

Zoetermeer

Innovatiefabriek

Kwantitatieve risicoanalyse

identificatie

projectnummer:

090301.1778700

opdrachtleider:

ir. R.A. Sips

auteur:

ing. J. Lauf

status

datum:

14-05-2013

status:

concept

Samenvatting

In het voorliggende rapport zijn de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden- en groepsrisicoberekening voor de hogedrukaardgasleidingen (W-539-03 en W-539-04) binnen het onderzoeksgebied van de te realiseren Innovatiefabriek. Deze leidingen maken onderdeel uit van het Gasnetwerk van de N.V. Nederlandse Gasunie. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd in het kader van het bestemmingsplan voor de realisatie van de Innovatiefabriek aan de Bleiswijkseweg te Zoetermeer.

Uit de berekeningen blijkt dat ten gevolge van de hogedruk aardgasleidingen W-539-03 en W-539-04 de PR 10^{-6} -risicocontour niet buiten de leidingen is gelegen. Het berekenende groepsrisico van de leidingen is hieronder weergegeven.

<i>Leiding</i>	<i>Groepsrisico</i>
W-539-03	2,27E-007
W-539-04	1,59E-007

Het groepsrisico ten gevolge van alle leidingen is daarmee kleiner dan de oriëntatiewaarde.

Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
2 Toetsingskader	6
2.1 Plaatsgebonden risico	6
2.2 Groepsrisico	6
3 Invoergegevens	7
3.1 Relevante leidingen Innovatiefabriek	7
3.2 Populatie.....	8
4 Plaatsgebonden risico	9
5 Groepsrisico screening	11
5.1 Groepsrisico screening voor W-539-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5.2 Groepsrisico screening voor W-539-04 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
6 Conclusies	14
7 Referenties.....	15
Bijlage 1 Populatiegegevens	

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 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.

2 Toetsingskader

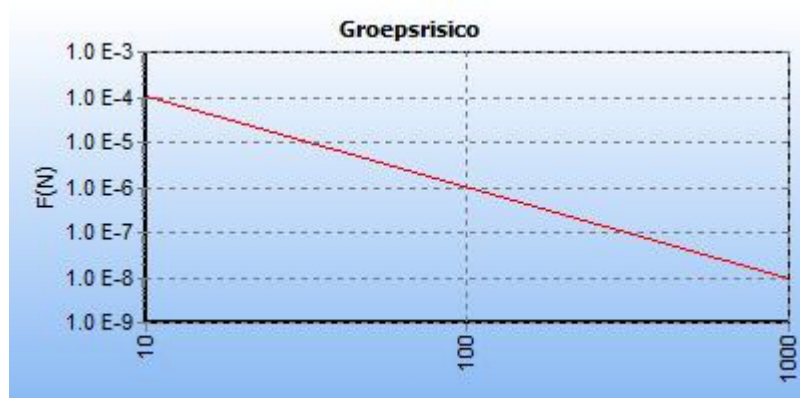
2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken (dat wil zeggen 24 uur per dag gedurende het hele jaar) op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron (in dit geval een hogedruk aardgasleiding). Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren op een kaart.

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

2.2 Groepsrisico

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. Een dergelijke grafiek is weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1 FN-Curve

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde (rode lijn in de grafiek). Als oriëntatiewaarde geldt:

- 10^{-4} voor een ongeval met meer dan 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met meer dan 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met meer dan 1.000 dodelijke slachtoffers;
- Enzovoort (een lijn door deze punten bepaald de norm).

