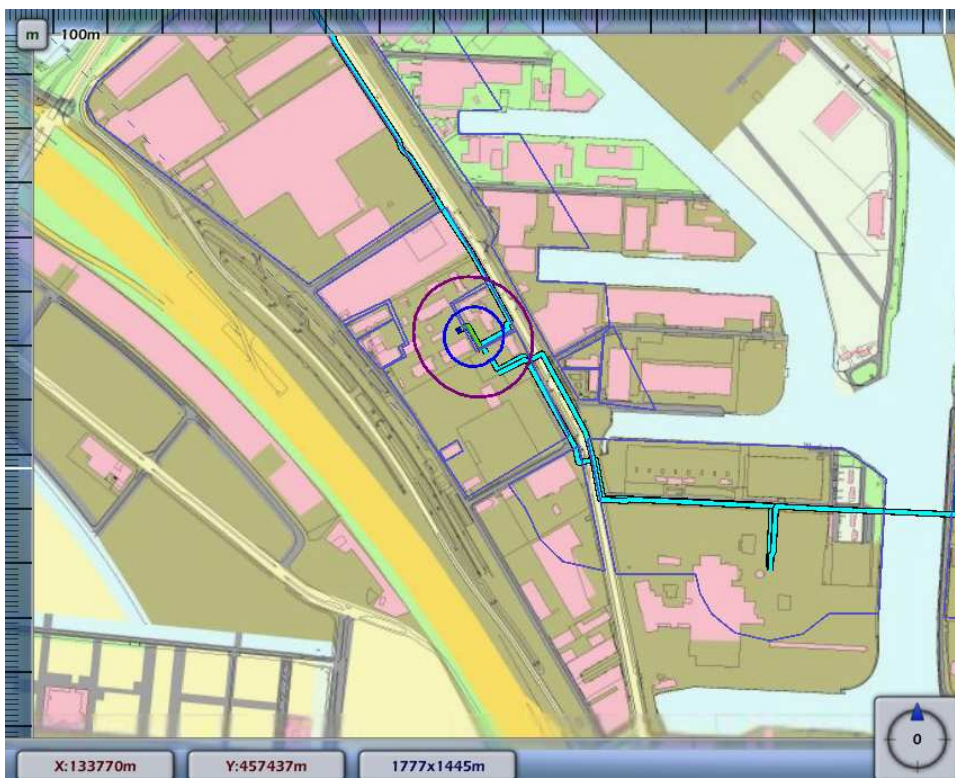
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-500-20 van N.V. Nederlandse Gasunie



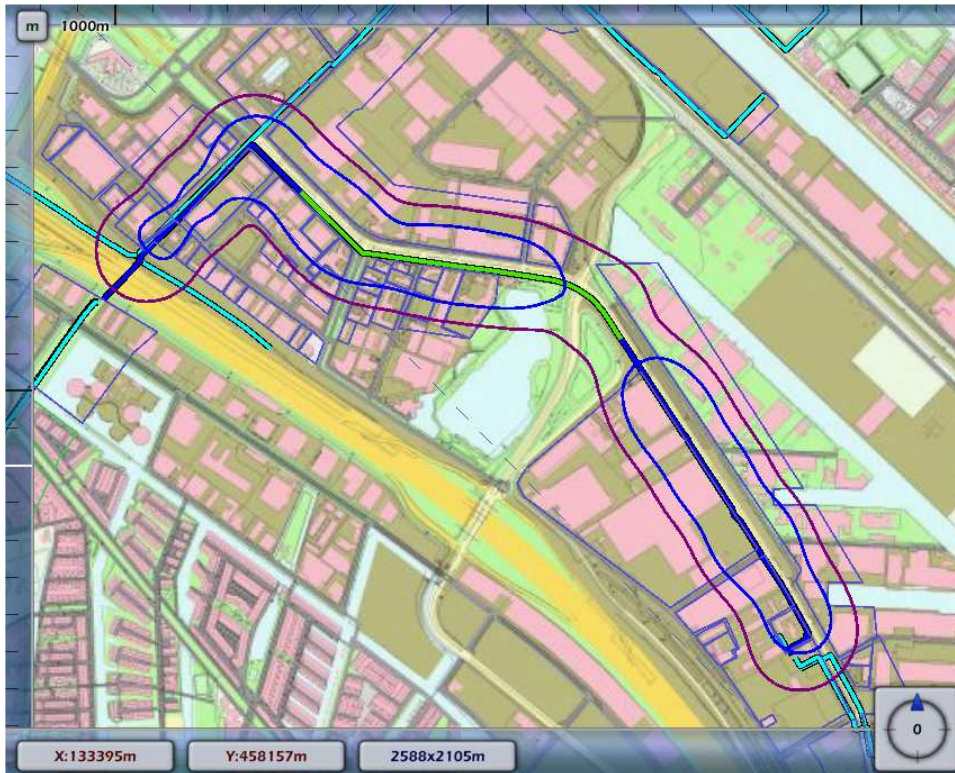
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-500-24 van N.V. Nederlandse Gasunie



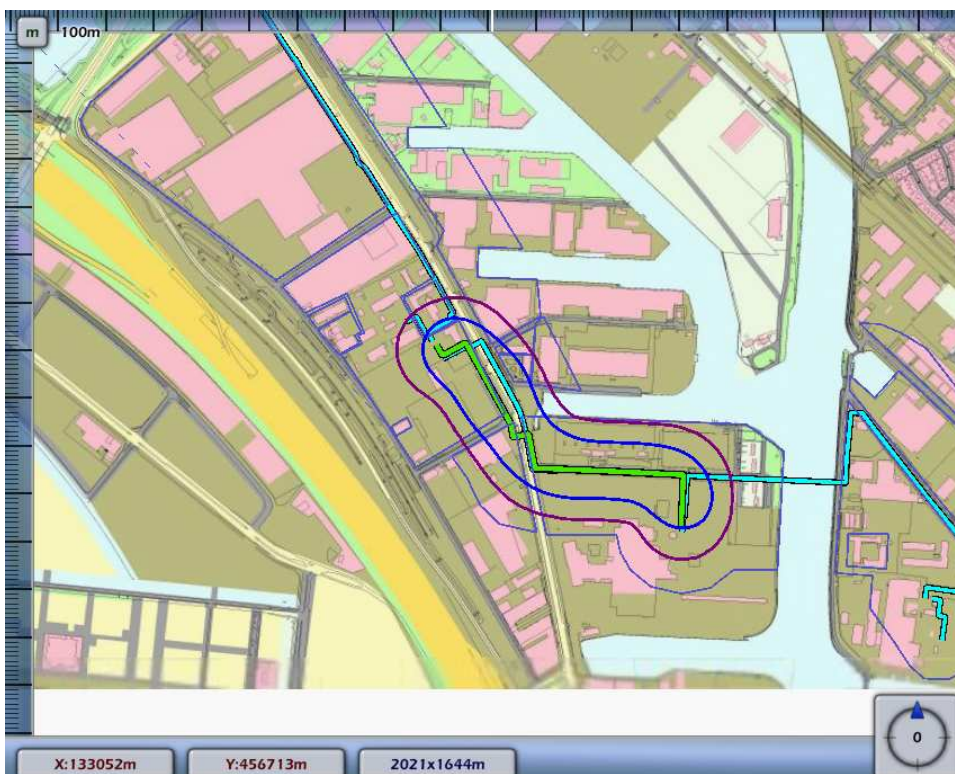
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-501-14 van N.V. Nederlandse Gasunie



