

Kwantitatieve risicoanalyse aardgasleiding Vecht en Zuilen

(toets t.b.v. inventarisatie Gasunie)

Opsteller rapportage: J. van Berkel
Organisatie: Stadsontwikkeling – gemeente Utrecht
Adres: Postbus 8406
3503 RK Utrecht
Rapport datum: 30 augustus 2011

Samenvatting

Dit rapport bevat een grove toets naar het voorkomen van PR knelpunten en GR aandachtspunten. Aanleiding waren brieven van de Gasunie waarin werd verzocht om informatie van de Gasunie met betrekking tot PR knelpunten en GR aandachtspunten te checken en evt. aan te vullen.

Voor Lageweide en Overvecht zijn afzonderlijk analyses gemaakt in het kader van het opstellen van bestemmingsplannen. In dit rapport gaat het om de toets voor de leiding W-500-01 tussen het plangebieden Overvecht en Lageweide. De leiding loopt hier langs de Vecht en door een deel van Zuilen.

Dit rapport is afgeleid uit hetzelfde Carola rekenproject als dat is gebruikt voor het bestemmingsplan Overvecht.

Voor het onderzochte gebied zijn geen PR knelpunten en GR aandachtspunten vastgesteld.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 35790.00 en stationing 36790.00	16
6 Conclusies	17
7 Referenties.....	18

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 30-08-2011.

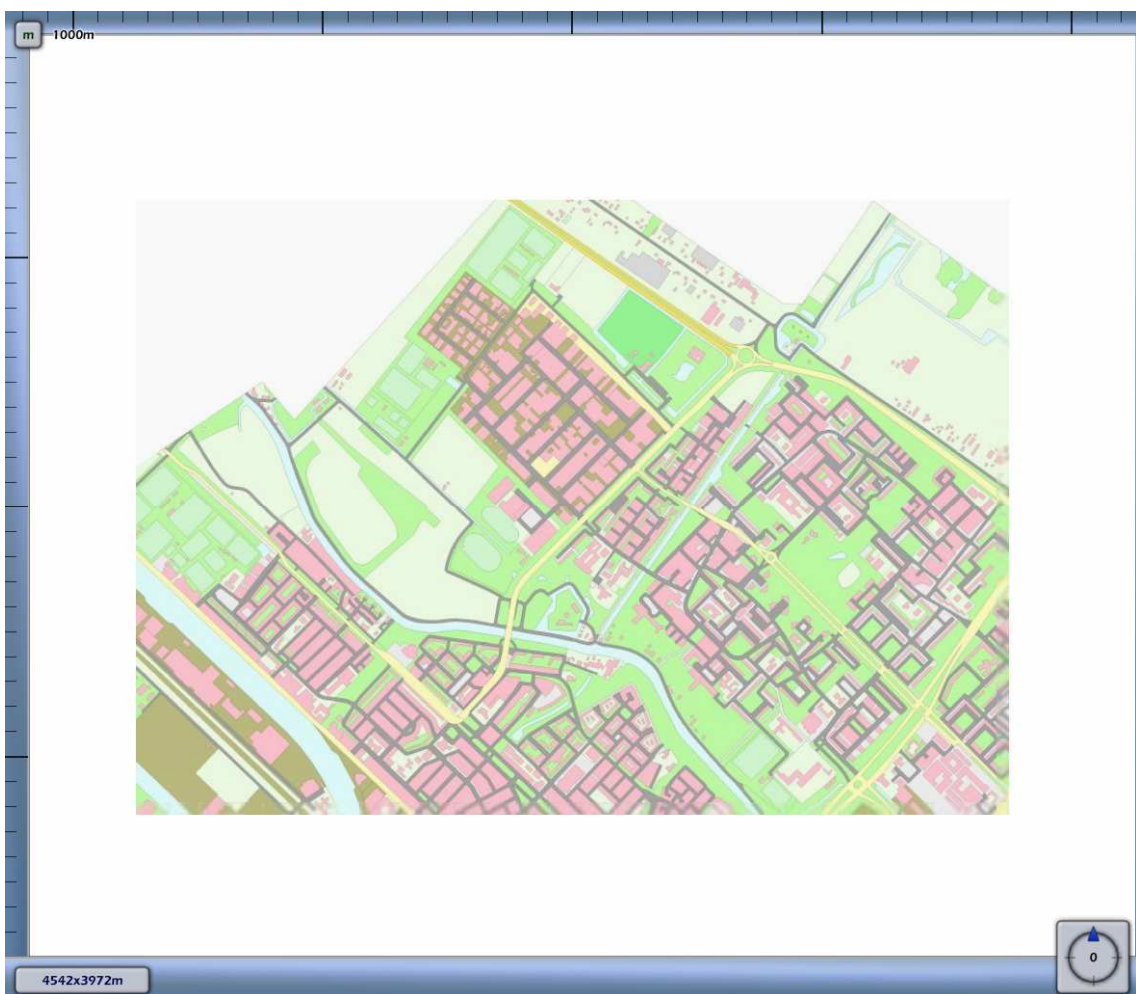
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg.

