

Kwantitatieve Risicoanalyse aardgasleidingen t.b.v. bestemmingsplan Beiroetdreef, Overvecht

Opsteller rapportage: J. van Berkel
Organisatie: Regionale Uitvoerings Dienst (RUD) Utrecht
Adres: Postbus 85242
3508 AE Utrecht
Rapport datum: 21 september 2015

Samenvatting

In verband met het vaststellen van het bestemmingsplan Beiroetdreef, Overvecht in Utrecht is een inventarisatie gedaan naar risicobronnen in en rond het plangebied. Uit die inventarisatie bleek dat er in de nabijheid van het plangebied een hogedruk aardgasleiding aanwezig is. Deze leiding moet 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 op geen enkele plek langs het tracé van de leiding een $PR=10^{-6}$ contour bestaat.

Met betrekking tot het GR is op geen enkele plek een overschrijding van de oriëntatiewaarde vastgesteld. Het hoogst vastgestelde groepsrisico bedraagt ca. 0,03 maal de oriëntatiewaarde.

De aanwezige aardgasleidingen vormen geen knelpunten met betrekking tot het vast te stellen bestemmingsplan.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	133
4 Groepsrisico screening	14
5 FN curves.....	15
6 Conclusies	16
7 Referenties.....	17

1 Inleiding

In verband met het vaststellen van het bestemmingsplan Beiroetdreef, Overvecht in Utrecht is een inventarisatie gedaan naar risicobronnen binnen het plangebied. Uit die inventarisatie bleek dat er in de nabijheid van het plangebied een hogedruk aardgasleiding aanwezig is. 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: de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. 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. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermde 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 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 17-09-2015.

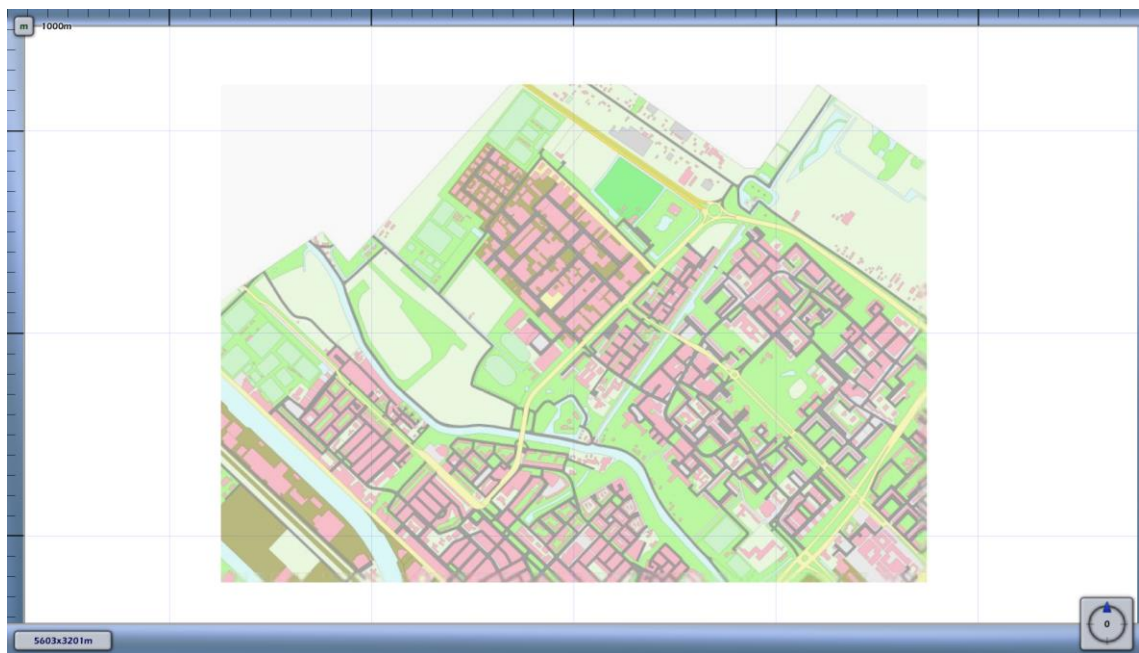
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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 12 aardgastransportleidingen geselecteerd als mogelijk relevante leidingen voor het plangebied. Van die leidingen liggen er 11 geheel buiten het bestemmingsplangebied Overvecht Noordelijke Stadsrand (waarbinnen de Beiroetdreef zich bevindt). Deze leidingen zijn in de risicostudie niet nader onderzocht. Het betreffen de hieronder genoemde leidingen.