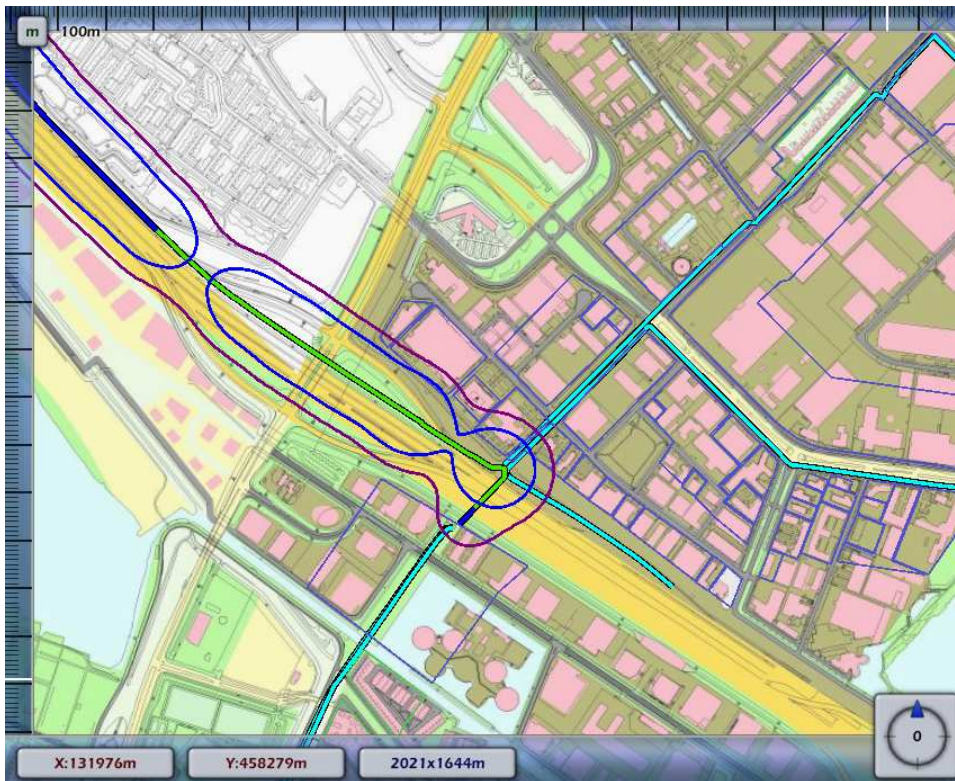
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-501-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor W-501-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie

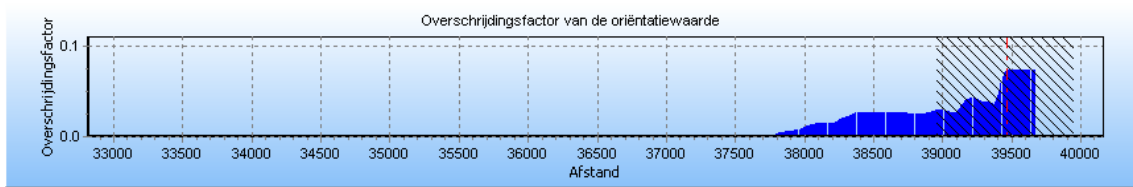


4 Groepsrisico screening

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.

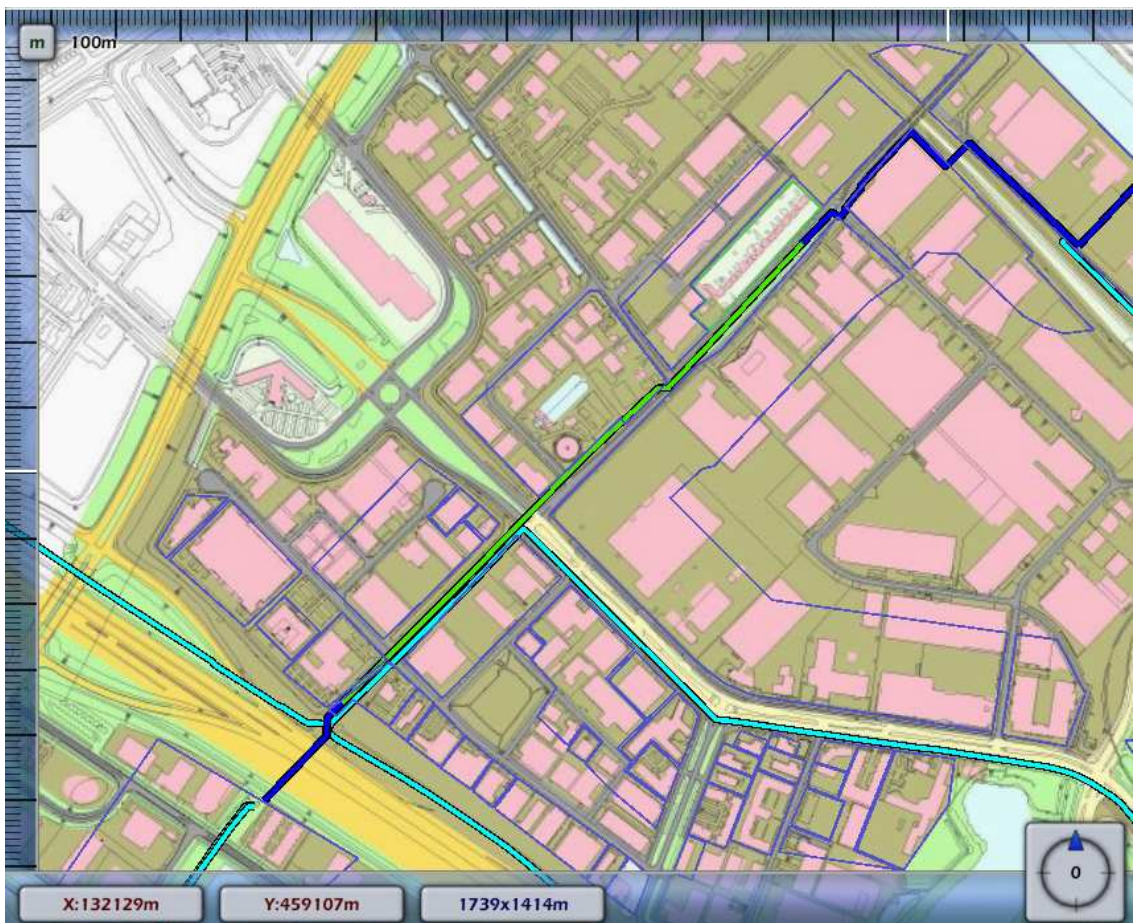
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



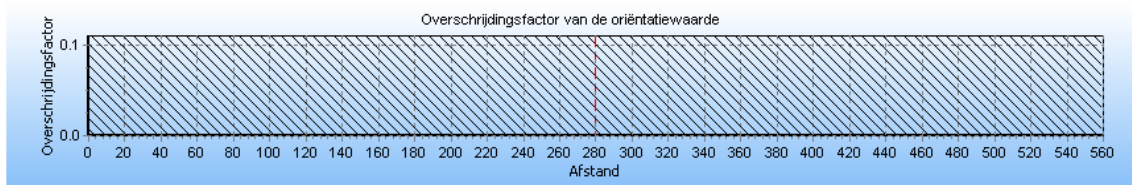
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 93 slachtoffers en een frequentie van $8.49E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.073 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 38960.00 en stationing 39960.00. 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 W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



