

Kwantitatieve Risicoanalyse aardgasleiding Utrecht Oost

Opsteller rapportage: J. van Berkel
Organisatie: Stadsontwikkeling – gemeente Utrecht
Adres: Postbus 8406
3503 RK Utrecht
Rapport datum: 12 oktober 2011

Samenvatting

In verband met het opnieuw vaststellen/reviseren van het bestemmingsplan Rijnsweerd, Maarschalkerweerd in Utrecht is een inventarisatie gedaan naar risicobronnen binnen het plangebied. Uit die inventarisatie bleek dat er net buiten 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.

Het opnieuw vaststellen/reviseren van het bestemmingsplan viel in de tijd samen met een stadsbrede inventarisatie van plaatsgebonden risico's en groepsrisico's rondom hogedruk aardgasleidingen. Dat is de reden dat in deze rapportage een groter gebied beschouwd wordt dan alleen het bestemmingsplangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd.

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 leiding 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 bij 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 0,012 maal de oriëntatiewaarde. De aanwezige aardgasleiding vormt geen knelpunt met betrekking tot het vast te stellen bestemmingsplan Rijnsweerd, Maarschalkerweerd.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	122
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	122
4 Groepsrisico screening	133
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie....	13
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3940.00 en stationing 4940.00.....	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8844.00 en stationing 9844.00.....	15
6 Conclusies	16
7 Referenties.....	16

1 Inleiding

In verband met het opnieuw vaststellen/reviseren van het bestemmingsplan Rijnsweerd, Maarschalkerweerd in Utrecht is een inventarisatie gedaan naar risicobronnen binnen het plangebied. Uit die inventarisatie bleek dat er net buiten 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.

Het opnieuw vaststellen/reviseren van het bestemmingsplan viel in de tijd samen met een stadsbrede inventarisatie van plaatsgebonden risico's en groepsrisico's rondom hogedruk aardgasleidingen. Dat is de reden dat in deze rapportage, behalve het bestemmingsplangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd, tevens het gebied ten noorden (De Bilt) en ten oosten (De Bilt, Zeist en Bunnik) van de Uithof is beschouwd.

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 behandeld.

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 10-10-2011.

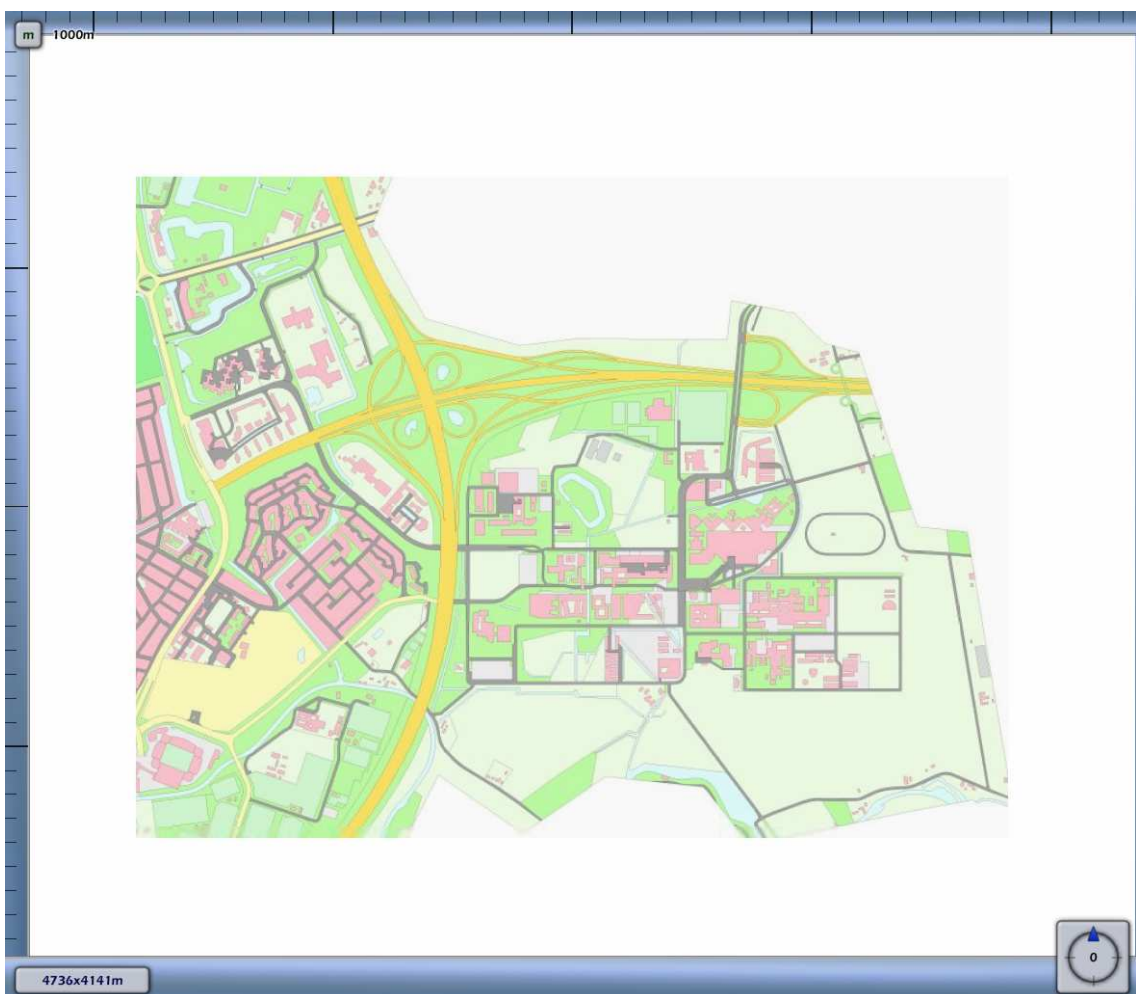
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg.