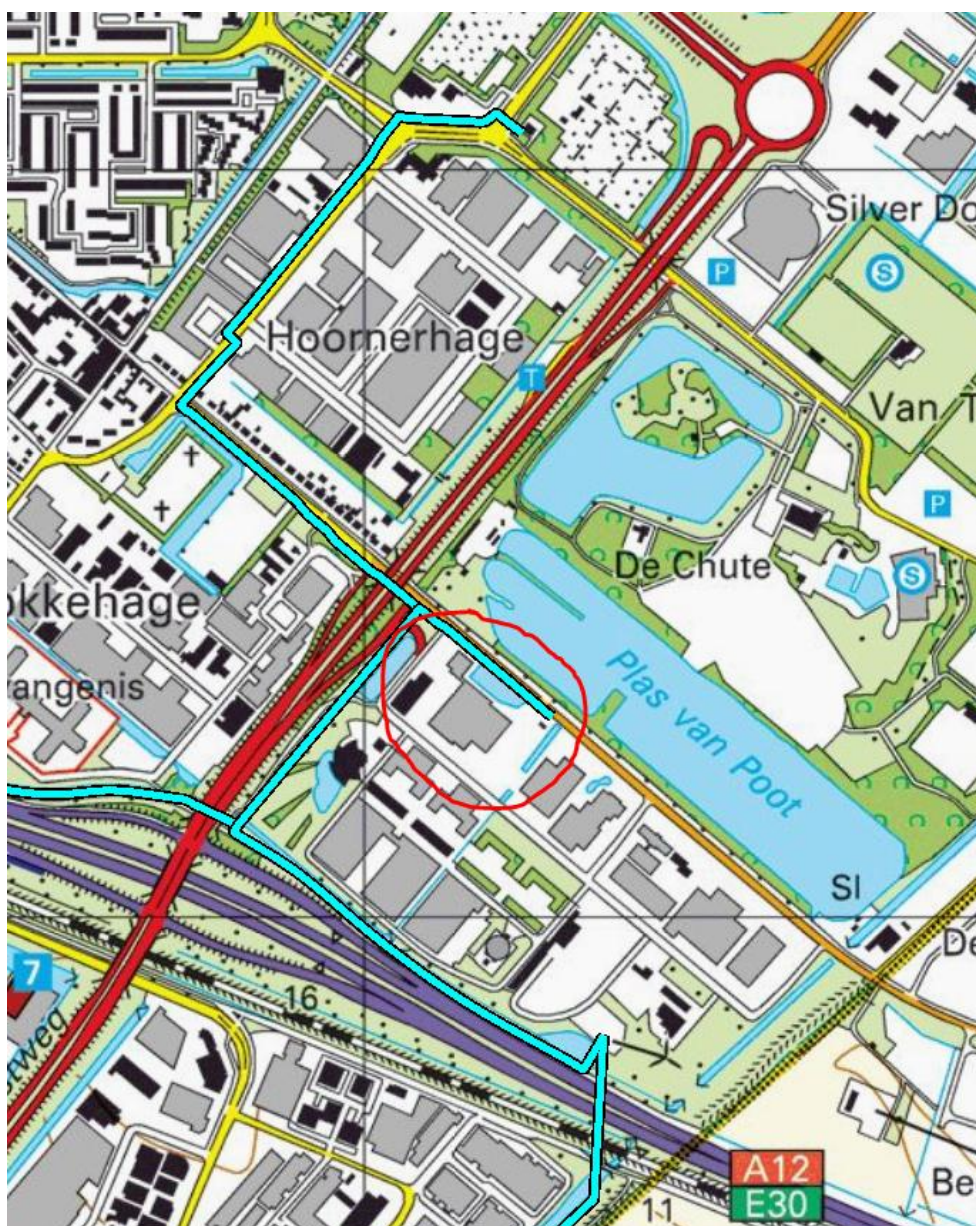
Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, maken geen onderdeel uit van deze rapportage.

3 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfiles hebben versienummer 1.2. De gegevens voor de berekeningen zijn op 23-04-2013 door de N.V. Nederlandse Gasunie aangeleverd en op 25-4-2013 verwerkt. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg.

3.1 Relevante leidingen Innovatiefabriek

In figuur 3.1 is de ligging van de hogedruk aardgastransportleidingen door het onderzoeksgebied weergegeven. De kenmerken van de leidingen zijn in tabel 3.1 te vinden.



