

Kwantitatieve Risicoanalyse

vanwege hoofd- en regionale aardtransportleidingen
in Lingewaal

door:
Regio Rivierenland
B.B. de Hoop
13 juli 2011

Samenvatting

In verband met de vaststelling van een bestemmingsplan voor het buitengebied van Lingewaal zijn de risico's (uitgedrukt in het plaatsgebonden risico, het invloedsgebied en het groepsrisico) berekend vanwege de hoofd- en regionale aardgastransportleidingen die binnen het plangebied liggen. De ligging van de contouren voor het plaatsgebonden risico, de omvang van de invloedsgebieden en de hoogte van het groepsrisico zijn berekend met het rekenprogramma CAROLA op basis van informatie van de leidingbeheerder (Gasunie), de locatie van (geprojecteerde) woningen en andere objecten binnen het invloedsgebied van de gasleidingen en kentallen/schattingen voor de bevolkingsdichtheid.

Uit een berekening van de risicocontouren op basis van de eigenschappen en ligging van de leidingen (informatie van de leidingbeheerder) blijkt dat op 2 punten een contour voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar wordt berekend. Binnen deze PR 10^{-6} contouren zijn geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten of (geprojecteerde) beperkte kwetsbare objecten gelegen. Dit betekent dat de grenswaarde en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico niet wordt overschreden.

De hoogte van het groepsrisico wordt bepaald door enerzijds de eigenschappen en ligging van de leiding (informatie van de leidingbeheerder) en anderzijds de populatie binnen het invloedsgebied. Uitgaande van het ontwerp bestemmingsplan voor het buitengebied van Lingewaal en de vigerende bestemmingsplannen voor de overige gebieden is de personendichtheid redelijk laag tot zeer laag binnen de invloedsgebieden van de aardgastransportleidingen.

Uit de uitgevoerde groepsrisicoberekeningen blijkt dat langs de meeste segmenten (leidingdelen met een lengte van 1 km) geen groepsrisico wordt berekend. Alleen langs een segment van de leiding W-528-01 wordt een laag groepsrisico berekend. Het groepsrisico is veel lager dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Dit groepsrisico wordt met name veroorzaakt door personen die aanwezig kunnen zijn binnen het (geprojecteerde) bedrijventerrein, dat is gelegen tussen de N848, rijksweg A15 en de Zeiving. Dit bedrijventerrein behoort niet tot het plangebied. De woningen en agrarische bedrijven, die zijn gelegen binnen het plangebied én binnen het invloedsgebied van dit segment, dragen niet of nauwelijks bij aan het groepsrisico ter plaatse van dit segment.

Aangezien het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, hoeft het groepsrisico niet uitgebreid verantwoord te worden.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leiding	5
3 Plaatsgebonden risico	7
4 Groepsrisico W 528-06.....	8
4.1 Invloedsgebieden en populatie.....	8
4.2 Berekend groepsrisico (GR)	9
5 Conclusies.....	11
6 Referenties.....	12

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 binnen deze risicocontour geldt een 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. Voor een berekening van het groepsrisico moet de personendichtheid worden bepaald binnen de invloedsgebieden van aardgastransportleidingen.

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 21 juni 2012.

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.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied omvat de gehele gemeente Lingewaal.