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



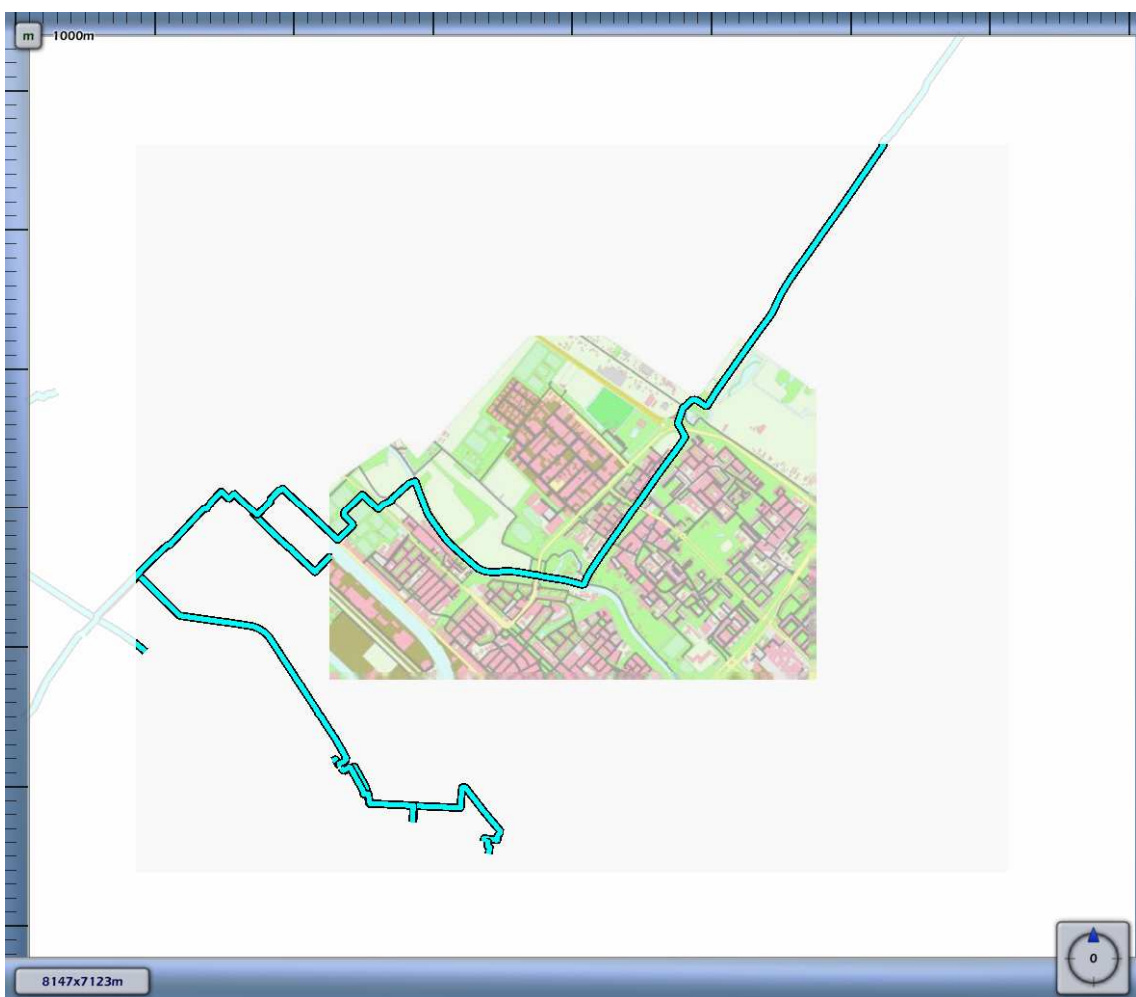
2.2 Relevante leidingen

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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-01	457.00	40.00	18-04-2011