Geselecteerde leidingen niet van invloed op het plangebied

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-500-08-deel-1	219.10	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-500-10-deel-1	323.90	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-500-24-deel-1	219.10	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-501-01-deel-1	323.90	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-501-02-deel-1	406.40	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-501-14-deel-1	323.90	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-501-16-deel-1	406.40	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-500-11-deel-1	323.90	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-501-19-deel-1	323.90	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-529-01-deel-1	323.80	40.00	22-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-529-07-deel-1	219.10	40.00	22-06-2015

De resterende leiding ligt gedeeltelijk binnen het bestemmingsplangebied Overvecht Noordelijke Stadsrand, waar de Beiroetdreef zich bevindt. Van deze leiding zijn de plaatsgebonden risico contouren en het groepsrisico bepaald.

Geselecteerde leiding van invloed op het plangebied

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	1780_leiding-W-500-01-deel-1	318.00	40.00	22-06-2015

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

Alle geselecteerde leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



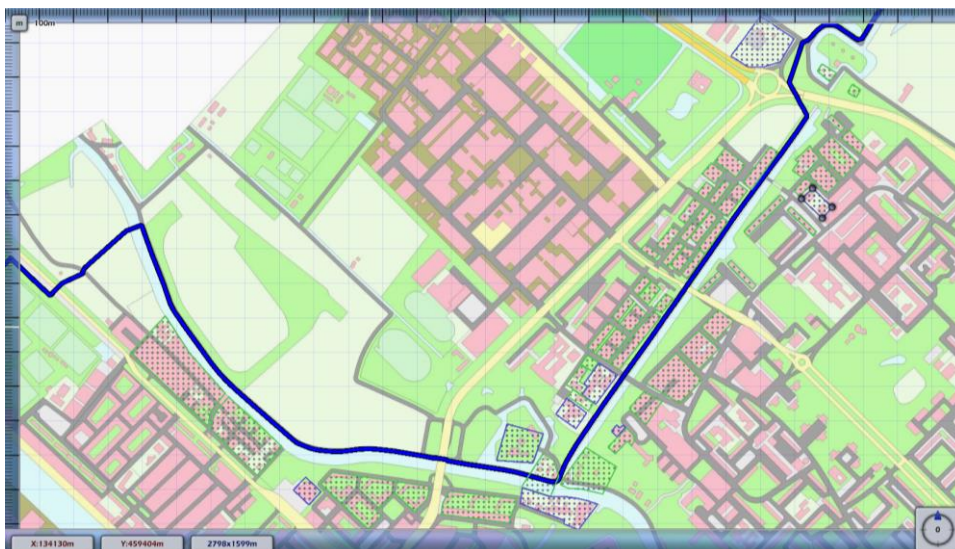
Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is de populatie rondom de aardgastransportleiding geïnventariseerd. Hierbij is 1 op 1 uitgegaan van de inventarisatie die destijds is gebruikt voor het bestemmingsplan Overvecht Noordelijke Stadsrand.

De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		

Populatiepolygonen

Voor het grootste deel bestaat de omgeving van de aardgasleiding binnen het geïnventariseerde gebied uit woonwijken. Voor het aantal personen per woning is uitgegaan van 2,4 personen per woning.