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 door de Gasunie 2 aardgastransportleidingen geselecteerd als mogelijk relevante leidingen voor het onderzochte gebied. Van die leidingen ligt er 1 geheel buiten het onderzochte gebied. Deze leiding is in deze risicostudie niet nader onderzocht. Het betreft de hieronder genoemde leiding.

Geselecteerde leiding buiten het onderzochte gebied

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-506-03	219.10	40.00	31-05-2011

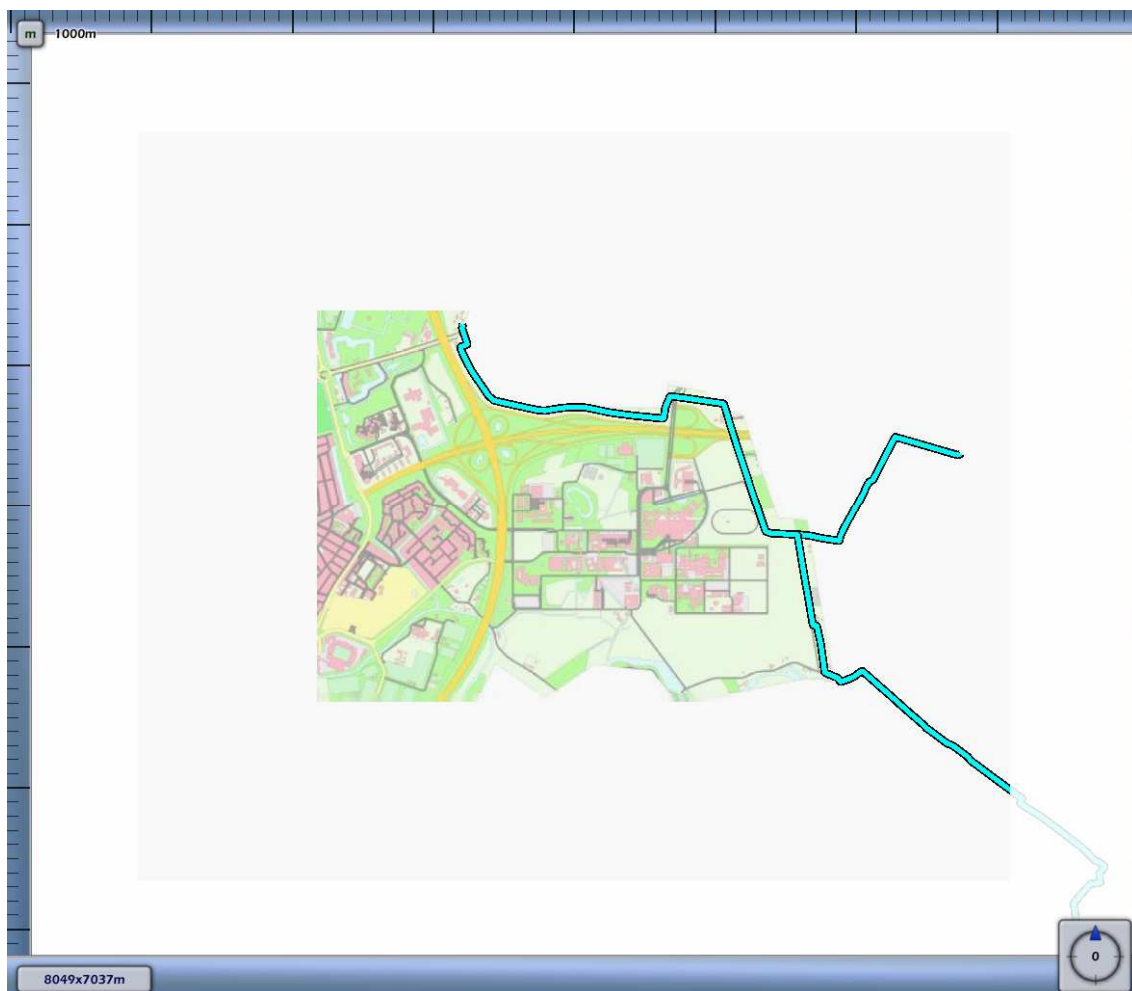
De andere leiding ligt geheel of gedeeltelijk binnen of net buiten het onderzochte gebied. Van deze leiding zijn zowel de plaatsgebonden risico contouren en het groepsrisico bepaald.