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

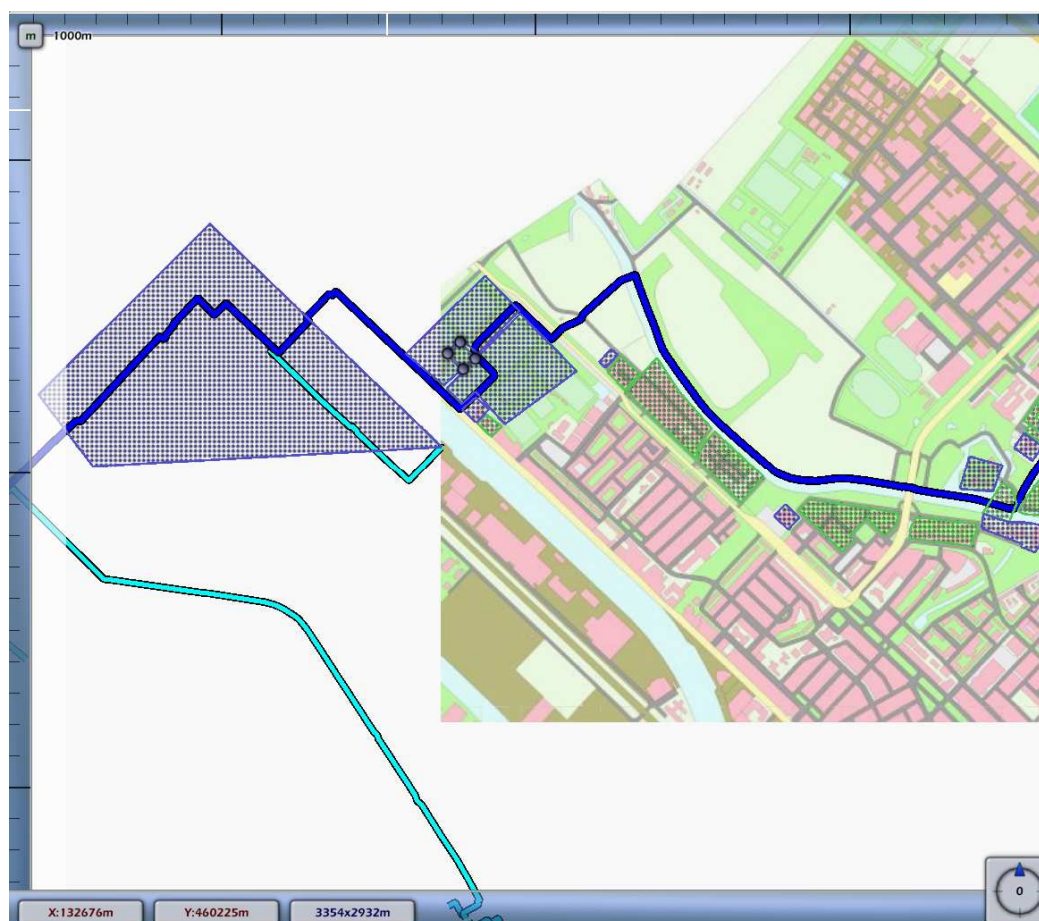








Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3. Onder de opsomming van populatiepolygonen staan ook polygonen die betrekking hebben op het bestemmingsplangebied Overvecht en die niet relevant zijn voor het gedeelte langs de Vecht en door Zuilen. Dit vindt z'n oorzaak in het feit dat dit rapport is afgeleid uit hetzelfde Carola rekenproject als dat is gebruikt voor het bestemmingsplan Overvecht. Om louter praktische redenen is niet geknipt in de tabel met populatiepolygonen. De in vet-groen aangeduide polygonen in de tabel zijn de toegevoegde polygonen ten opzichte van de berekening die is gemaakt voor het bestemmingsplan Overvecht. Voor een aantal polygonen zijn bewust hoge personen aantallen ingevoerd, b.v. voor de sporthal en de sportvelden. Deze worst-case benadering kon worden gekozen omdat het louter om een toets ging of sprake was een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen (incl. opsomming polygonen in Overvecht)

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	0.0		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	Wonen	50.0		Toevoegen	

32				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 (Orinocodre ef, geprojecteer d)	Wonen	24.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 42 (woonwagen s)	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	Wonen	264.0		Toevoegen	

47				Nieuwe Populatie	