Figuur 3.1 Ligging relevante leidingen rondom de Innovatiefabriek

Tabel 3.1 Leidinggegevens

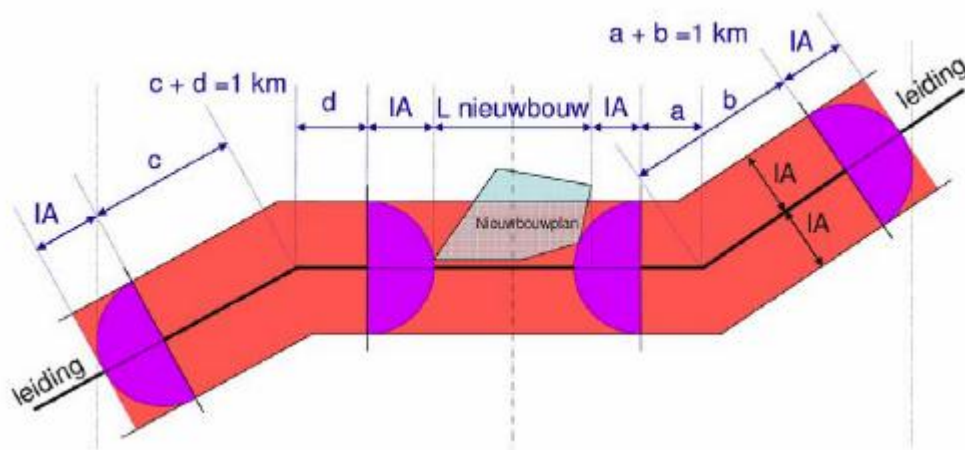
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum verwerken gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-539-03	323.90	40.00	23-04-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-539-04	219.10	40.00	23-04-2013

In de risicoberekening zijn geen effecten doorgerekend van risicoreducerende maatregelen. De leidinggegevens, zoals aangeleverd door de Nederlandse Gasunie, vormen de input voor de risicoberekening.

3.2 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleiding wordt geïnventariseerd. Hiervoor zijn twee afstanden van belang. Ten eerste dient binnen het onderzoeksgebied (in dit geval de innovatiefabriek) de populatie binnen het invloedsgebied voor het groepsrisico te worden geïnventariseerd.

