

Kwantitatieve Risicoanalyse Bestemmingsplan Hansweert

Samenvatting

In dit rapport is zowel een plaatsgeboden risicoberekening als een groepsrisicoberekening uitgevoerd. Dit is gedaan in het kader van het bestemmingsplan Hansweert (gemeente Reimerswaal). Een deel van het plangebied ligt namelijk binnen de invloedsgebieden van de hogedruk aardgastransportleidingen A-535 en A-535-06. Uit de berekeningen blijkt dat de PR 10^{-6} -risicocontour niet buiten de leidingen ligt. Aangezien de ontwikkelingen die het bestemmingsplan Hansweert mogelijk maakt buiten de invloedsgebieden van beide leidingen liggen, neemt het groepsrisico niet toe. Het groepsrisico van de leiding A-535 is kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde; de leiding A-535-06 genereert geen groepsrisico.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Normstelling	5
2.1 Plaatsgebonden risico	5
2.2 Groepsrisico	5
3 Invoergegevens	6
3.1 Relevante leidingen	6
3.2 Populatie.....	7
4 Plaatsgebonden risico	10
5 Groepsrisico	11
5.1 Groepsrisicoscreening	11
5.2 Groepsrisico voor A-535.....	11
5.3 Groepsrisico voor A-535-06.....	12
6 Conclusies	14
7 Referenties.....	15

1 Inleiding

Een deel van het plangebied van het bestemmingsplan Hansweert ligt in de directe omgeving van twee hogedruk aardgastransportleidingen. Om de risico's als gevolg van deze leidingen inzichtelijk te maken en te bepalen of er sprake is van knelpunten op het gebied van externe veiligheid, zijn voor deze leidingen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend.

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma CAROLA versie 1.0.0.51. Dit softwarepakket is in opdracht van de Nederlandse overheid ontwikkeld voor de berekening van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn, wordt getoetst aan de normen uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). In het volgende hoofdstuk wordt kort op deze normstelling ingegaan.

2 Normstelling

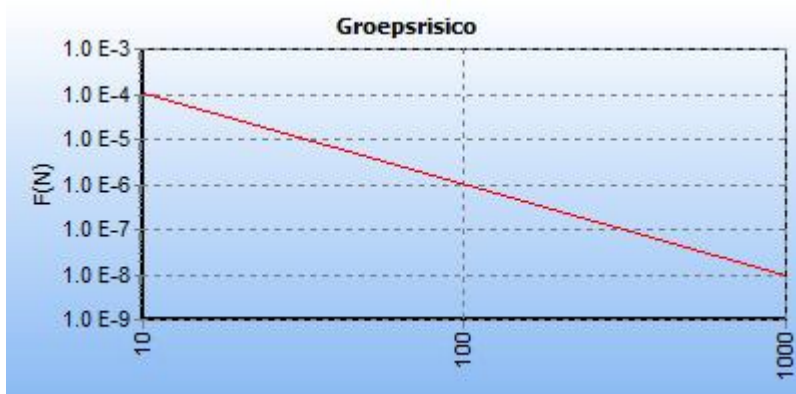
2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon onbeschermd en 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. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer.



Figuur 2.1 FN-curve

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde. 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 voor het bevoegd gezag. Op deze verantwoordingsplicht van het GR is in de toelichting bij het bestemmingsplan Hansweert nader ingegaan.

3 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 29-03-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van de weerstations Vlissingen en Woensdrecht.

3.1 Relevante leidingen

In figuur 3.1 is de ligging van het plangebied ten opzichte van de leidingen A-535 en A-535-06 te zien. Het invloedsgebied¹ van deze leidingen reikt tot in het plangebied. De kenmerken van deze leidingen zijn in tabel 3.1 te vinden. De leiding A-535 ligt zowel ten noorden, als ten oosten en westen van het plangebied en is in figuur 3.1 weergegeven als een blauwe lijn. De leiding A-535-06 loopt alleen onder het kanaal door. Deze leiding ligt hier direct naast de leiding A-535.