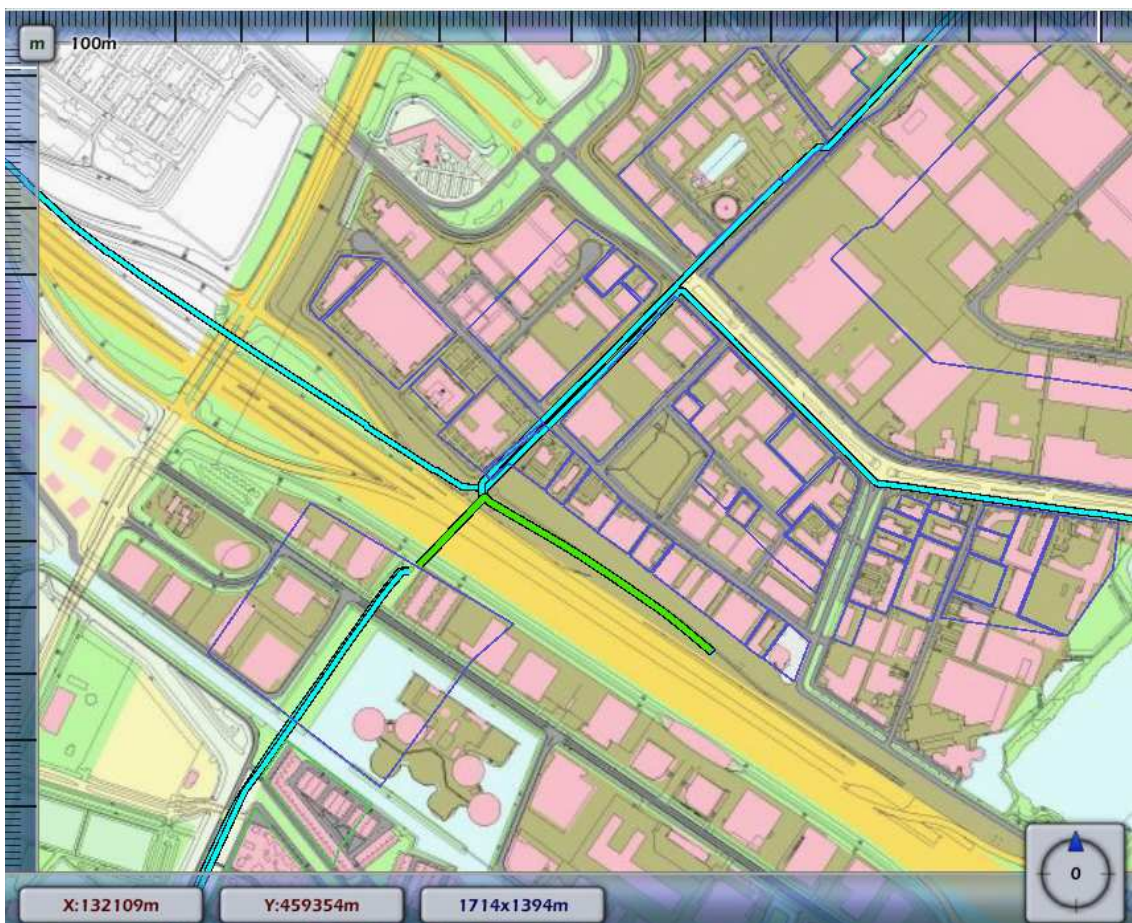
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor W-500-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



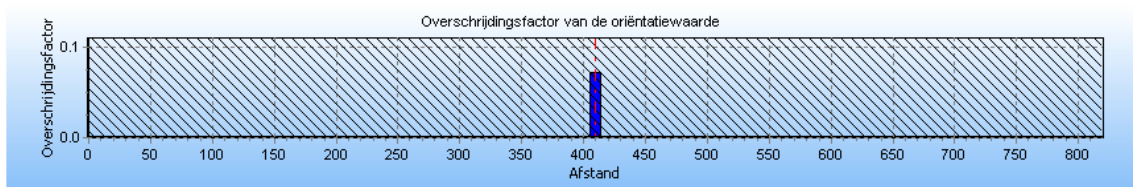
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $7.56E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.088E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 560.00. 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 W-500-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



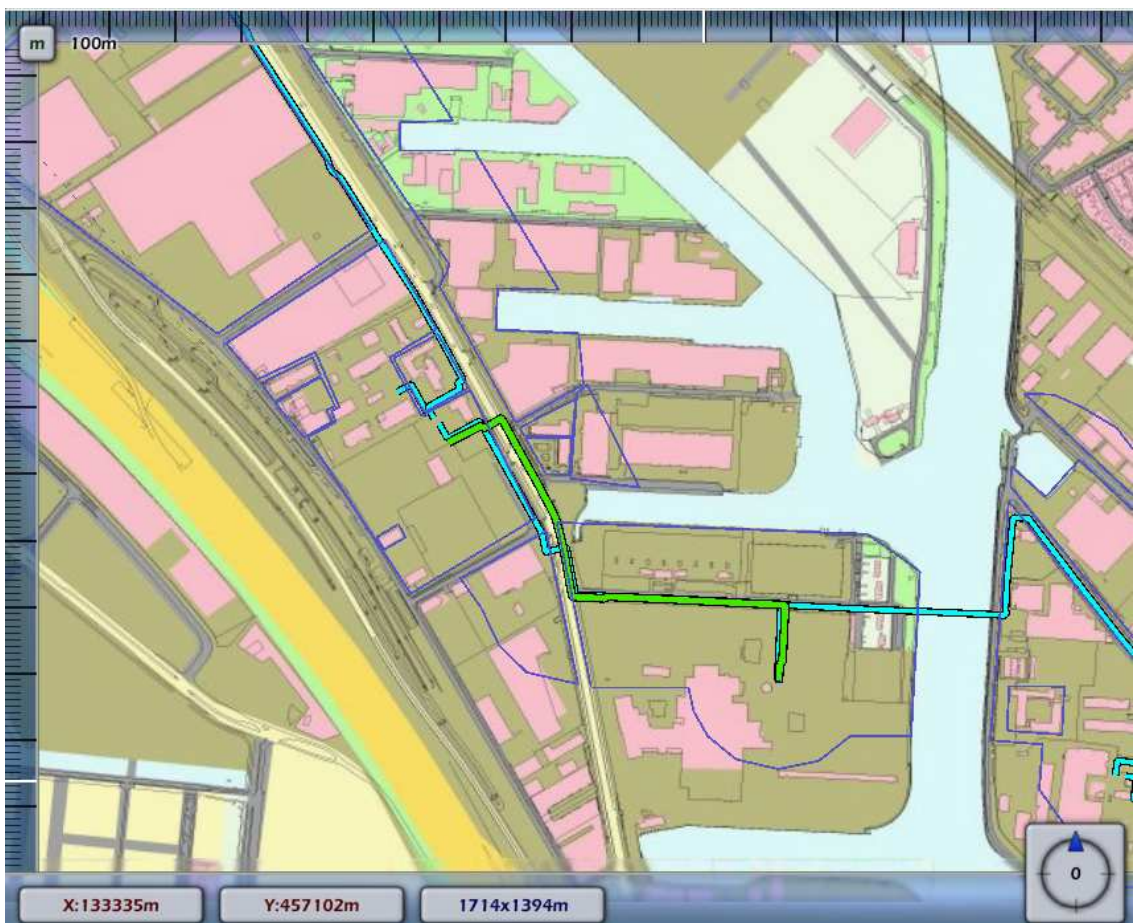
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-500-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



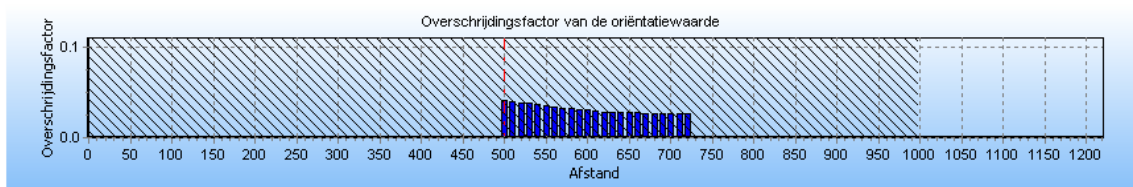
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 55 slachtoffers en een frequentie van $2.38E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.072 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 820.00. 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 W-500-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