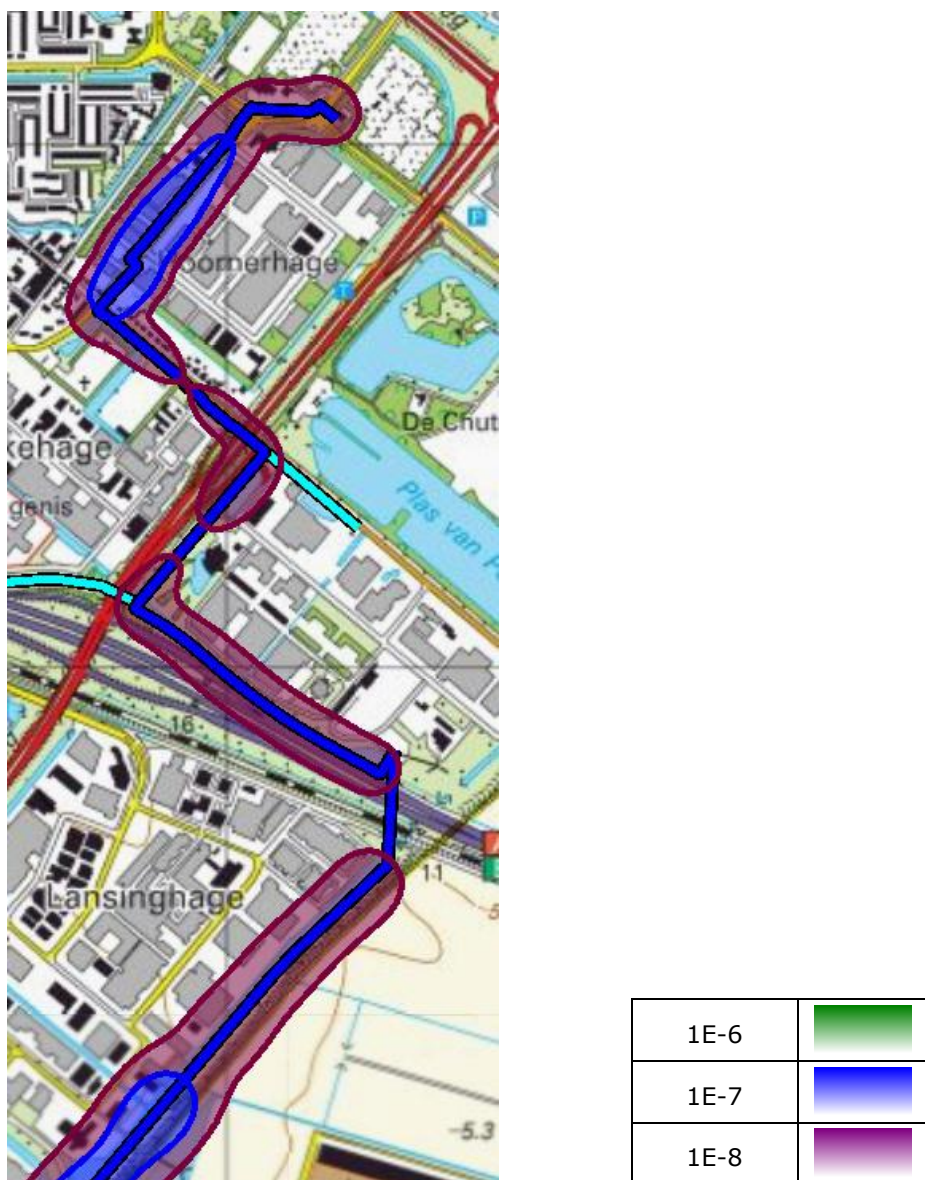
Ten tweede dient ook een deel van de populatie die zich binnen het invloedsgebied maar buiten het onderzoeksgebied bevindt, mee te worden genomen in de risicoberekening. Het gaat hier om de populatie die zich binnen een afstand van één kilometer plus twee maal de afstand van het invloedsgebied (in dit geval tot maximaal 100 meter) bevindt. Het gebied waarbinnen de populatie moet worden geïnventariseerd is schematisch weergegeven in figuur 3.2. Een overzicht van de ingevoerde populatiegegevens is te vinden in bijlage 1. Voor het bepalen van de omvang van de populatie is aangesloten bij de systematiek uit de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (destijds ministerie van VROM) [zie referentie 6].



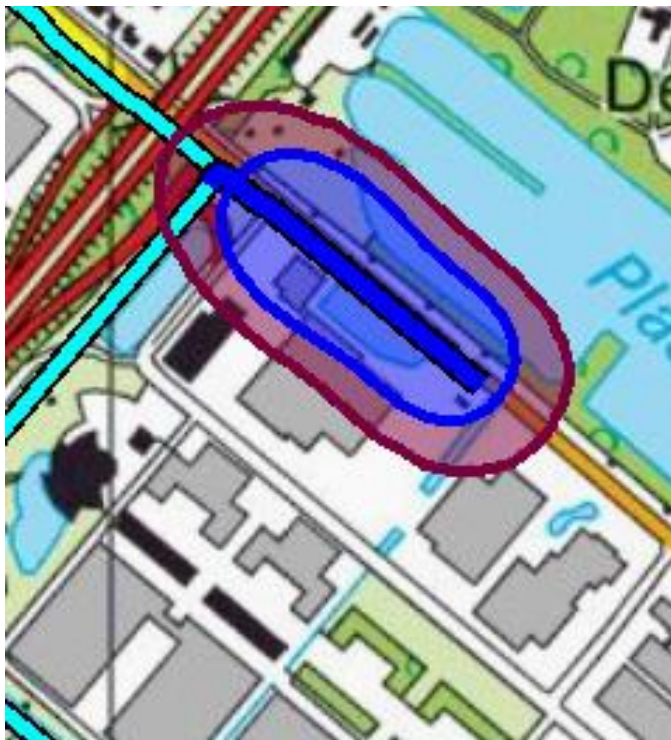
Figuur 3.2 Gebied waarbinnen populatie moet worden geïnventariseerd.