Geselecteerde leiding binnen het onderzochte gebied

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-506-01	323.90	40.00	31-05-2011

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



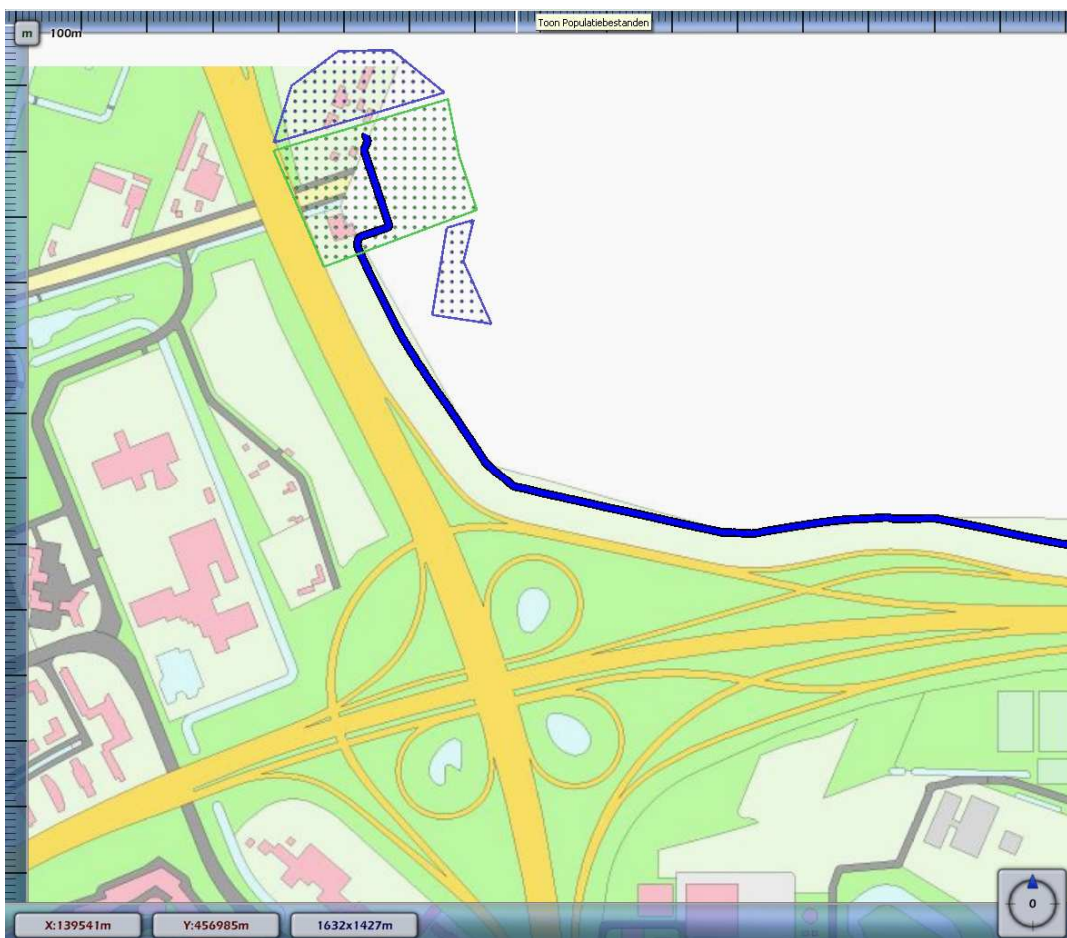
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