2.2 Relevante leiding

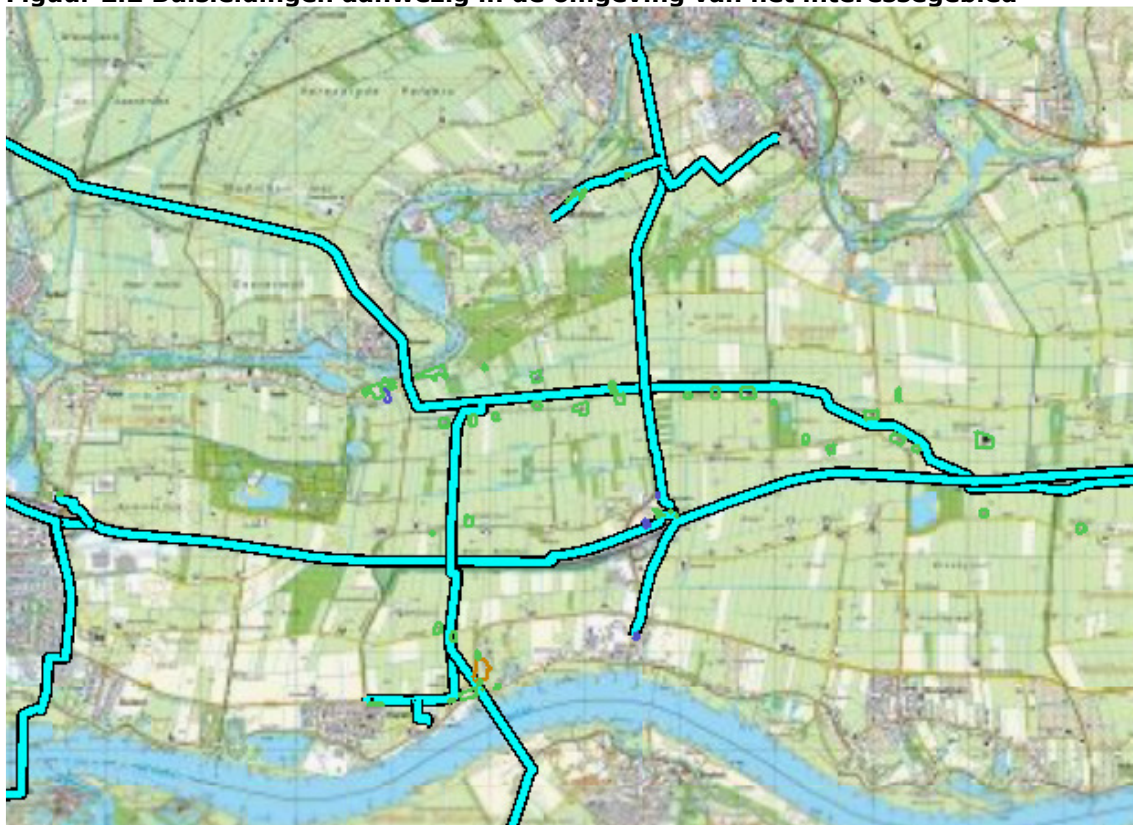
Op basis van het interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie. De leidinggegevens zijn op 11 juni 2012 aangeleverd door de NV Nederlandse Gasunie.

Tabel 2.1 Hoge druk aardgasleidingen binnen het interessegebied

Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Toelichting
A-555	1067.00	66.20	Hoofdleiding van Kedichem naar A15
A-618	406.40	76.00	Hoofdleiding, aftakking van A-555, via Leuvensche Achtervliet naar Brakel
W-527-03	212.00 (8)	40.00	Regionale leiding, van Leerdam naar Leuven/A15
W-527-07	219.10 (8)	40.00	Regionale leiding, van Leuven/A15 in oostelijke richting langs A15
W-527-13	114.30 (4)	40.00	Regionale leiding, van N848 naar Asperen
W-527-14	114.30	40.00	Regionale leiding, van N848 naar Heukelum
W-527-18	114.30	40.00	Regionale leiding, van Leuven/A15 in zuidelijke richting
W-528-01	323.90(12)	40.00	Regionale leiding, van Gorinchem naar Leuven/A15 (langs A15)
W-528-06	114.30	40.00	Regionale leiding, van A15 naar Vuren
W-528-12	114.30	40.00	Regionale leiding, aftakking van W-528-06 naar steenfabriek
W-528-14	114.30	40.00	Regionale leiding, zeer korte leiding aan eind van W-528-06 naar gasontvangststation
W-528-15	168.30 (6)	40.00	Regionale leiding, korte leiding, aftakking van W-528-01 ter hoogte van afslag A15 Gorinchem-Oost

