

Kwantitatieve Risicoanalyse

Hogedruk aardgasleiding A-618 (N.V. Nederlandse Gasunie)

Gemeente Aalborg



Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
Interessegebied	4
Relevante leidingen	4
Populatie	6
3 Plaatsgebonden risico	8
Figuur: <i>luchtfoto plaatsgebonden risicocontour 10⁻⁶ per jaar</i>	9
Blemmeringenstrook.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4 Groepsrisico	10
Huidige situatie	10
Uitbreiding dorpskern Eethen.....	11
Groepsrisico uitbreiding met rustige woonwijk	12
Groepsrisico uitbreiding met drukke woonwijk	13
5 Conclusie	14
6 Referenties	16

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 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 30-05-2011.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in de onderstaande figuur.

Figuur: Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



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	A-618	406.40	76.00	30-05-2011

De leiding is gevisualiseerd in de onderstaande figuur.

Figuur: Buisleiding aanwezig in de omgeving van het interessegebied









Voor de bovenstaande leiding zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

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 de onderstaande figuur.

Figuur: Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatie type	Polygoon punten	Populatie polygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

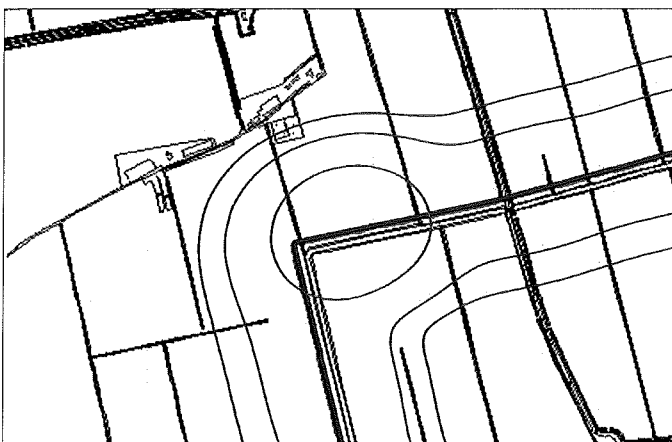
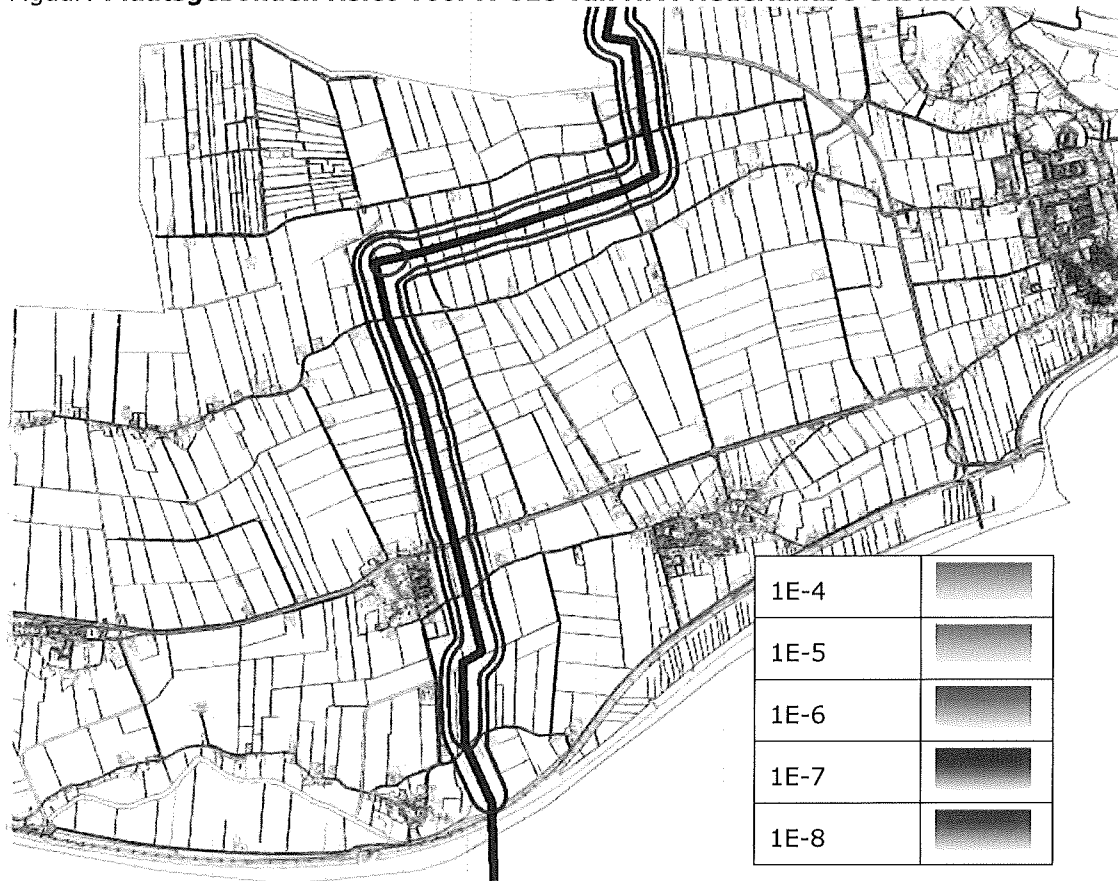
Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid per hectare
bedrijfswoning 1	Wonen	2.0	
bedrijfswoning 2	Wonen	2.0	
bedrijfswoning 3	Wonen	2.0	
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
bedrijfswoning 4	Wonen	2.0	
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
woning 1	Wonen	2.0	
wonen 2	Wonen	10.0	
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
werkterrein	Werken		5.0
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
bedrijfswoning 5	Wonen	2.0	
bedrijfswoning 6	Wonen	2.0	
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
bedrijfswoning 7	Wonen	2.0	
agrarische werkzaamheden	Werken		5.0
Nieuwe "rustige" woonwijk	Wonen		25
Nieuwe "drukke" woonwijk	Wonen		70