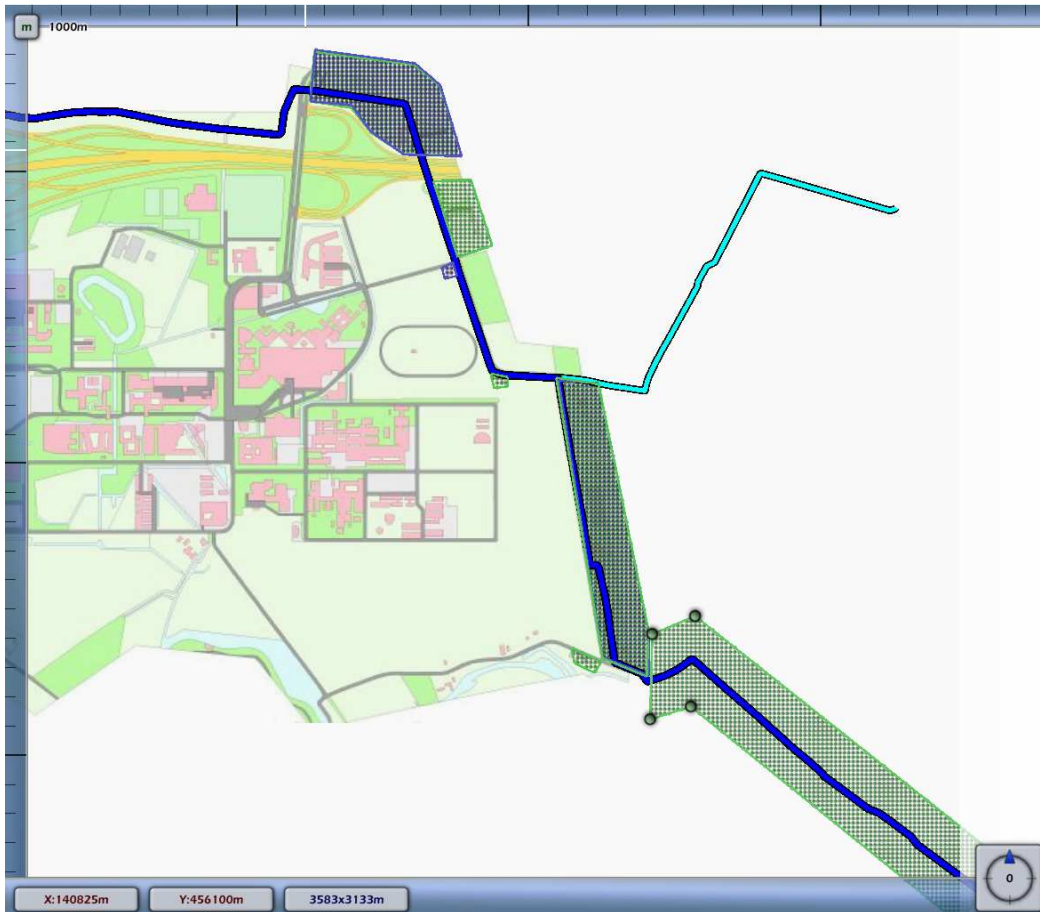
2.3 Populatie







Voor de bepaling van het groepsrisico is de populatie rondom de aardgastransportleiding geïnventariseerd. Zoals gezegd bestaat het onderzochte gebied uit het bestemmingsplangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd en tevens het gebied ten noorden (De Bilt) en ten oosten (De Bilt, Zeist en Bunnik) van de Uithof. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3.1 en 2.3.2.