Figuur 3.1 Ligging projectgebied en leidingen

¹⁾ Het invloedsgebied is het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico van de buisleiding tot de grens waarbinnen de letaliteit van die personen 1% is.

Tabel 3.1 Kenmerken leidingen

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Invloedsgebied voor het groepsrisico (m)
N.V. Nederlandse Gasunie	A-535	508.00	66.20	270
N.V. Nederlandse Gasunie	A-535-06	508.00	66.20	270

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risicomitigerende maatregelen meegenomen in de bijbehorende risicoberekeningen. In plaats daarvan is gerekend met de leidinggegevens zoals aangeleverd door de Nederlandse Gasunie NV.

3.2 Populatie

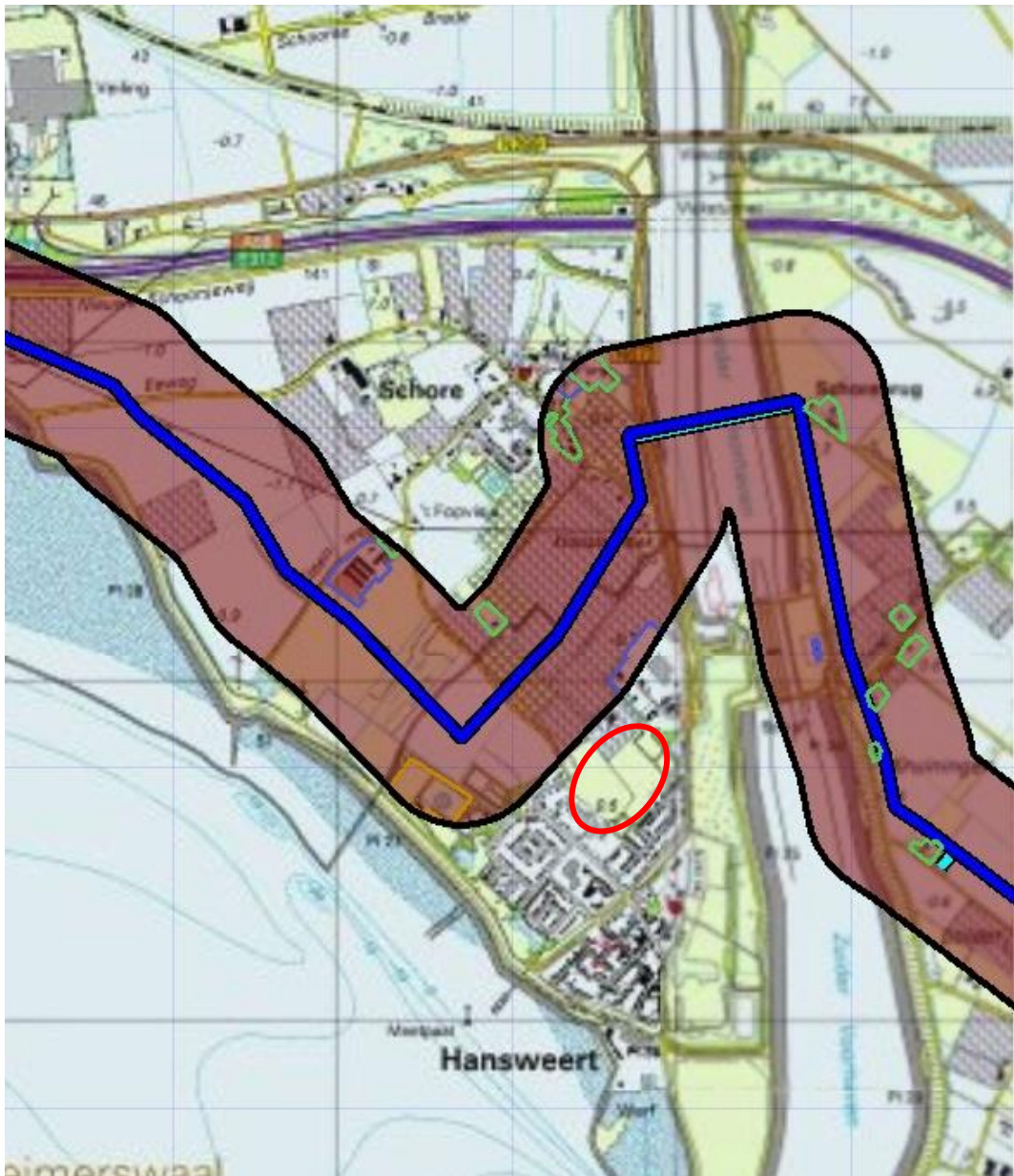
Om de groepsrisicoberekening te kunnen uitvoeren is de populatie rondom de aardgastransportleiding geïnventariseerd. In figuur 3.2 zijn de vlakken (polygonen) binnen het invloedsgebied van de leidingen weergegeven. Het aantal personen/de personendichtheid per vlak is bepaald aan de hand van de door het ministerie van VROM (tegenwoordig het ministerie van Infrastructuur en Milieu) opgestelde handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [5]. De relevante kengetallen uit deze handreiking zijn te vinden in tabel 3.2. De populatiepolygonen en het invloedsgebied van de aardgasleidingen zijn weergegeven in figuur 3.3. In deze figuur is de locatie waar het bestemmingsplan (via een wijzigingsbevoegdheid) woningen mogelijk maakt in het rood weergegeven. Deze locatie ligt buiten het invloedsgebied van de leidingen. Het aantal personen/de personendichtheid per populatiepolygoon is te vinden in tabel 3.3.