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

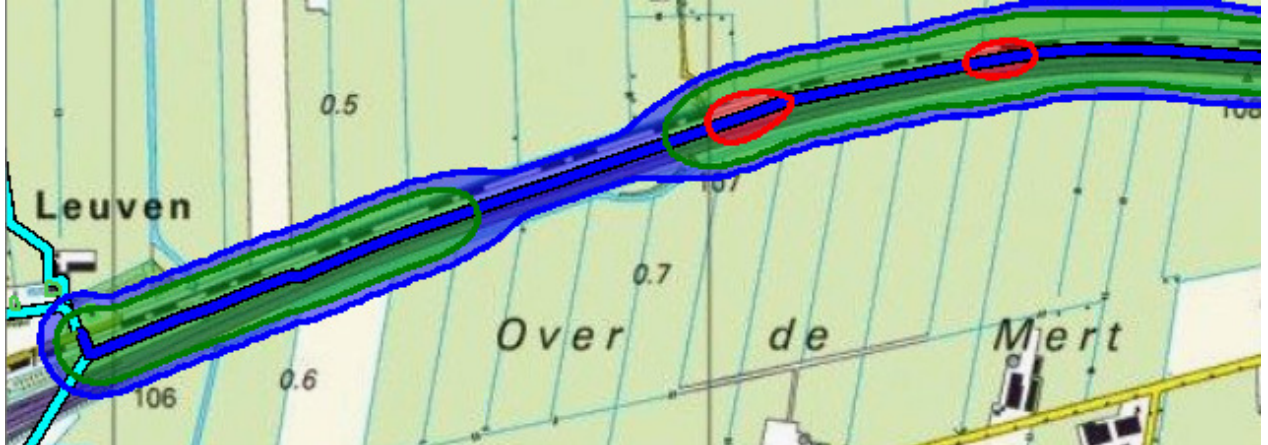


Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Alleen langs W-527-07 zijn risicocontouren met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar (kortweg: PR 10^{-6} contouren) berekend. In figuur 3.1 zijn deze PR 10^{-6} contouren (rode contouren) weergegeven.

Figuur 3.1 Plaatsgebonden risicocontouren voor W-527-07



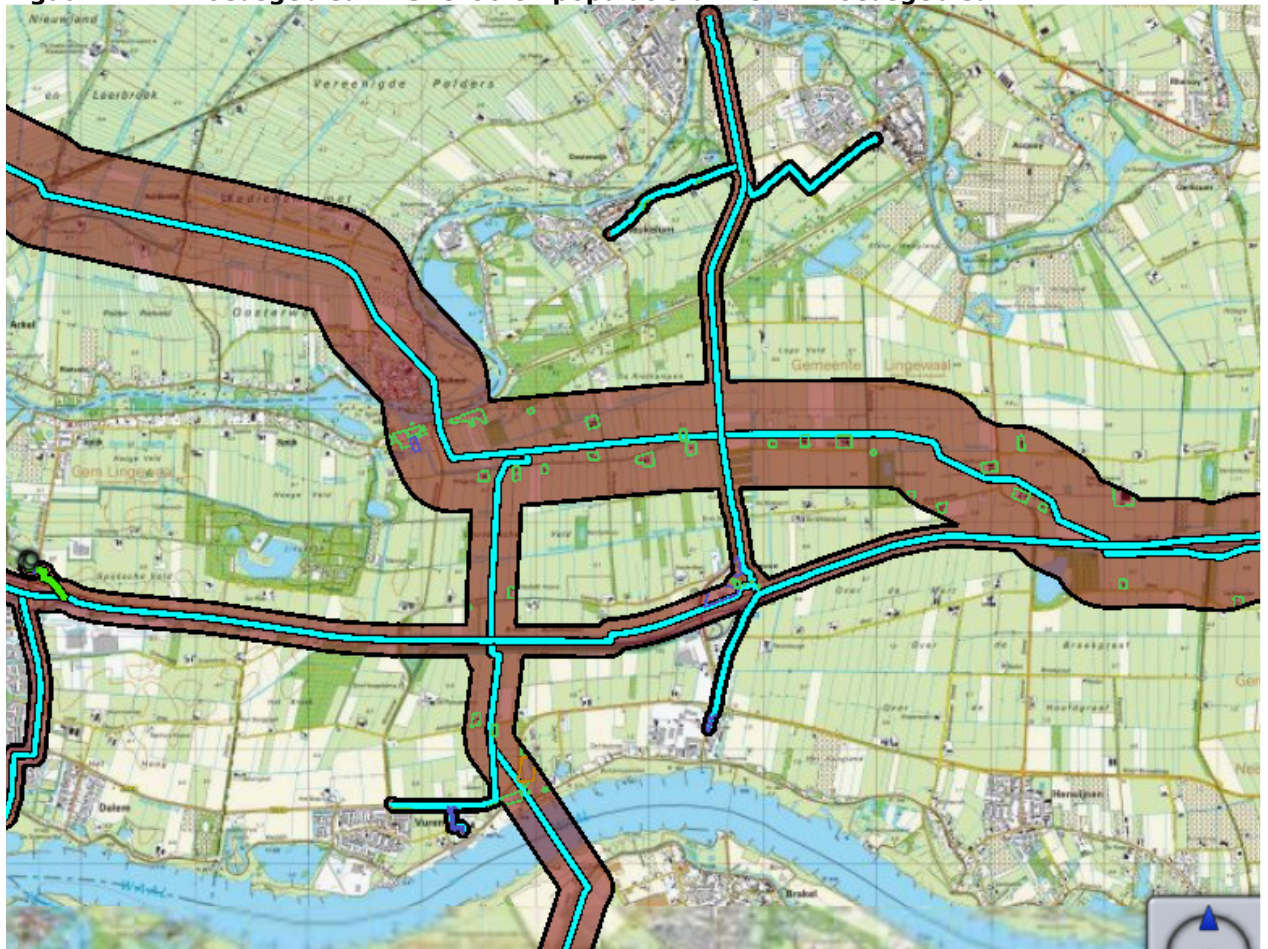
Binnen de PR 10^{-6} contouren zijn geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten of (geprojecteerde) beperkte kwetsbare objecten gelegen. Dit betekent dat de grenswaarde en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico niet wordt overschreden.