**Figuur 2.3.1 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen
(nabij bestemmingsplangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd)**



**Figuur 2.3.2 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen
(gebied ten noorden (De Bilt) en ten oosten
(De Bilt, Zeisten Bunnik) van de Uithof)**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoenen

De omgeving van de aardgasleiding binnen het onderzochte gebied bestaat voornamelijk uit landelijk gebied met verspreide woningen en (agrarische) bedrijven. De woningen en bedrijven bevinden zich voornamelijk op het grondgebied van buurgemeenten. Nabij het plangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd is de woningdichtheid langs de Utrechtseweg (De Bilt) relatief hoog. Voor de inschatting van de dichtheden van woningen en bedrijven is geen vastgoedinformatie van buurgemeenten geraadpleegd. In plaats daarvan is gebruik gemaakt van luchtfoto's en zijn de dichtheden vervolgens hoog ingeschat (zie aanduidingen HOOG in de tabel). Om dezelfde reden is niet altijd aangesloten bij de exacte bebouwing maar is gekozen voor een globale geografische benadering, vooropgesteld dat de spreiding min of meer gelijk matig was. Overigens zijn de buurgemeenten wel telefonisch geraadpleegd, mede om te informeren of er plannen in voorbereiding waren. Bij geen van de gemeenten was dat het geval.

In het rekenmodel is voor de meeste niet-woning functies 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 2.3.1 en 2.3.2) opgenomen.

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Woningen Bunnik - Zeist (HOOG)	Wonen		20.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen Bunnik (HOOG)	Wonen	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen Zeist (HOOG)	Wonen	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijvigheid Zeist (HOOG)	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woning Uithof	Wonen	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kinderdagverblijf Uithof	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Landgoed Oostbroek (HOOG)	Wonen	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Agrarisch De Bilt (ten N A28)	Wonen	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

(HOOG)					
Agrarisch De Bilt (ten N A28) (HOOG)	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen De Bilt (Utrechtseweg) (HOOG)	Wonen	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijven De Bilt (Utrechtseweg) (HOOG)	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijventerrein De Bilt	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	