Tabel 3.2 Kengetallen handreiking verantwoording groepsrisico







Functie	Personendichtheid
Wonen	2,4 personen per woning
Industrie, bedrijvigheid	100 werknemers per hectare
Kantoren	1 werknemer per 30 m ² bruto vloeroppervlak
Recreatiegebied	60-200 personen per hectare

Binnen het invloedsgebied van de gasleidingen ligt een aantal agrarische bedrijven. Het gaat hier om extensieve bedrijven met bijbehorende woningen. Omdat dit in de regel bedrijven met weinig werknemers zijn en de bewoners van de bijbehorende woningen op het bedrijf werkzaam zijn, is uitgegaan van 3 personen per woning en bedrijf.

De sportvelden in het westen van de kern Hansweert vallen onder de functie recreatiegebied. Omdat personen slechts gedurende een korte tijd van de dag ter plaatse van deze functies verblijven, maar er gedurende die tijd vrij veel mensen aanwezig zijn, is in deze berekening van een personendichtheid boven het gemiddelde voor een recreatiegebied uitgegaan, namelijk van 150 personen per hectare.



Figuur 3.2 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

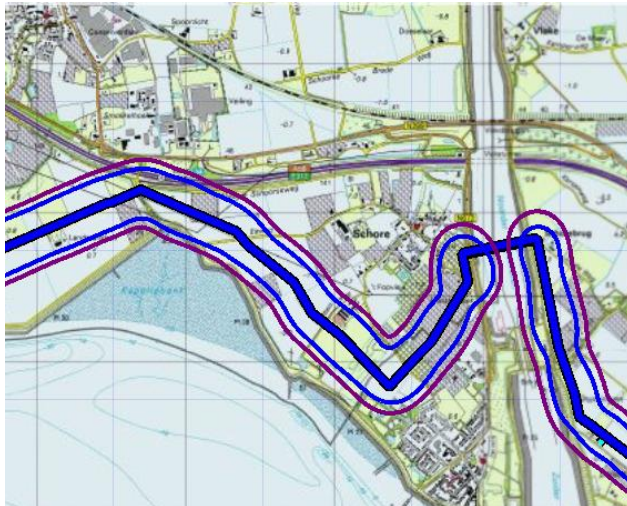
Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Tabel 3.3 Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Bedrijf Steenweg	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen Steenweg	Wonen	5.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Sportterrein 't Eerste Sluisje	Evenement		150.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 1/ 50/ 1
Bedrijven Tramperweg	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen Maarten Boersweg	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen Schore rondom Langestraat	Wonen	25.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijf Schore	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen Schore rondom Haaimaat	Wonen	25.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen en agrarisch bedrijf Schorebrug	Wonen	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kantoor Rijkswaterstaat en politie	Werken		667.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen Kanaalweg- Zanddijk	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen ten zuidoosten van Zanddijk	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen ten noordwesten van Zanddijk	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen Kanaalweg	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Wonen en agrarisch bedrijf Adriaanse-weg	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

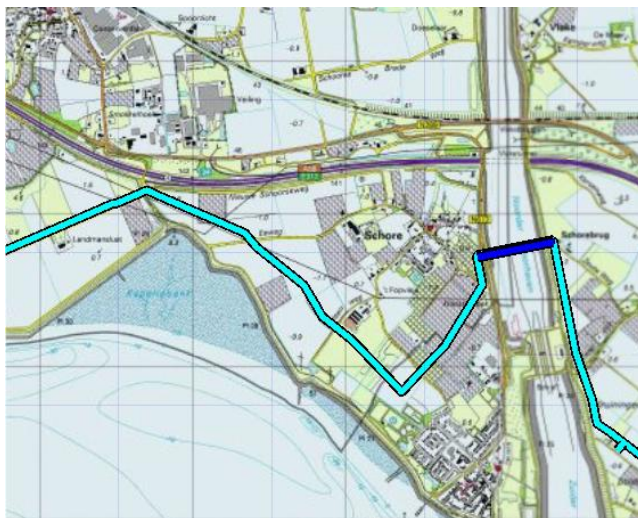
4 Plaatsgebonden risico

Voor de leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als contouren met een gelijk risico op een achtergrondkaart. Deze risicocontouren zijn weergegeven in de figuren 4.1 en 4.2. Uit deze figuren blijkt dat voor geen van de leidingen een PR 10^{-6} -risicocontour is weergegeven. Dit houdt in dat de PR 10^{-6} -risicocontour niet buiten de leiding ligt.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico voor A-535

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



Figuur 4.2 Plaatsgebonden risico voor A-535-06

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

5 Groepsrisico

5.1 Groepsrisicoscreening

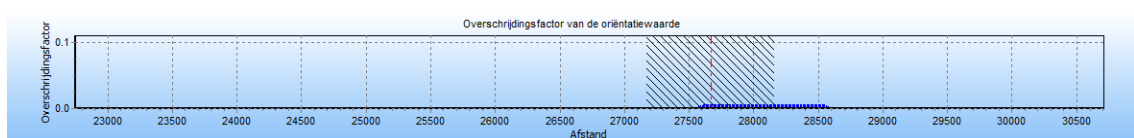
Het groepsrisico rond een leiding wordt uitgedrukt met een overschrijdingsfactor. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde (zie ook figuur 2.1). Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. 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 elk van de leidingen 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 paragrafen wordt per leiding de screening van het groepsrisico, de overschrijdingsfactor en de FN-curve weergegeven. Tevens wordt per leiding het kilometervak leiding gevisualiseerd (in groen) waarvoor de maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden.

5.2 Groepsrisico voor A-535

Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor de leiding A-535 is te vinden in figuur 5.1



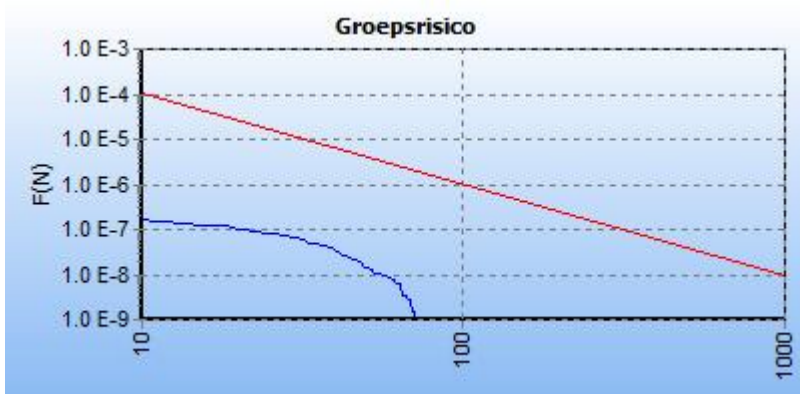
Figuur 5.1 Groepsrisicoscreening voor A-535

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 30 slachtoffers en een frequentie van 1 keer in de 430 jaar.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.255E^{-003}$ en correspondeert met die kilometer leiding die in figuur 5.2 is weergegeven. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.3. Omdat het groepsrisico kleiner is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, is er geen sprake van onaanvaardbare risico's als gevolg van deze hogedruk aardgastransportleiding.



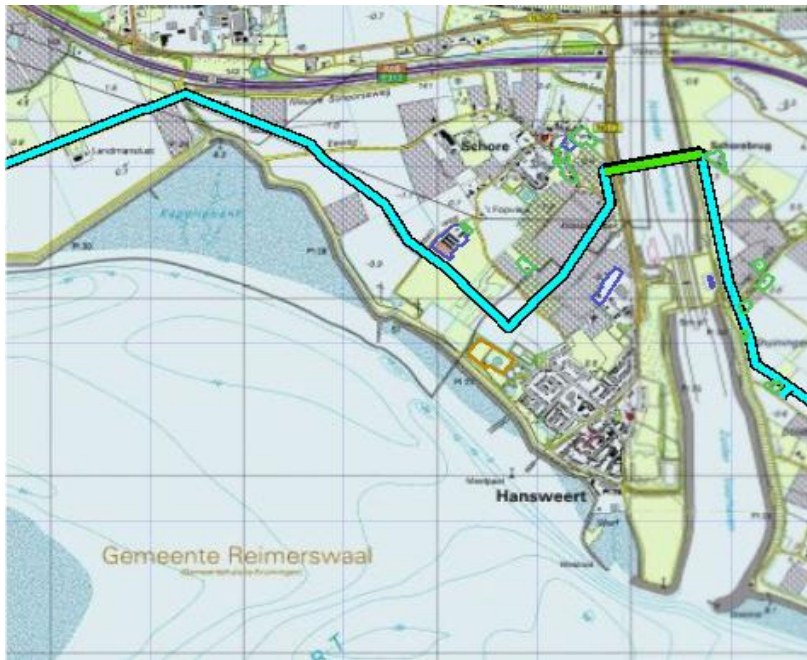
Figuur 5.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-535



Figuur 5.3 FN curve voor A-535

5.3 Groepsrisico voor A-535-06

Uit de berekening blijkt dat de leiding A-535-06 geen groepsrisico genereert. Het groepsrisico als gevolg van deze leiding is dan ook niet in figuren weergegeven. Het feit dat er als gevolg van deze leiding geen groepsrisico is, kan worden verklaard door het gegeven dat er vrijwel geen bebouwing binnen het invloedsgebied van deze leiding ligt. De kilometer leiding waarvoor de maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden is weergegeven in figuur 5.4.



Figuur 5.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-535-06

6 Conclusies

De PR 10^{-6} -risicocontouren van de hogedruk aardgastransportleidingen liggen nergens buiten de leidingen. Aangezien het bestemmingsplan Hansweert binnen het invloedsgebied van de leidingen geen ontwikkelingen mogelijk maakt, neemt het groepsrisico als gevolg van de vaststelling van dit plan niet toe. Voor de leiding A-535 is het maximale groepsrisico kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. De leiding A-535-06 genereert geen groepsrisico. De externe veiligheidsaspecten als gevolg van de hogedruk aardgastransportleiding vormen daarom geen belemmering voor de vaststelling van het bestemmingsplan. Wel moet het groepsrisico in het bestemmingsplan worden verantwoord. Gezien de hoogte van het groepsrisico is een beperkte verantwoording voldoende. In deze beperkte verantwoording moet worden ingegaan op de personendichtheid in het invloedsgebied, de bestrijdbaarheid van rampen en de zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied.

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] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Ministerie van VROM, Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties, Interprovinciaal Overleg. Versie 1.0, november 2007.