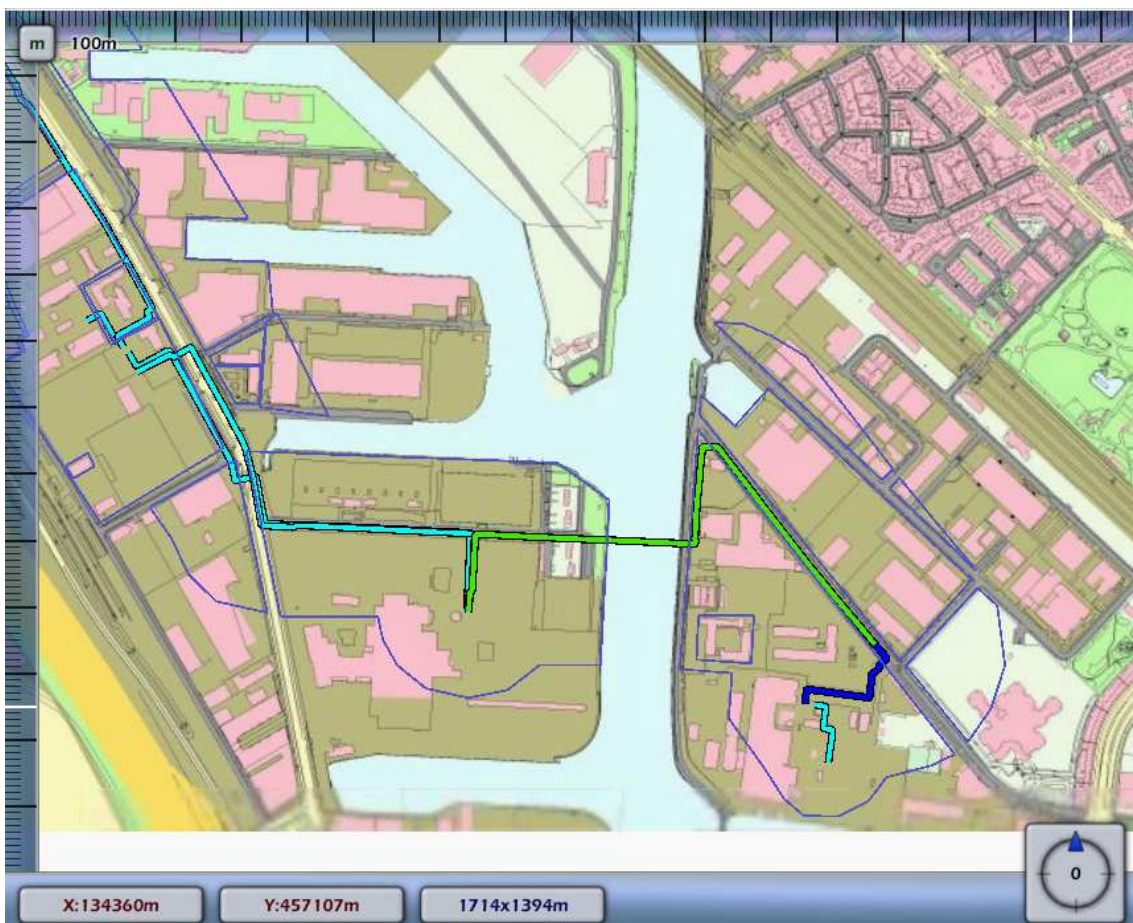
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-500-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



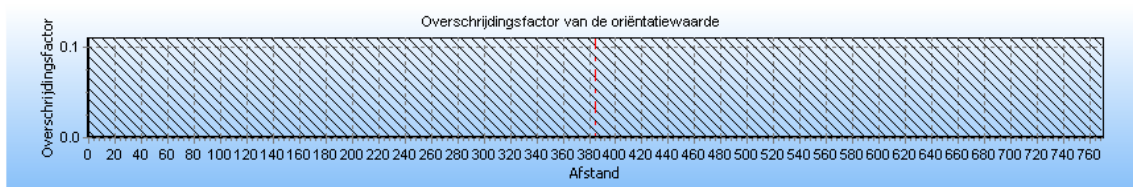
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 44 slachtoffers en een frequentie van $2.09E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.041 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 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-500-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



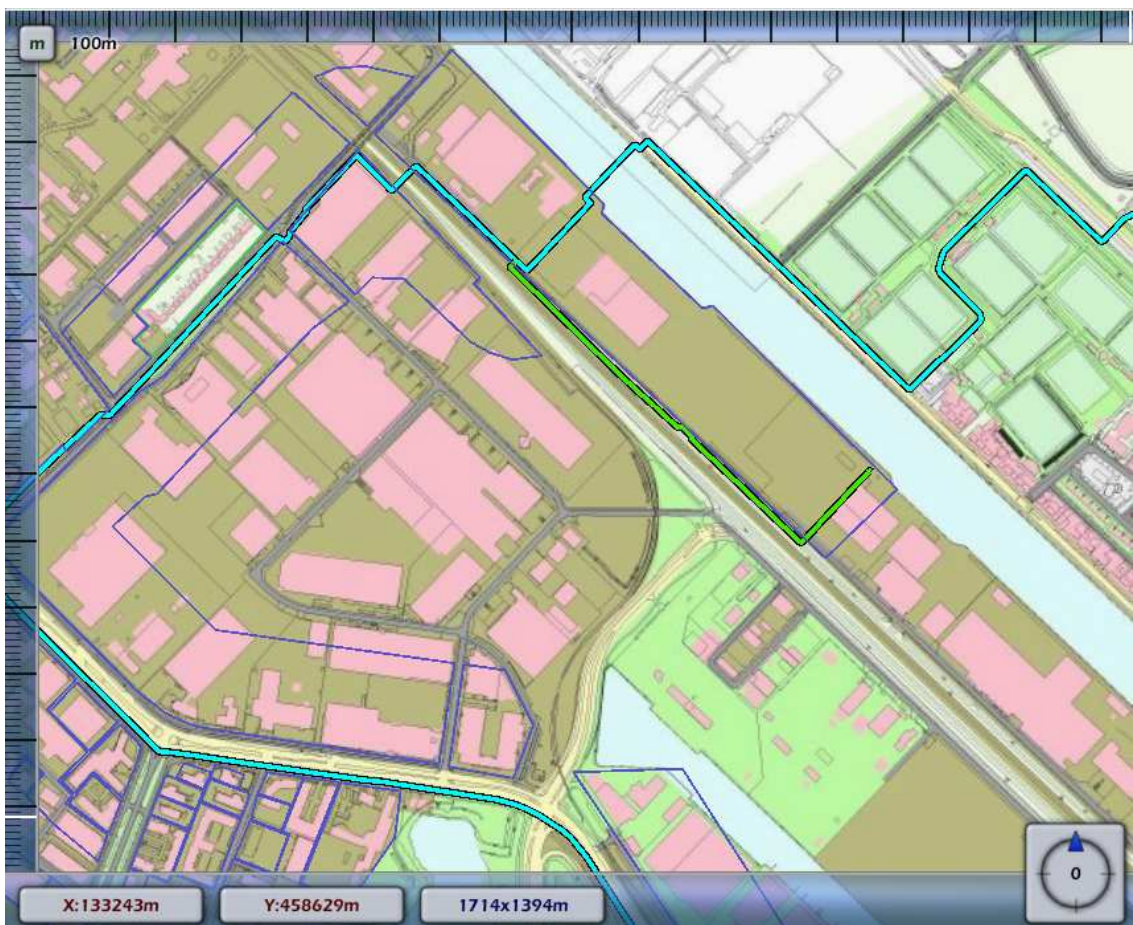
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-500-20 van N.V. Nederlandse Gasunie



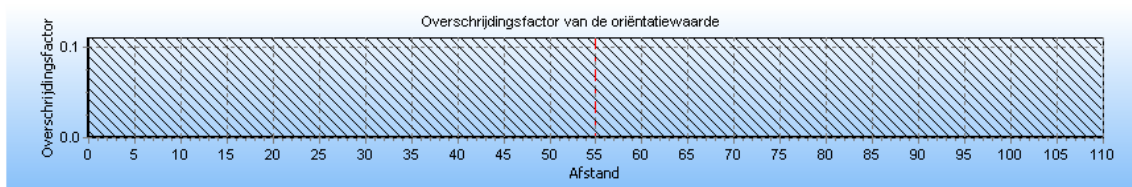
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $1.12E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.359E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 770.00. 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-500-20 van N.V. Nederlandse Gasunie