4 Groepsrisico

4.1 Invloedsgebieden en populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang om de populatie binnen de invloedsgebieden rondom de aardgastransportleidingen te inventariseren binnen het zogenaamde invloedsgebied. Dit is het gebied waarbinnen personen dodelijk slachtoffer kunnen worden bij een breuk van de gasleiding. De relevante invloedsgebieden zijn hieronder weergegeven in figuur 4.1

Figuur 4.1 Invloedsgebied W-528-06 en populatie binnen invloedsgebied



Voor de populatie binnen de invloedsgebieden is uitgegaan van:

- 2,4 personen per burgerwoning (overdag 50% aanwezig en 's nachts 100% aanwezig) met fractie buitenshuis overdag 7% en 's nachts 1%; de woningen, die zijn meegenomen, liggen allen binnen het plangebied met uitzondering van een aantal woningen binnen de bebouwde kom van Vuren en Heukelum;
- 2,4 personen per bedrijfswoning bij een agrarisch bedrijf (overdag 100% aanwezig en 's nachts 100% aanwezig) met fractie buitenshuis overdag 7% en 's nachts 1%;
- 40 personen per hectare voor een bedrijventerrein; deze bedrijventerreinen liggen over het algemeen niet binnen het plangebied;
- 100 personen op 72 dagen per jaar (15%) op het deel van het sportterrein aan de Graaf Reinaldweg dat ligt binnen het invloedsgebied van leiding A-618.