3 Plaatsgebonden risico

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

Figuur: **Plaatsgebonden risico voor A-618 van N.V. Nederlandse Gasunie**



PR10⁻⁶ contour uitvergroet

Figuur: *luchtfoto plaatsgebonden risicocontour 10⁻⁶ per jaar*



Zoals te zien op de bovenstaande figuren ligt de plaatsgebonden risicocontour van 10⁻⁶ per jaar in het buitengebied. De gronden binnen deze contour zijn niet bebouwd en worden agrarisch gebruikt. Er is dus geen sprake van bestaande kwetsbare objecten binnen de contour. Een mogelijke saneringssituatie op basis van bestaande bebouwing is dan ook uitgesloten.

Belemmeringenstrook

Op basis van de op de risicokaart gepresenteerde luchtfoto's (kalenderjaar 2009) is geconstateerd dat er geen bebouwing bevindt in de belemmerde strook van 5 meter aan weerszijde van de buisleiding.

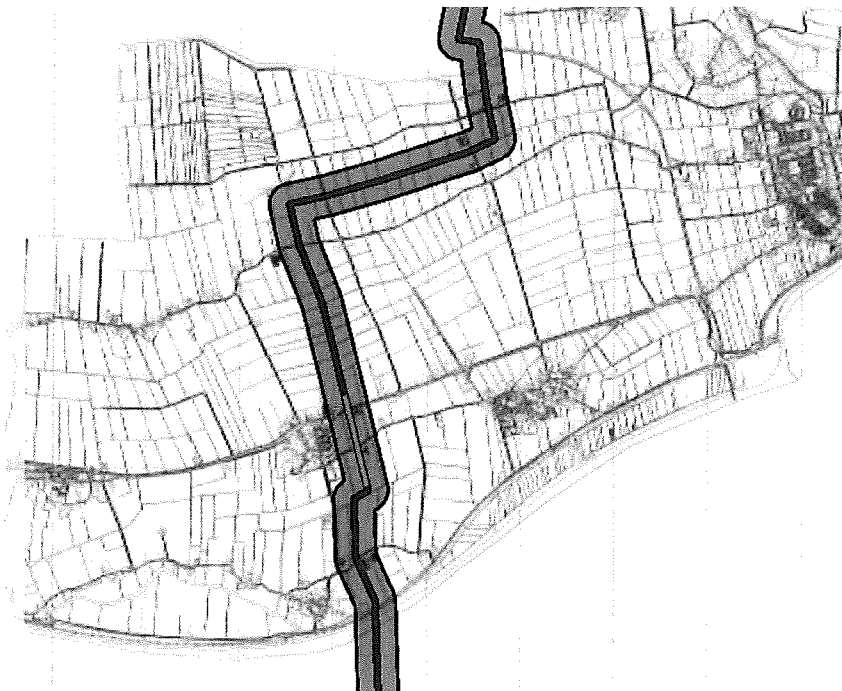
4 Groepsrisico

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.

Huidige situatie

De maximale overschrijdingsfactor voor de gehele buisleiding A-618 door de gemeente Aalburg is gelijk aan 0.000E+000. De reden hiervan is het zeer dun bevolkte invloedsgebied van deze leiding. Langs het gehele buisleidingentraject binnen de gemeente aalburg zijn er weinig tot geen gebieden aan te wijzen waar meer dan 10 personen verblijven gedurende de dag of nacht. Hierdoor is de kans op een incident met 10 of meer dodelijke slachtoffers (groepsrisico) dan ook 0,00.



Uitbreiding dorpskern Eethen

De dorpskern Eethen gaat mogelijk in de toekomst ten oosten uitbreiden richting de hogedruk aardgasleiding. Deze uitbreiding ligt dan volledig binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding. Om alvast een indicatie te verkrijgen van de hoogte van het groepsrisico dat een dergelijke situatie oplevert is deze situatie alvast doorberekend. Door de regionale milieudienst west Brabant zijn er twee mogelijke situaties doorberekend. Namelijk de (meest waarschijnlijke) situatie waarbij er sprake is van een rustige woonwijk zonder hoogbouw. Daarnaast is er gerekend met een drukke woonwijk met 25% hoogbouw.

Indicatief is in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 voor deze woongebieden de volgende populatiedichtheid vastgesteld:

Rustige woonwijk: 25 personen per hectare

Drukke woonwijk: 70 personen per hectare

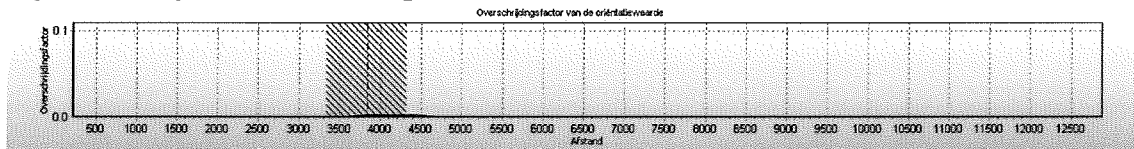
Uit het oogpunt van de worse-case benadering is ervoor gekozen het gehele onbebouwde gebied tussen de dorpskern en de buisleiding als polygoon op te nemen. Zie de onderstaande figuur.



De uitkomsten van de groepsrisicoberkenening van beide varianten (drukke en rustige woonwijk) worden in de komende paragrafen toegelicht.