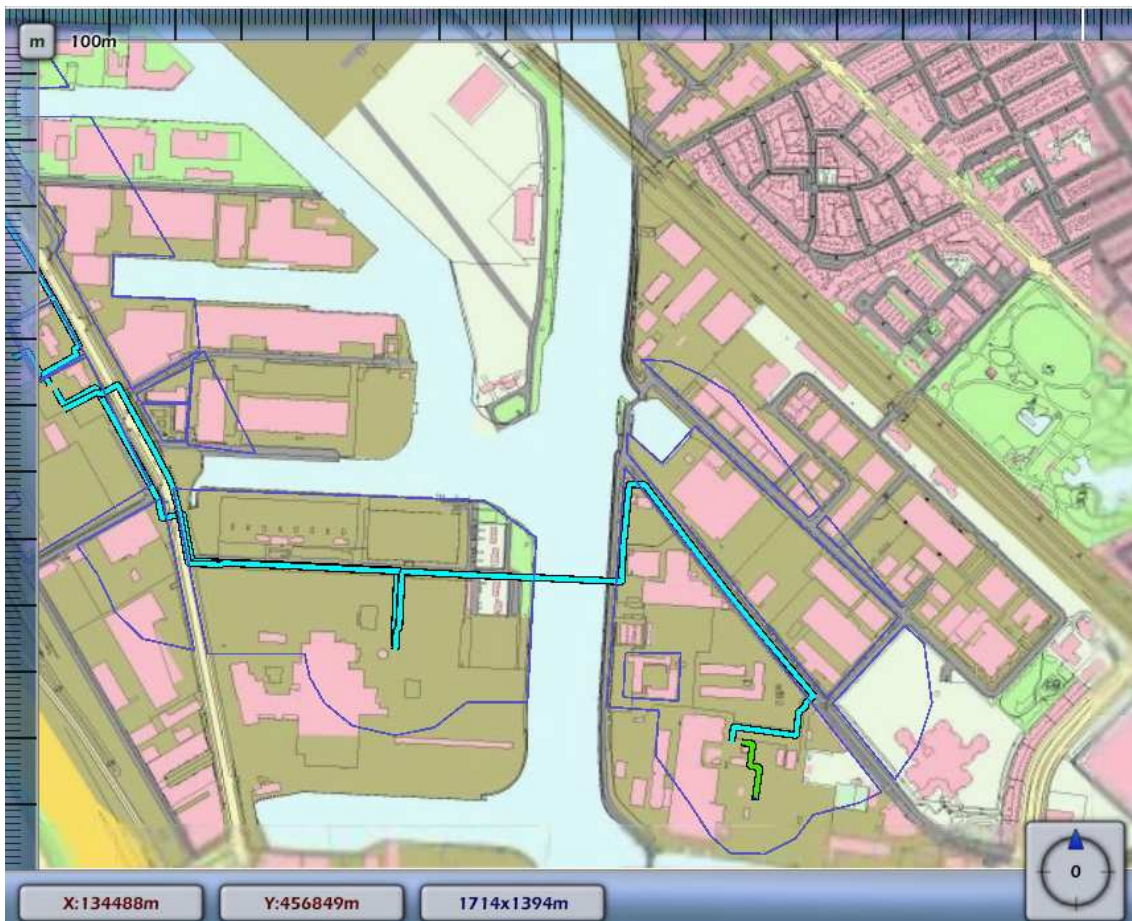
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-500-24 van N.V. Nederlandse Gasunie



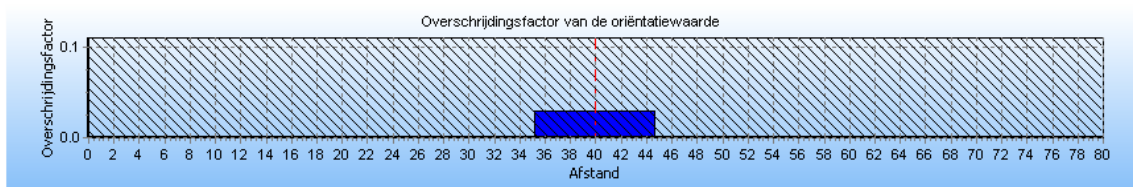
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 29 slachtoffers en een frequentie van $1.26E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.056E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 110.00. 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-500-24 van N.V. Nederlandse Gasunie



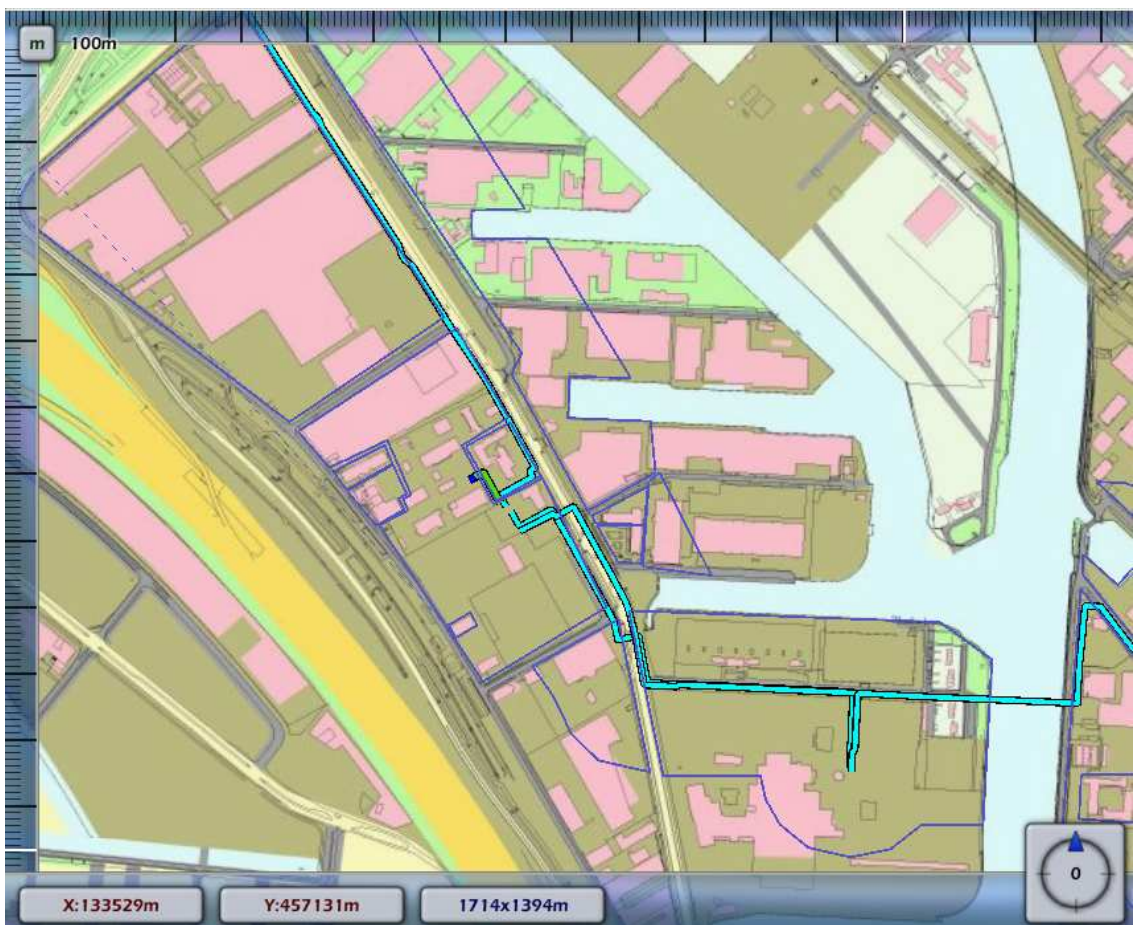
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-501-14 van N.V. Nederlandse Gasunie



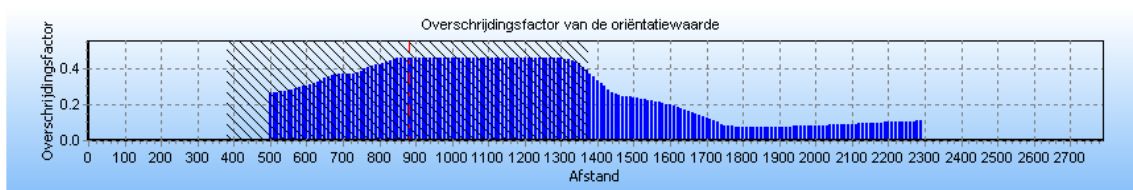
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 96 slachtoffers en een frequentie van $3.13E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.029 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 80.00. 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-501-14 van N.V. Nederlandse Gasunie



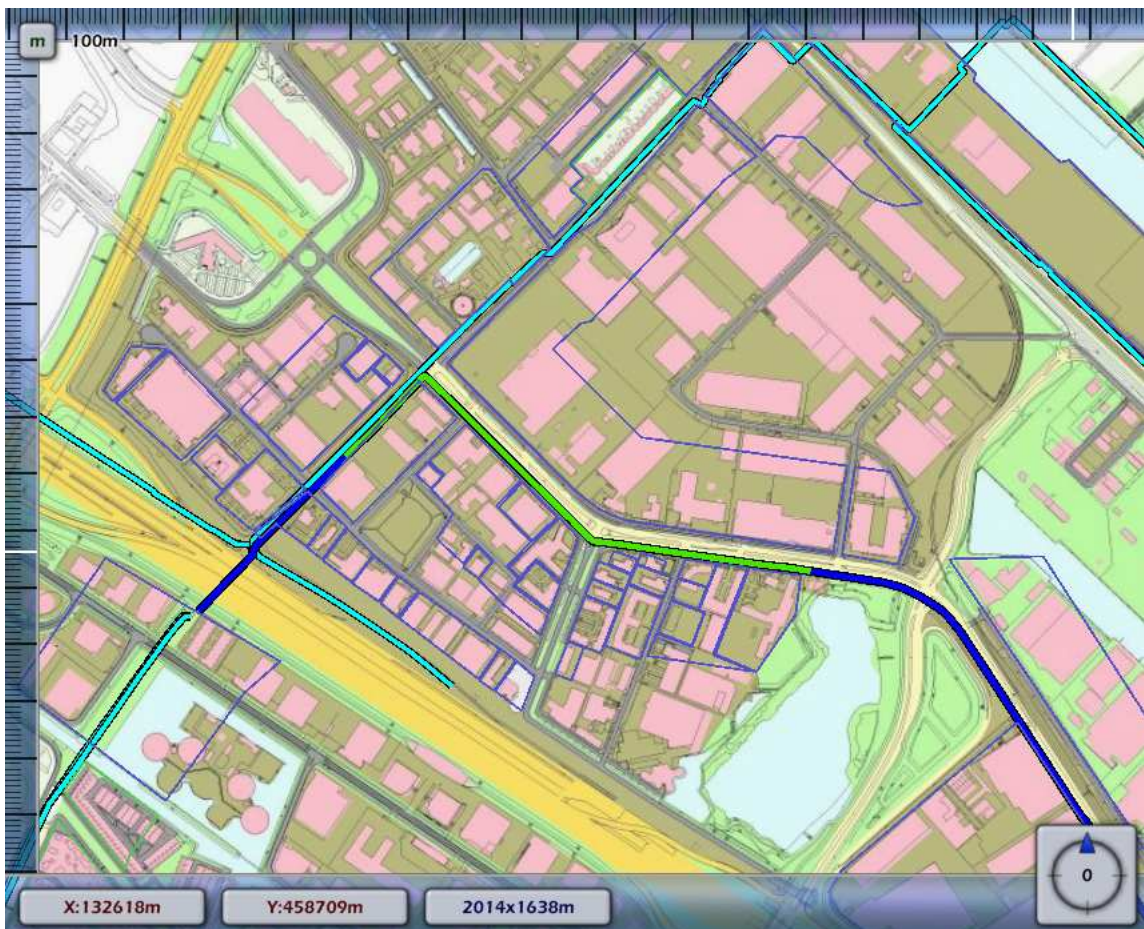
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-501-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



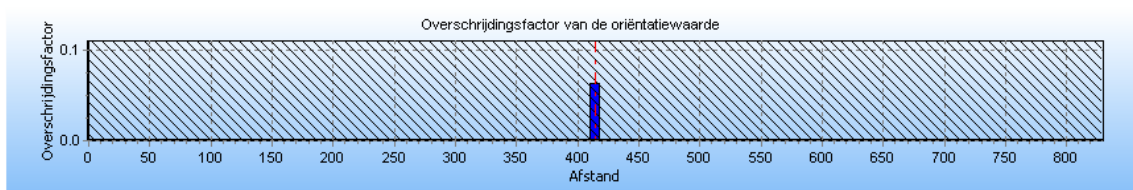
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 139 slachtoffers en een frequentie van $2.37E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.459 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 380.00 en stationing 1380.00. 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-501-16 van N.V. Nederlandse Gasunie



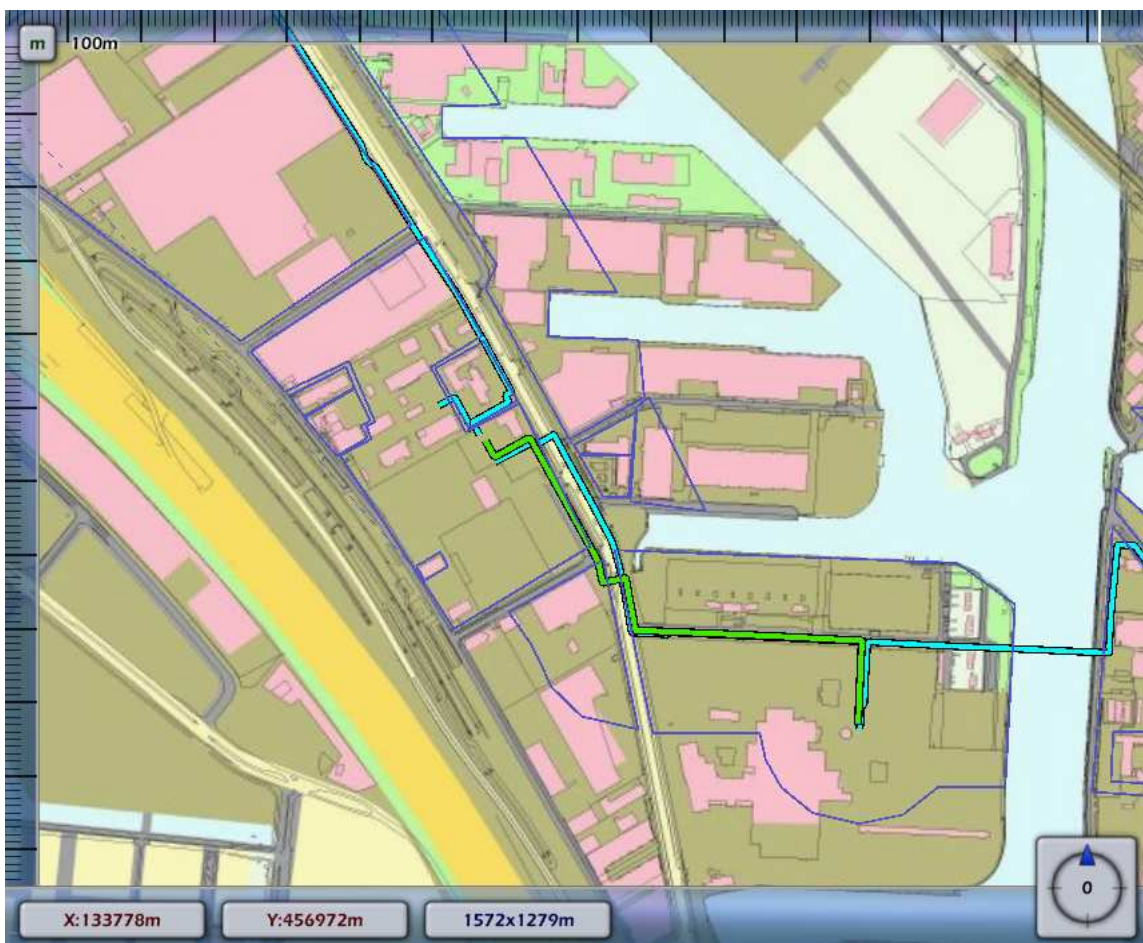
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor W-501-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



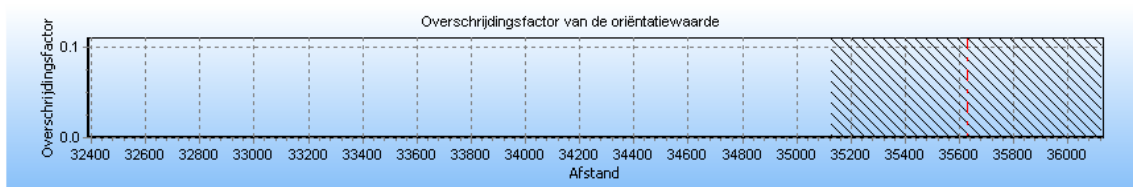
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 55 slachtoffers en een frequentie van $2.08E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.063 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 830.00. 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-501-19 van N.V. Nederlandse Gasunie