Maatschapp elijk 1 (o.a. sportzaal)	Werken	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschapp elijk 2 (Huis ad Vecht- hoog)	Wonen	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Maatschapp elijk 3 (Huis ad Vecht- laag)	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschapp elijk 4 (De Molenhorst; dagbehandel ing)	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschapp elijk 5 (Internaat)	Wonen	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Maatschapp elijk 6 (schoorl De Schans)	Werken	220.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschapp elijk 7 (Fort De Klop)	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maatschapp elijk 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	
Woningen 48	Wonen	120.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen 49 (hoge schatting)	Wonen	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 3 (hoge schatting)	Werken	20.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven 4 (hoge schatting)	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Sporthal Zuilen (hoge schatting)	Werken	300.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Sportvelde n 1 (hoge schatting)	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100
Sportvelde n 2 (hoge schatting)	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100
Bedrijven Lageweide (grove schatting)	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	

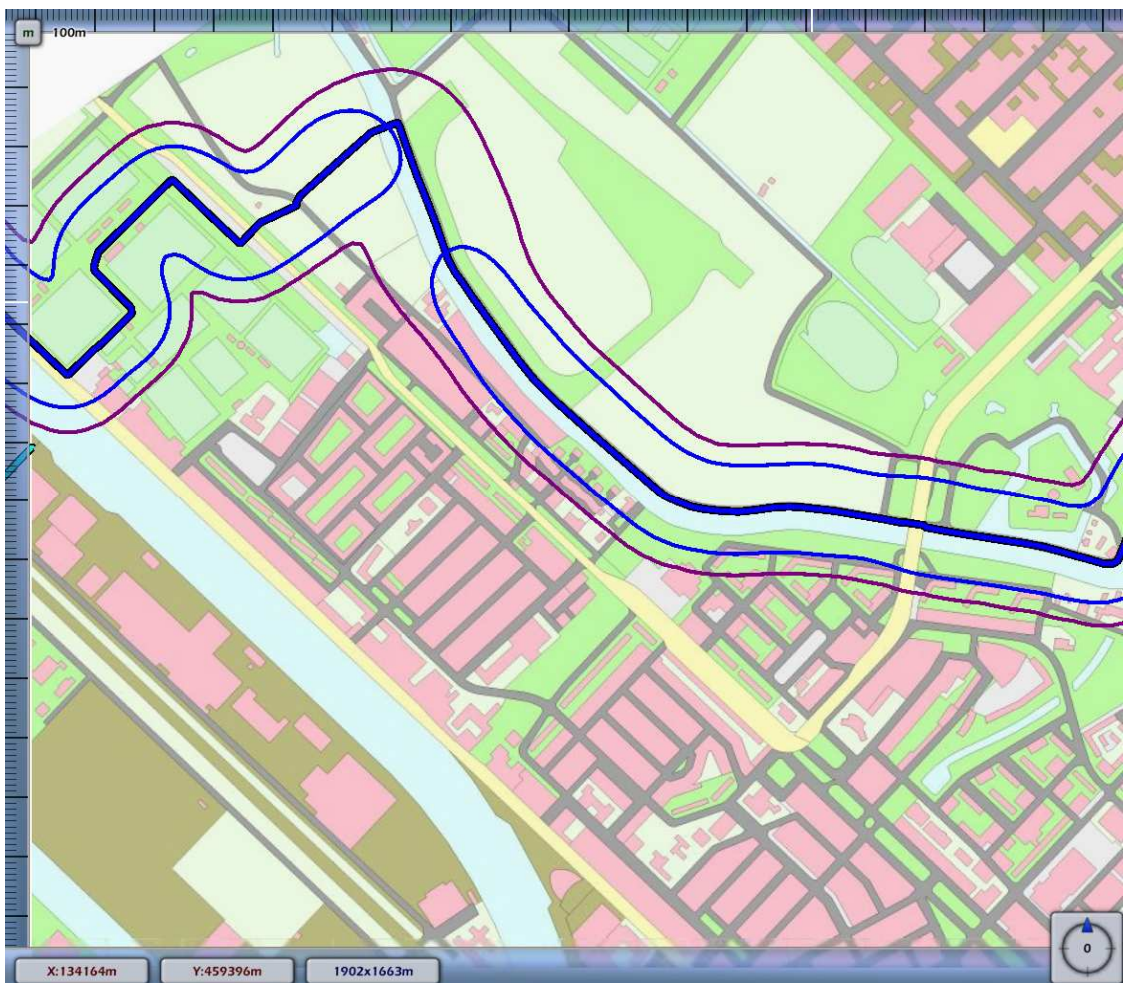
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
-----	------	--------	------------------------