Tabel 4.1 Populatie binnen invloedsgebieden

Leiding-naam	Toelichting	Populatie binnen invloedsgebieden
A-555	Hoofdleiding van Kedichem naar A15	42 burgerwoningen (max. 96 personen), 24 bedrijfswoningen bij agrarische bedrijven (58 personen), 35 personen bij bedrijven
A-618	Hoofdleiding, aftakking van A-555, via Leuvensche Achtervliet naar Brakel	13 burgerwoningen (max. 31 personen), 10 bedrijfswoningen bij agrarische bedrijven (24 personen) en een deel van een sportterrein (max. 100 personen)
W-527-03	Regionale leiding, van Leerdam naar Leuven/A15	3 burgerwoningen (max. 7 personen), 1 bedrijfswoning bij een agrarisch bedrijf (2 personen), terrein tankstation (10 personen), en bedrijventerrein buiten plangebied (10 personen)
W-527-07	Regionale leiding, van Leuven/A15 in oostelijke richting langs A15	geen
W-527-13	Regionale leiding, van N848 naar Asperen	geen
W-527-14	Regionale leiding, van N848 naar Heukelum	18 burgerwoningen buiten het plangebied/Heukelum (max. 43 personen) en 1 burgerwoning binnen het plangebied (2 personen)
W-527-18	Regionale leiding, van Leuven/A15 in zuidelijke richting	Bedrijventerreinen buiten het plangebied (max. 48 personen)
W-528-01	Regionale leiding, van Gorinchem naar Leuven/A15 (langs A15)	7 burgerwoningen (max. 17 personen), 1 bedrijfswoning bij een agrarisch bedrijf (2 personen) en een geprojecteerd bedrijventerrein buiten het plangebied (max. 100 pers.)
W-528-06	Regionale leiding, van A15 naar Vuren	3 burgerwoningen binnen het plangebied (max. 7 personen), 18 burgerwoningen buiten het plangebied/Vuren (max. 43 personen), en 1 bedrijfswoning bij een agrarisch bedrijf (2 personen)
W-528-12	Regionale leiding, aftakking van W-528-06 naar steenfabriek	Bedrijventerrein buiten het plangebied (max. 70 personen)
W-528-14	Regionale leiding, zeer korte leiding aan eind van W-528-06 naar gasontvangststation	geen
W-528-15	Regionale leiding, korte leiding, aftakking van W-528-01 ter hoogte van afslag A15 Gorinchem-Oost	Bedrijventerrein buiten het plangebied (max. 40 personen)

4.2 Berekend groepsrisico (GR)

Om een indruk te krijgen van het groepsrisico is het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk segment van één kilometer kan de FN-curve worden 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.

Hieronder is de FN-curve weergegeven van het segment (van één kilometer leiding) met het hoogste groepsrisico.

Figuur 4.2 Groepsrisico voor het segment W-528-01 met grootste overschrijdingsfactor



De overschrijdingsfactor is veel lager dan 0,1. Dit groepsrisico wordt met name veroorzaakt door personen die aanwezig kunnen zijn binnen het (geprojecteerde) bedrijventerrein, dat is gelegen tussen de N848, rijksweg A15 en de Zeiving. Dit bedrijventerrein behoort niet tot het plangebied. De woningen en agrarische bedrijven, die zijn gelegen binnen het plangebied én binnen het invloedsgebied van dit segment, dragen niet of nauwelijks bij aan het groepsrisico.

Uit de berekeningen van het groepsrisico vanwege andere segmenten (van 1 km leiding) blijkt dat geen FN-curve zichtbaar is.

5 Conclusies

Uit een berekening van de risicocontouren op basis van de eigenschappen en ligging van de leidingen (informatie van de leidingbeheerder) blijkt dat op 2 punten een contour voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar wordt berekend. Binnen deze PR 10^{-6} contouren zijn geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten of (geprojecteerde) beperkte kwetsbare objecten gelegen. Dit betekent dat de grenswaarde en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico niet wordt overschreden.

De hoogte van het groepsrisico wordt bepaald door enerzijds de eigenschappen en ligging van de leiding (informatie van de leidingbeheerder) en anderzijds de populatie binnen het invloedsgebied. Uitgaande van het ontwerp bestemmingsplan voor het buitengebied van Lingewaal en de vigerende bestemmingsplannen voor de overige gebieden is de personendichtheid redelijk laag tot zeer laag binnen de invloedsgebieden van de aardgastransportleidingen.

Uit de uitgevoerde groepsrisicoberekeningen blijkt dat langs de meeste segmenten (leidingdelen met een lengte van 1 km) geen groepsrisico wordt berekend. Alleen langs een segment van de leiding W-528-01 wordt een laag groepsrisico berekend. Het groepsrisico is veel lager dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Dit groepsrisico wordt met name veroorzaakt door personen die aanwezig kunnen zijn binnen het (geprojecteerde) bedrijventerrein, dat is gelegen tussen de N848, rijksweg A15 en de Zeiving. Dit bedrijventerrein behoort niet tot het plangebied. De woningen en agrarische bedrijven, die zijn gelegen binnen het plangebied én binnen het invloedsgebied van dit segment, dragen niet of nauwelijks bij aan het groepsrisico ter plaatse van dit segment.

Aangezien het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, hoeft het groepsrisico niet uitgebreid verantwoord te worden.

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 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.