4 Plaatsgebonden risico

Voor de in de voorgaande hoofdstukken genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico berekend. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart. Deze risicocontouren voor de betreffende leidingen zijn weergegeven in de figuren 4.1 en 4.2. Uit de figuren blijkt dat de PR 10^{-6} -risicocontouren niet buiten de leidingen liggen. Deze risicocontouren vormen dan ook geen belemmeringen voor ruimtelijke plannen.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico voor W-539-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-6	
1E-7	
1E-8	

Figuur 4.2 Plaatsgebonden risico voor W-539-04 van N.V. Nederlandse Gasunie

5 Groepsrisico screening

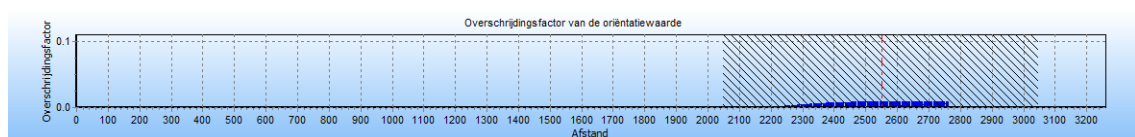
Het groepsrisico rond een leiding wordt uitgedrukt met een overschrijdingsfactor. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde (zie ook figuur 2.1). Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Het groepsrisico is dus kleiner dan de oriëntatiewaarde. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken en is sprake van een groepsrisico dat gelijk is aan de oriëntatiewaarde. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden, het groepsrisico bedraagt meer dan de oriëntatiewaarde.

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 kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve is de overschrijdingsfactor berekend. De FN-curve in dit rapport geeft het groepsrisico weer voor het kilometersegment met het hoogste groepsrisico.

In onderstaande paragraaf wordt voor de betreffende leidingen de screening van het groepsrisico, de hoogte van het groepsrisico na de beoogde ontwikkeling plus bijbehorende FN-curve weergegeven. Tevens wordt het kilometervak leiding gevisualiseerd (in groen) waarvoor de maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden.

5.1 Groepsrisico screening voor W-539-03 van N.V. Nederlandse Gasunie

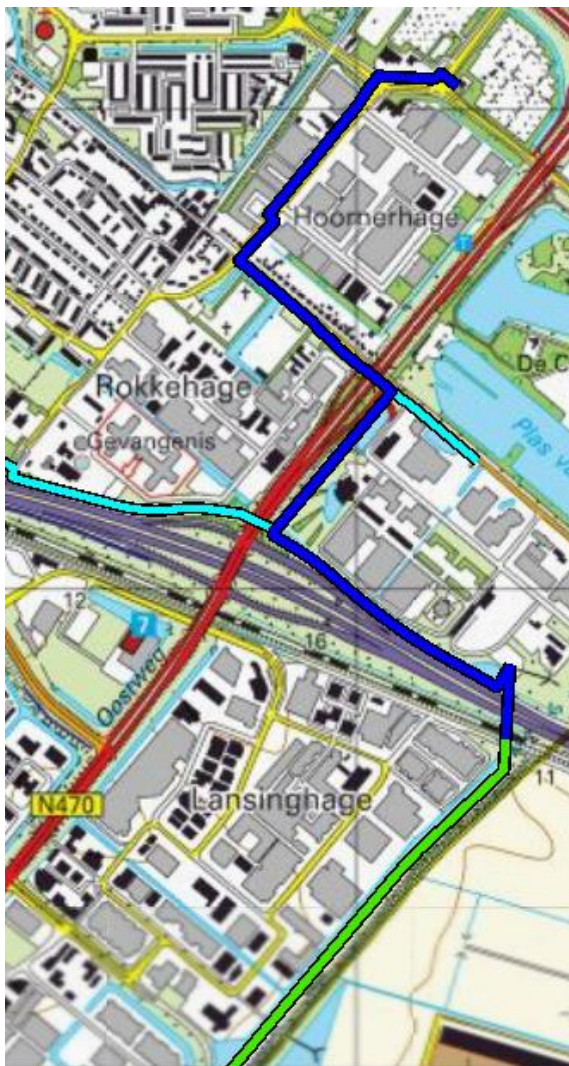
Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor deze leiding is te vinden in figuur 5.1.