3 Plaatsgebonden risico

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

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



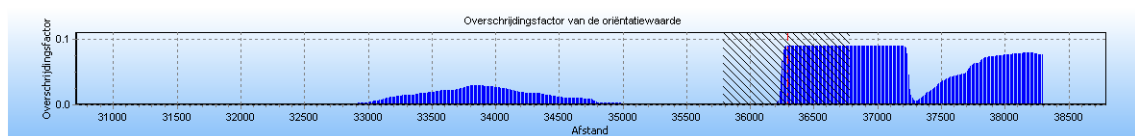
PR=10-4 contour	
PR=10-5 contour	
PR=10-6 contour	
PR=10-4 contour	

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 121 slachtoffers en een frequentie van $6.11E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.089 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 35790.00 en stationing 36790.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

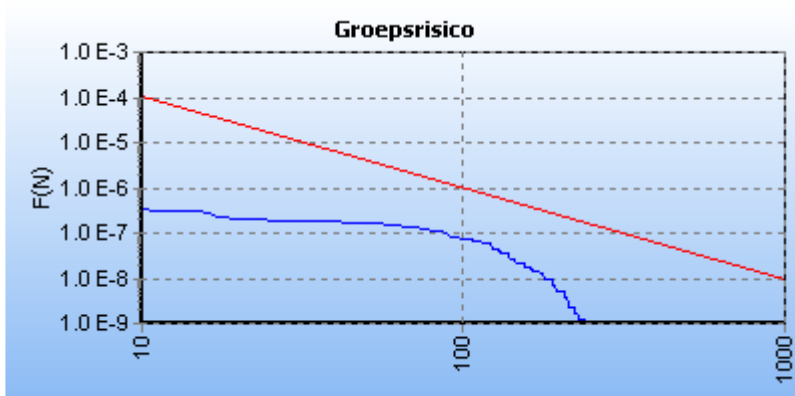
Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-500-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 35790.00 en stationing 36790.00



6 Conclusies

Voor het onderzochte gebied zijn geen PR knelpunten en GR aandachtspunten vastgesteld. Zelfs met hoge schattingen voor o.a. sportvelden en sporthal kwam het groepsrisico niet boven de waarde van 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

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.