Groepsrisico uitbreiding met rustige woonwijk

Figuur: Groepsrisico screening voor A-618 van N.V. Nederlandse Gasunie



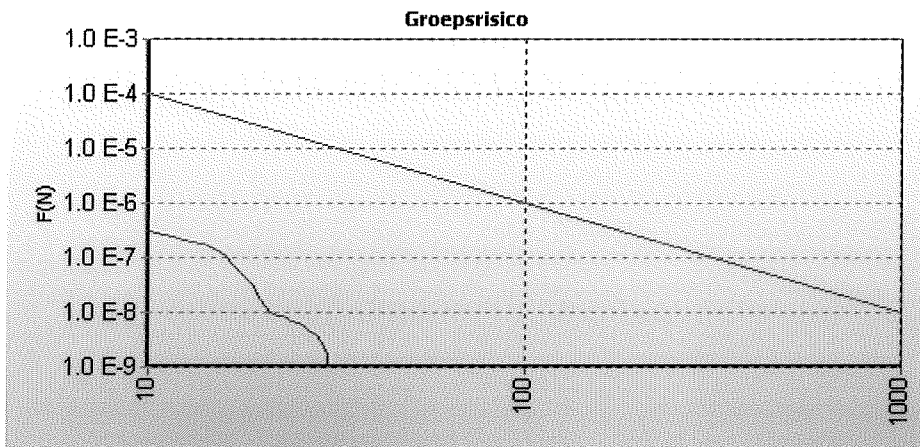
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van $1.75E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.430E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3340.00 en stationing 4340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in de onderstaande figuur.

Figuur: Kilometer leiding behorende bij het maximale groepsrisico

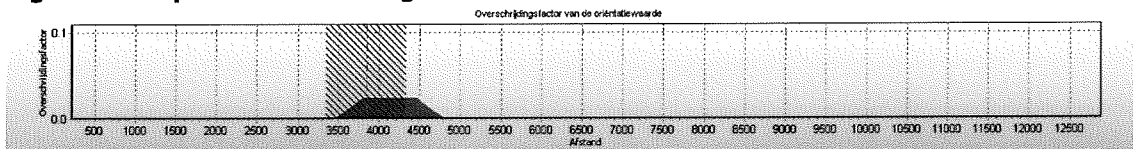


Figuur FN curve voor A-618 ter hoogte van mogelijke uitbreidingslocatie



Groepsrisico uitbreiding met drukke woonwijk

Figuur: Groepsrisico screening voor A-618 van N.V. Nederlandse Gasunie



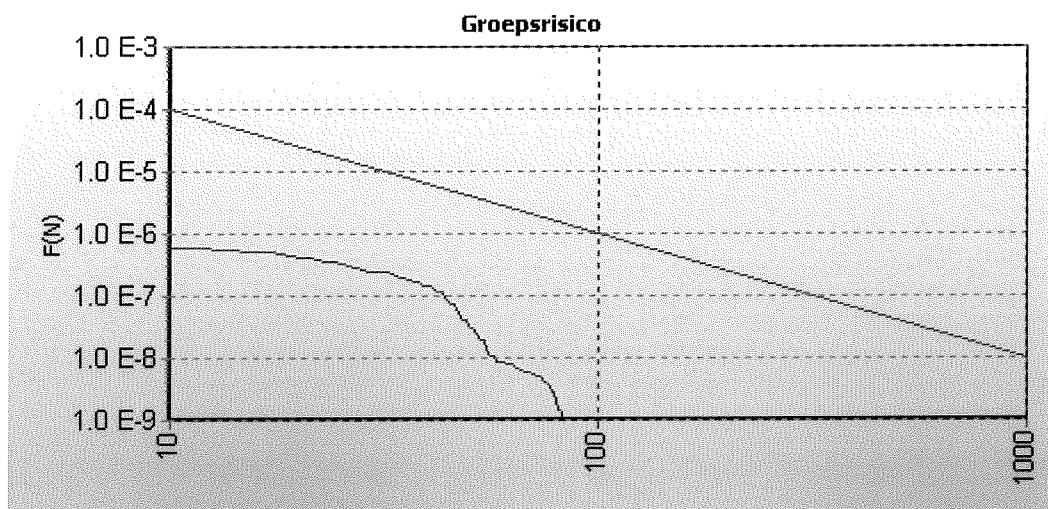
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 32 slachtoffers en een frequentie van $2.37E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.024 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3350.00 en stationing 4350.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in de onderstaande figuur.

Figuur: Kilometer leiding behorende bij het maximale groepsrisico



Figuur FN curve voor A-618 ter hoogte van mogelijke uitbreidingslocatie



5 Conclusie

Plaatsgebonden risico

Met de risicoberekeningen is slechts één gebied binnen de gemeente Aalburg vastgesteld waar het plaatsgebonden risico hoger is dan 10^{-6} per jaar. Dit is het gebied waar de buisleiding de knik naar het Oosten maakt.

Op de risicokaart en tevens de signaleringskaart zijn twee PR 10^{-6} contouren aangegeven. Op basis van de huidige leidingdata is er echter slechts één contour vastgesteld. De contour aan de zuidzijde is komen te vervallen.

Binnen de PR contour is zijn geen bestaande kwetsbare objecten aanwezig.

Belemmeringenstrook

Op basis van de op de risicokaart gepresenteerde luchtfoto's (kalenderjaar 2009) is geconstateerd dat er geen bebouwing bevindt in de belemmerde strook van 5 meter aan weerszijde van de buisleiding.

Groepsrisico

Het risico op dodelijke slachtoffers binnen de gemeente Aalburg door een incident met een hogedruk aardgasleiding is zeer klein. Het geconstateerde groepsrisico binnen de gemeente Aalburg is zelfs 0.0. Langs het gehele buisleidingentraject binnen de gemeente aalburg zijn namelijk weinig tot geen gebieden aan te wijzen waar meer dan 10 personen verblijven gedurende de dag of nacht.

Een mogelijke uitbreiding van de dorpskern Eethen zou hier verandering in brengen. De mogelijke ontwikkellocatie ten oosten van de dorpskern ligt namelijk volledig binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding. Om inzicht te krijgen in het effect op het Groepsrisico van deze eventuele woonwijk is deze in de berekening meegenomen.

Hierbij is er onderscheid gemaakt tussen een "rustige" (25 personen/hectare) en een "drukke" (70 personen/ hectare) woonwijk. Hieronder zijn overzichtelijk de uitkomsten van de berekeningen weergegeven:

	Hoogte GR t.o.v. Oriënterende waarde
<u>Huidige situatie</u>	0.0000 x oriëntatiewaarde
<u>Uitbreiding rustige woonwijk</u>	0.0034 x oriëntatiewaarde
<u>Uitbreiding drukke woonwijk</u>	0.0240 x oriëntatiewaarde

Verantwoording van het groepsrisico

Op basis van Artikel 12 uit het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) dient bij vaststelling van een bestemmingsplan, waarin de vestiging van kwetsbare objecten binnen het invloedsgebied van buisleidingen wordt toegelaten, het groepsrisico te worden verantwoord. Met deze kwantitatieve risicoanalyse is aangetoond dat het groepsrisico onder 0.1 maal de oriënterende waarde ligt en dus gezien kan worden als vrij laag. Echter omdat er sprake is van een toename van het groepsrisico van meer dan 10% dient er, indien de uitbreiding er komt, een volledige verantwoord van het groepsrisico plaats te vinden.

Advies Veiligheidsregio

Voorafgaand aan de vaststelling van een dergelijk bestemmingsplan dient de regionale brandweer in de gelegenheid gesteld te worden om in verband met het groepsrisico advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding.

Aanbevelingen

Bij nieuwe ruimtelijke besluiten die betrekking hebben op de buisleiding en de omgeving ervan dient de ligging van de buisleiding op de verbeelding te worden opgenomen. Daarnaast zal binnen de plaatsgebonden risicocontour de oprichting van kwetsbare objecten moeten worden uitgesloten. Verder dient langs het gehele traject de belemmeringenstrook van de buisleiding (5 meter aan weerszijden) te worden opgenomen op de verbeelding. Hierbinnen mogen geen bouwwerken worden opgericht die geen functionele binding hebben met het transporteren van Gas door de Gasunie.

6 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 zoningafstanden 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.