Figuur 5.1 Groepsrisico screening voor W-539-03 van N.V. Nederlandse Gasunie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 20 slachtoffers en een frequentie van $2.27E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.097E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2050.00 en stationing 3050.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 5.2. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.3 .



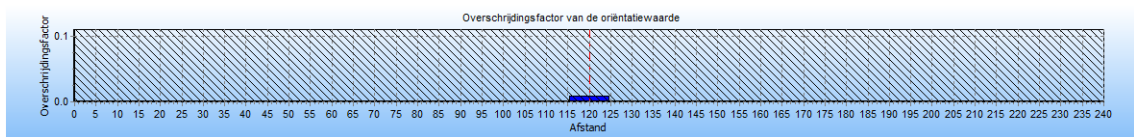
Figuur 5.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-539-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 5.3: FN curve voor W-539-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2050.00 en stationing 3050.00.

5.2 Groepsrisico screening voor W-539-04 van N.V. Nederlandse Gasunie

Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor deze leiding is te vinden in figuur 5.4.



Figuur 5.4 Groepsrisico screening voor W-539-04 van N.V. Nederlandse Gasunie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 23 slachtoffers en een frequentie van $1.59E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.412E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 240.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 5.5. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.6 .



Figuur 5.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-539-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 5.6 FN curve voor W-539-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 240.00.

6 Conclusies

De PR 10^{-6} -risicocontouren van de hogedruk aardgasleidingen liggen niet buiten de leidingen. Het plaatsgebonden risico vormt dan ook geen belemmering voor ruimtelijke plannen. Het groepsrisico van alle leidingen is lager dan de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico van de hogedruk aardgasleidingen vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

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.
- [5] Handboek buisleidingen in bestemmingsplannen. Handreiking voor opstellers van bestemmingsplannen. Ministerie van VROM, 26-10-2010.
- [6] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Ministerie van VROM, Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijkrelaties, Interprovinciaal Overleg. Versie 1.0, november 2007.