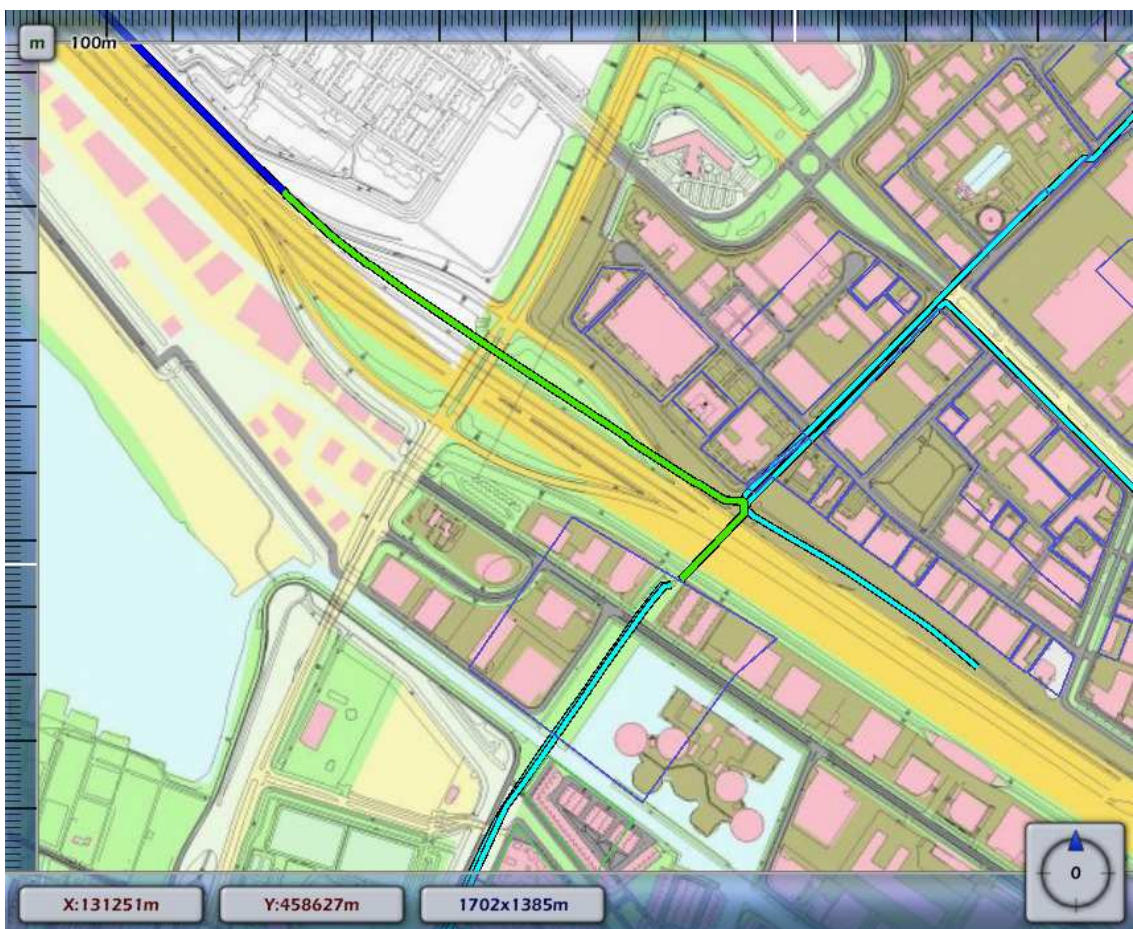
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $2.98E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.290E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 35130.00 en stationing 36130.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

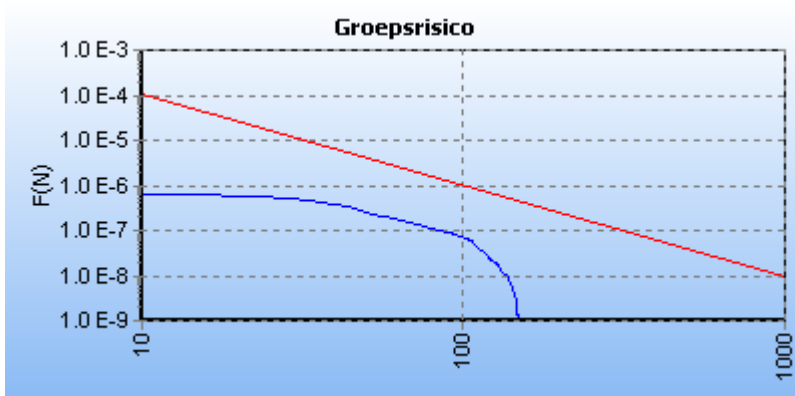
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



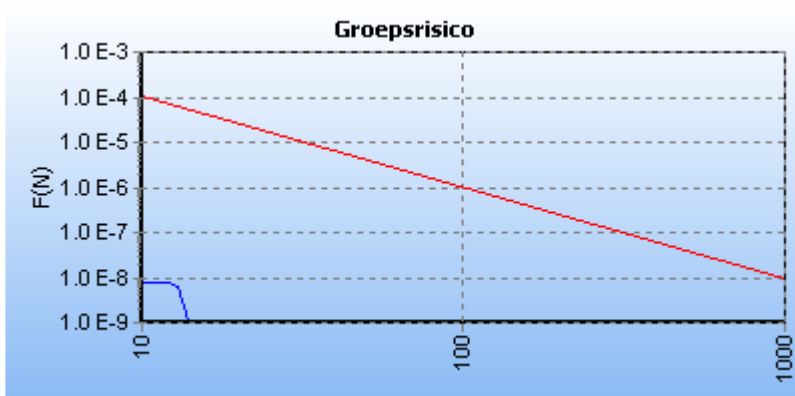
5 FN curves

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.

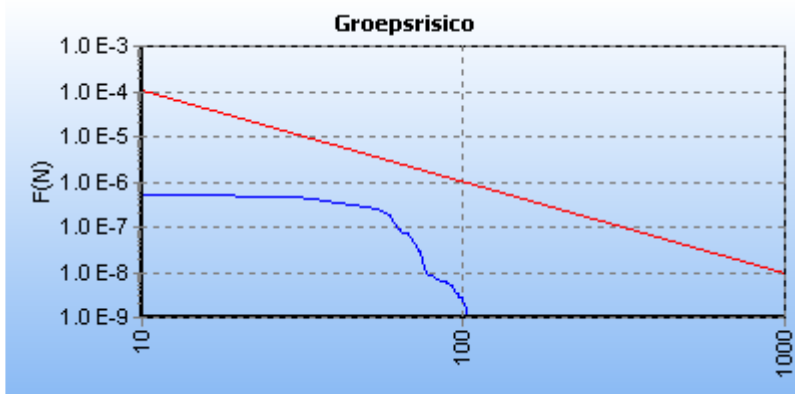
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 38960.00 en stationing 39960.00



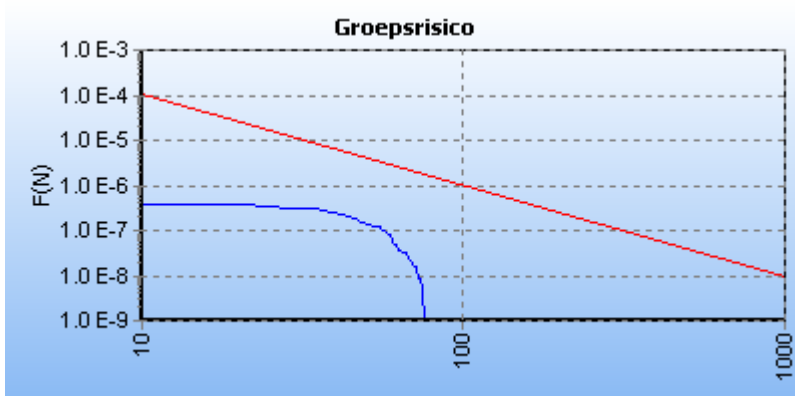
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor W-500-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 560.00