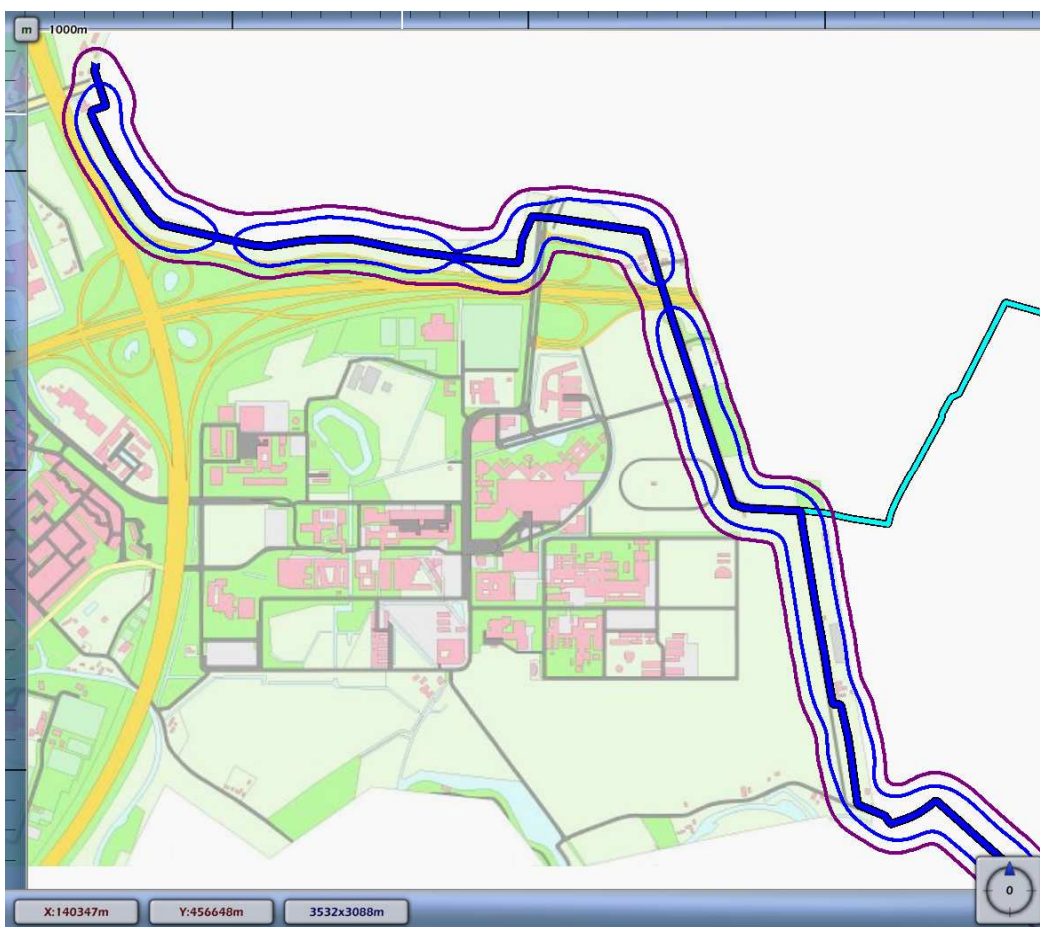
Populatiebestanden






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

3 Plaatsgebonden risico

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

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



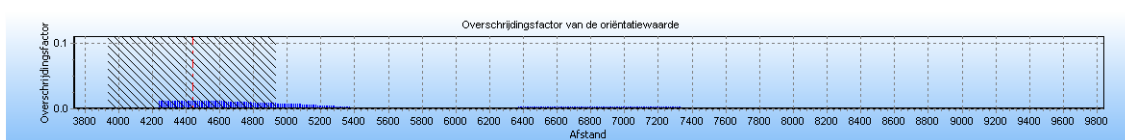
Contour $PR=10^{-4}$	
Contour $PR=10^{-5}$	
Contour $PR=10^{-6}$	
Contour $PR=10^{-7}$	
Contour $PR=10^{-8}$	

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 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.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie

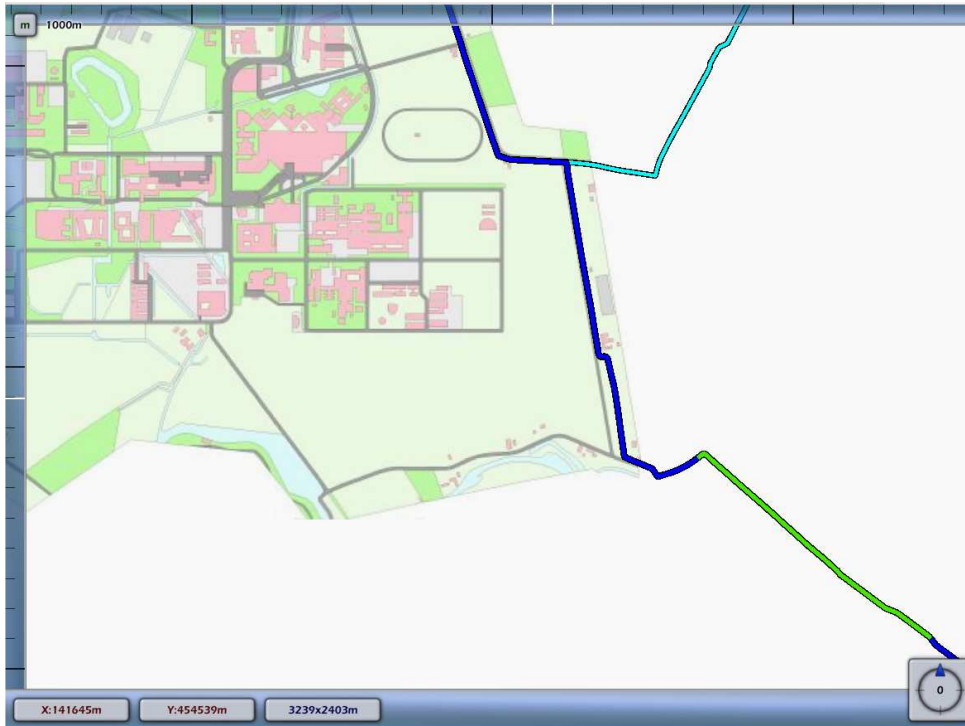


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van $5.97E-007$.