Verder bevinden zich enkele maatschappelijke functies binnen het invloedsgebied. Voor het aantal personen binnen deze functies is maatwerk toegepast. Hiertoe zijn diverse bronnen geraadpleegd.

Tot slot bevinden zich binnen het invloedsgebied nog enkele bedrijventerreinen. Voor de personendichtheid 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.

In het rekenmodel is voor bedrijven 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 polygonen sluiten (zo veel mogelijk) aan bij de bestemmingsvlakken op de verbeelding bij het bestemmingsplan.

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Woningen 1	Wonen	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 2	Wonen	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 3	Wonen	140.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 4	Wonen	24.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 5	Wonen	84.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 6	Wonen	41.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 7	Wonen	48.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 8	Wonen	17.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 9	Wonen	418.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 10	Wonen	278.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 11	Wonen	192.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 12	Wonen	278.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 13	Wonen	55.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 14	Wonen	58.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 15	Wonen	58.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 16	Wonen	65.0		Toevoegen Nieuwe	

				Populatie	
Woningen 17	Wonen	36.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 18	Wonen	19.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 19	Wonen	43.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 20	Wonen	36.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 21	Wonen	38.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 22	Wonen	74.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 23	Wonen	29.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 24	Wonen	36.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 25	Wonen	55.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 26	Wonen	29.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 27	Wonen	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 28	Wonen	53.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 29	Wonen	84.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 30	Wonen	142.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 31	Wonen	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 32	Wonen	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Woningen 33	Wonen	43.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 34	Wonen	74.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 35	Wonen	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 36	Wonen	62.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 37	Wonen	53.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 38	Wonen	72.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 39	Wonen	48.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 40 (incl. 8 boten)	Wonen	29.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 41 (Orinocodref, geprojecteerd)	Wonen	24.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 42 (woonwagens)	Wonen	19.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 43 (incl. 8 boten)	Wonen	29.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 44	Wonen	310.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 45	Wonen	634.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 46	Wonen	156.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 47	Wonen	264.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Maatschappelijk 1 (school Beiroetdreef)	Werken	750.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschappelijk 2 (Huis ad Vecht- hoog)	Wonen	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Maatschappelijk 3 (Huis ad Vecht- laag)	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschappelijk 4 (De Molenhorst; dagbehandeling)	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschappelijk 5 (Internaat)	Wonen	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Maatschappelijk 6 (school De Schans)	Werken	220.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschappelijk 7 (Fort De Klop)	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschappelijk 8 (Sporthal)	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bedrijven 1 (Gageldijk)	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 2 (Fortlaan)	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	