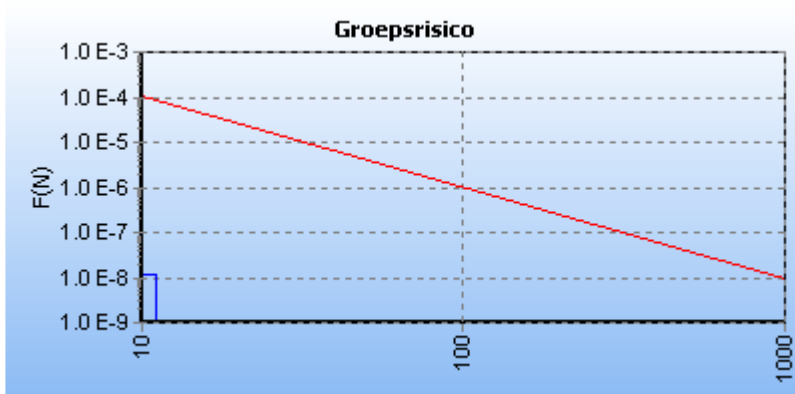
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor W-500-10 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 820.00



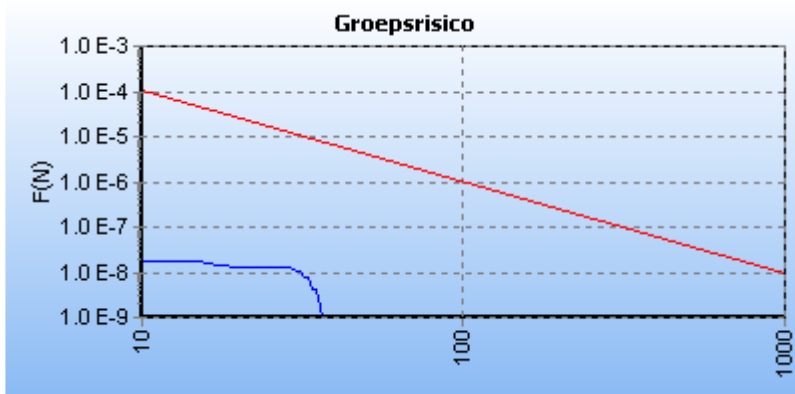
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-500-11 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



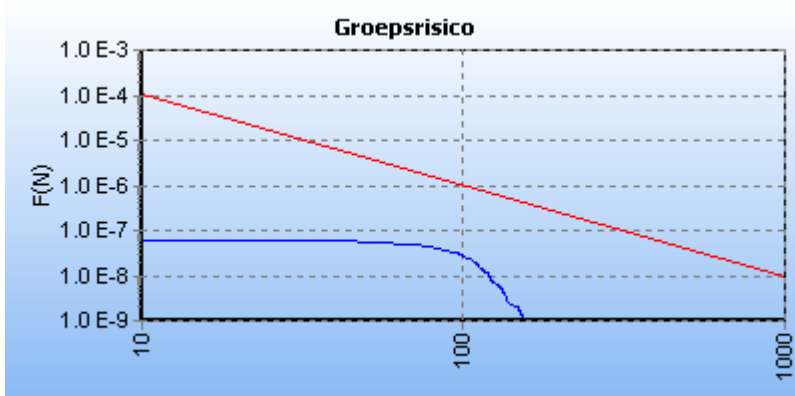
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-500-20 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 770.00



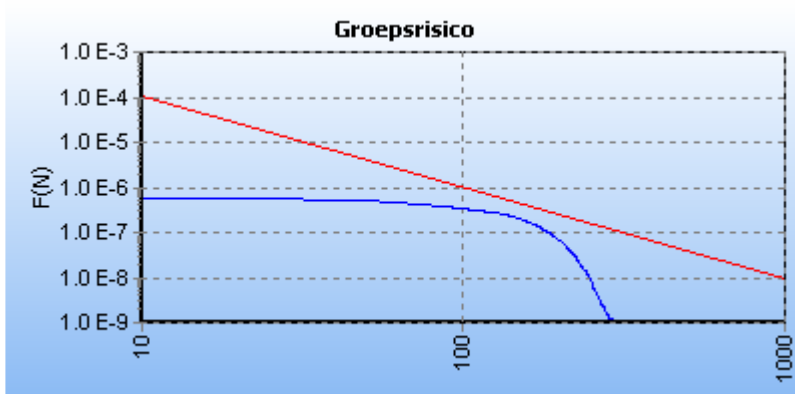
5.6 **Figuur 5.6** FN curve voor W-500-24 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 110.00



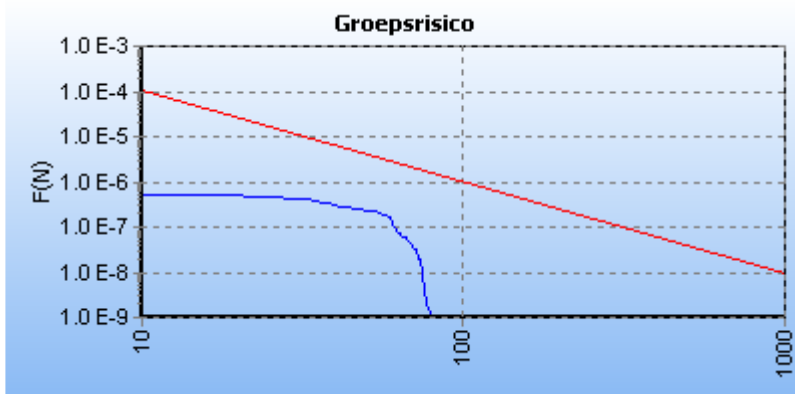
5.7 **Figuur 5.7** FN curve voor W-501-14 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00



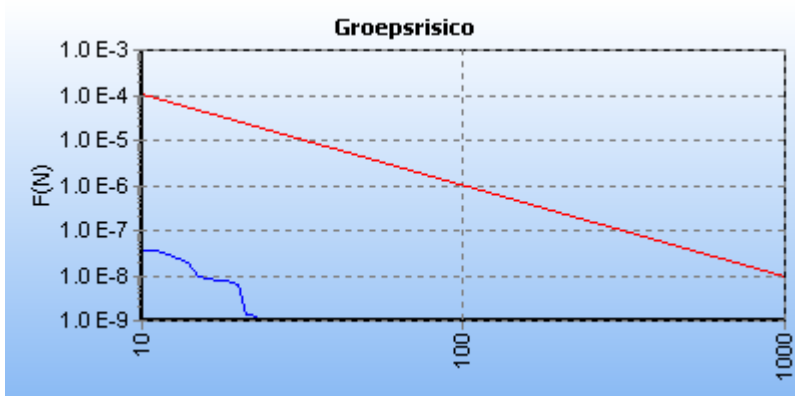
5.8 **Figuur 5.8** FN curve voor W-501-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 380.00 en stationing 1380.00



5.9 **Figuur 5.9** FN curve voor W-501-19 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 830.00



5.10 **Figuur 5.10** FN curve voor W-529-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 35130.00 en stationing 36130.00



6 Conclusies

Binnen de plangebieden zijn geen plaatsgebonden risico contouren vastgesteld van $PR=10^{-6}$ of hoger. De aardgasleidingen veroorzaken daardoor geen knelpunten binnen zowel het bestemmingsplangebied Lage Weide als Cartesiusweg e.o.

De hoogste waarde voor het groepsrisico voor het plangebied Cartesiusweg e.o. wordt gevonden bij leiding W-500-11. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.041 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00; dat gedeelte bevindt zich langs de Nijverheidsweg en een deel van de Keulsekade.

De hoogste waarde voor het groepsrisico voor het plangebied Lage Weide wordt gevonden bij leiding W-501-16. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.459 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 380.00 en stationing 1380.00; dat is het gedeelte tussen de Niels Bohrweg en de Plas Lage Weide. Een dergelijke hoogte van het groepsrisico wordt niet beschouwd als knelpunt.

De aardgasleidingen geven geen beperkingen met betrekking tot het bestemmingsplan.

7 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.