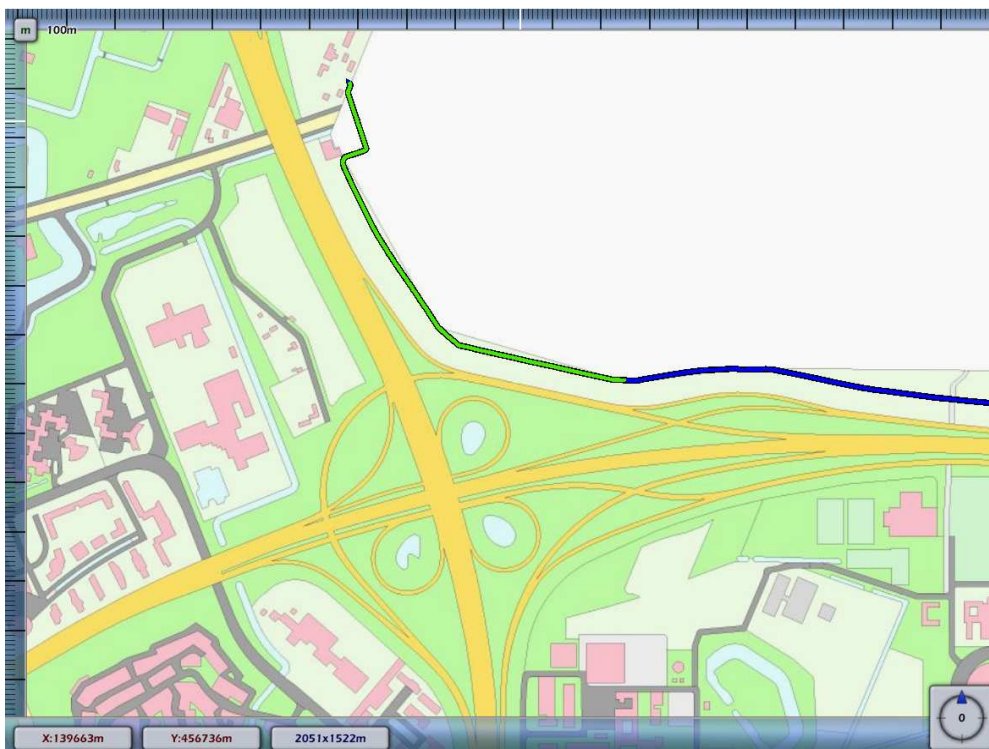
De maximale overschrijdingsfactor voor het gehele onderzochte tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3940.00 en stationing 4940.00; dit is het gedeelte op de grens van De Uithof en Bunnik. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

Het deel van de leiding ter hoogte van het bestemmingsplangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd wordt gekarakteriseerd door stationing 8844.00 en stationing 9844.00 en heeft een verwaarloosbare overschrijdingsfactor. Ook voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3.

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



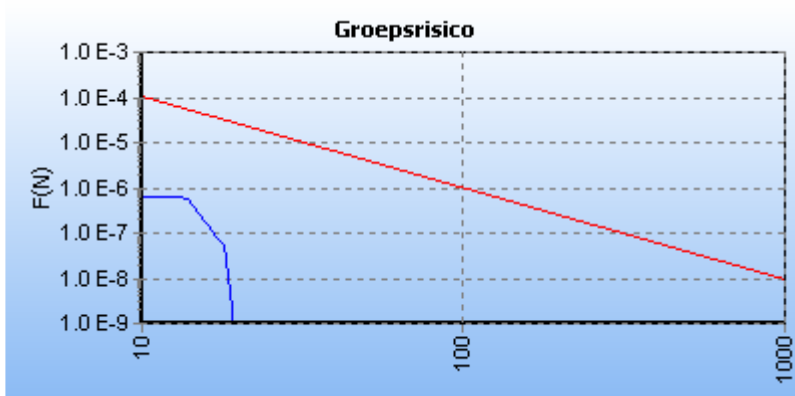
Figuur 4.3 Kilometer leiding ter hoogte van het bestemmingsplangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd



5 FN curves

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 W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3940.00 en stationing 4940.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor W-506-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8844.00 en stationing 9844.00



6 Conclusies

Binnen het onderzochte gebied zijn geen plaatsgebonden risico contouren vastgesteld van $PR=10^{-6}$ of hoger. De aardgasleidingen veroorzaken daardoor geen knelpunten binnen het onderzochte gebied in het algemeen en het plangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd in het bijzonder.

De hoogste waarde voor het groepsrisico bij leiding W-506-01 wordt gevonden ter hoogte van De Uithof, op de gemeentegrens met Bunnik. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3940.00 en stationing 4940.00. Ter hoogte van het bestemmingsplangebied Rijnsweerd, Maarschalkerweerd is de overschrijdingsfactor verwaarloosbaar. Een dergelijke hoogte van het groepsrisico wordt niet beschouwd als knelpunt.

De aardgasleiding geeft geen beperkingen met betrekking tot het bestemmingsplan Rijnsweerd, Maarschalkerweerd.

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.