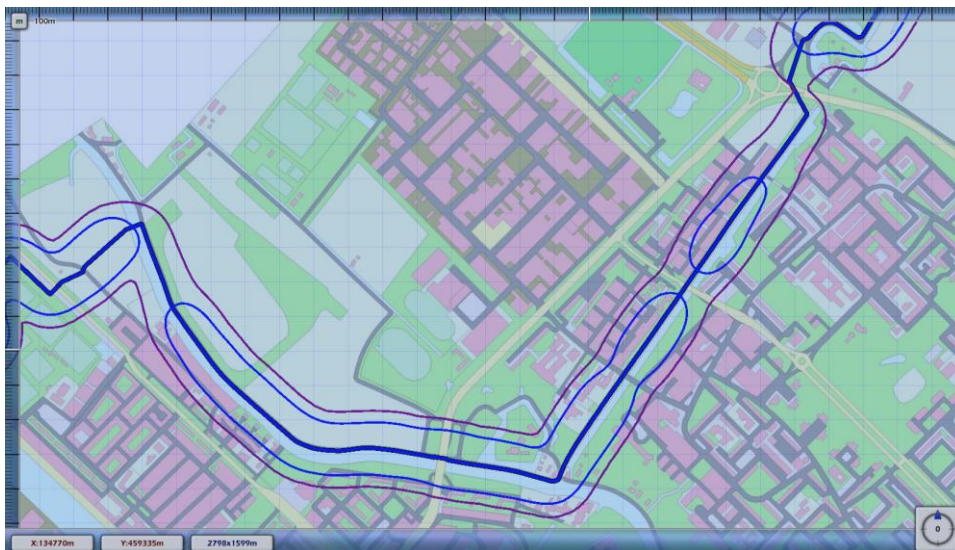
3 Plaatsgebonden risico

Voor de leiding die van invloed is op het plangebied (zie voorgaande hoofdstuk) is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor de leiding wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart. Op geen enkel punt van de leiding is een $PR=10^{-6}$ contour bepaald.

In figuur 3 zijn de contouren van het plaatsgebonden risico weergegeven. Hieronder staan de verklaringen van de kleuren per contour.

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

Figuur 3 Plaatsgebonden risico voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



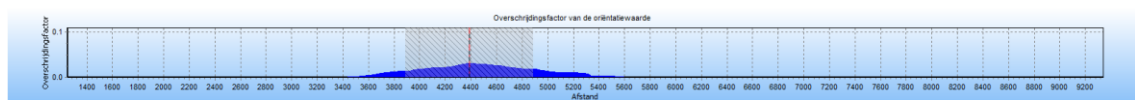
4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding 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.

De screening met de overschrijdingsfactoren zijn weergegeven in figuur 4.1.

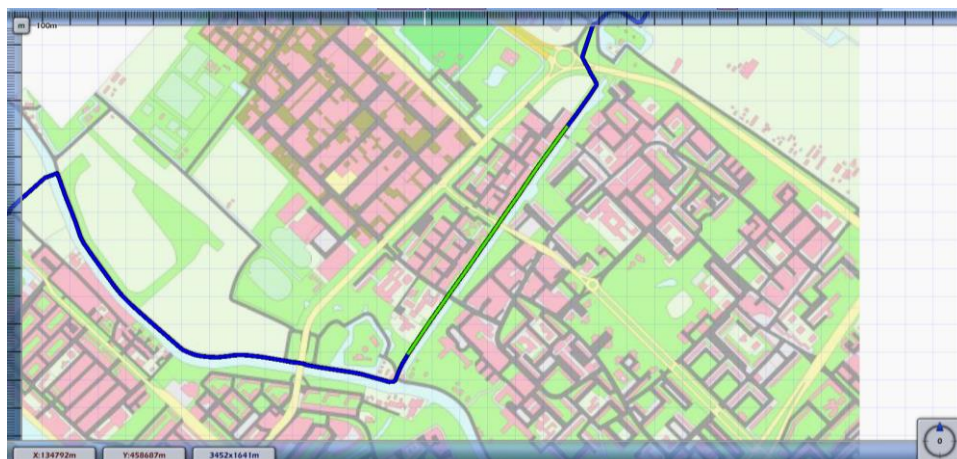
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 1780_leiding-W-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 26 slachtoffers en een frequentie van 4.57E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.031 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3890.00 en stationing 4890.00. 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 1780_leiding-W-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curve

Voor de eerder genoemde leiding is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor de leiding 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 1780_leiding-W-500-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3890.00 en stationing 4890.00



6 Conclusies

Binnen het plangebied zijn geen plaatsgebonden risico contouren vastgesteld van $PR=10^{-6}$ of hoger. De aardgasleiding veroorzaakt daardoor geen knelpunten binnen het bestemmingsplangebied Beiroetdreef, Overvecht.

De maximale overschrijdingsfactor voor het groepsrisico voor de aardgasleiding W-500-01 is gelijk aan 0.031 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3890.00 en stationing 4890.00. Het leidinggedeelte is gevisualiseerd in figuur 4.1. Een dergelijke hoogte van het groepsrisico wordt niet beschouwd als knelpunt.

De aardgasleiding geeft geen beperkingen met betrekking tot het bestemmingsplan.

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] 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.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.