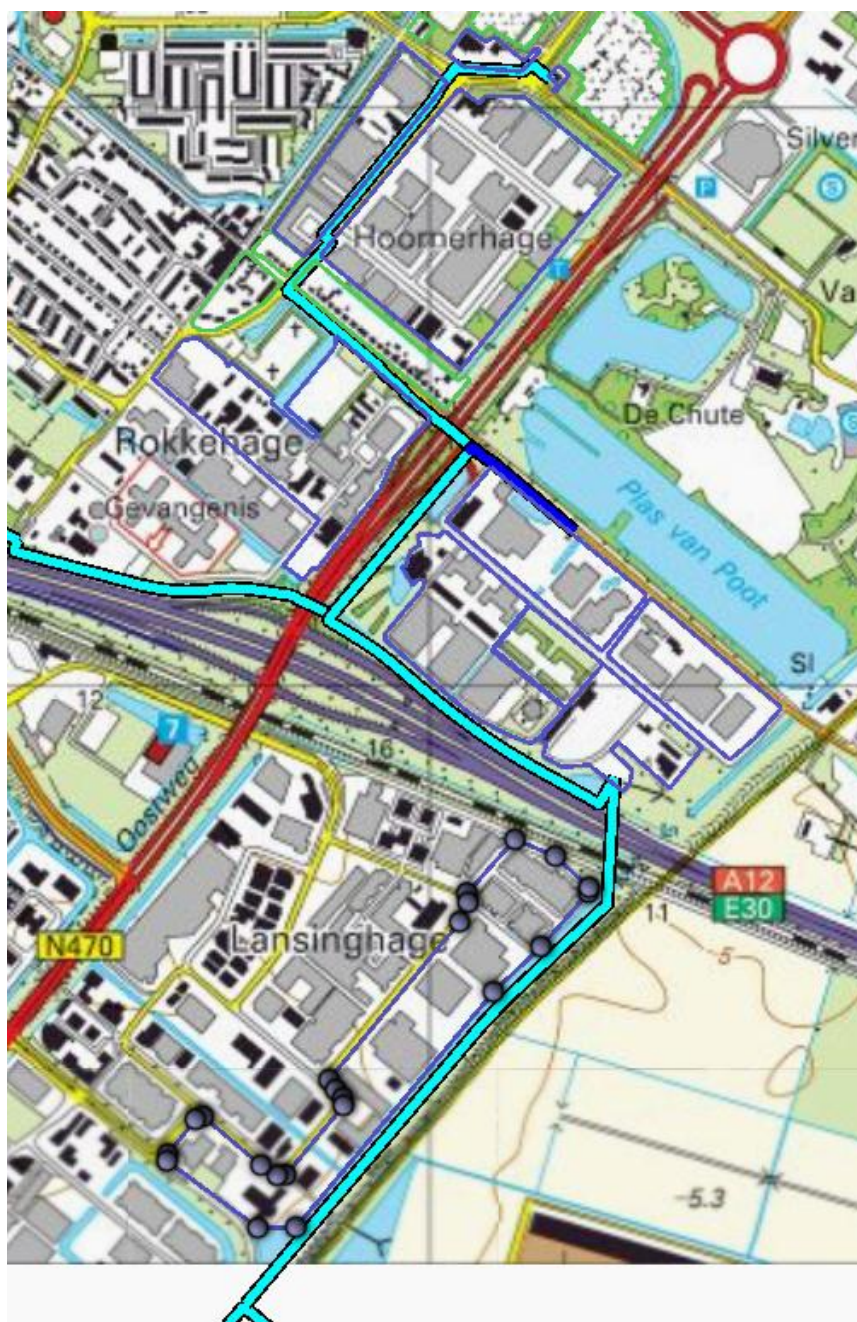
Bijlage 1 Populatiegegevens

Om een groepsrisicoberekening te kunnen uitvoeren is de populatie rondom de hogedruk aardgastransportleidingen geïnventariseerd. In tabel B.1 zijn de relevante kengetallen weergegeven waar bij de berekeningen van is uitgegaan.

Tabel B.1 Relevante kengetallen

Functie	Personendichtheid
Wonen	2,4 personen per woning
Rustige woonwijk	25 werknemers per hectare
Industriegebieden, laag	5 werknemers per hectare
Industriegebieden, midden	40 werknemers per hectare
Industriegebieden, hoog	80 werknemers per hectare
Kantoren – hoogbouw	200 werknemers per hectare

In onderstaande figuur zijn de vlakken weergegeven waarbinnen de populatie is geïnventariseerd binnen het onderzoeksgebied. Het aantal personen/de personendichtheid is te vinden in de tabel B.2.



Figuur B.1 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

Binnen het inventarisatiegebied van de leiding zijn diverse bedrijventerreinen gelegen, zowel met een lage als een hoge personeelsdichtheid. Daarnaast zijn er kantoren en woningen aanwezig.

Tabel B.2 Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus
Kantoren	Werken		200.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Kantoren	Werken		200.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijventerrein	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijventerrein	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijventerrein	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
woningen	Wonen		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
woningen	Wonen		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Woningen	Wonen		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijventerrein	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijventerrein	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Zomerhuisjes	Wonen		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Zomerhuisjes	Wonen		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijven	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
wonen	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijventerrein	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijf	Werken		5.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Bedrijventerrein	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie