

Kwantitatieve Risicoanalyse

vanwege de hoge druk aardgasleiding nabij Est
t.b.v. een wijzigingsplan voor realisering van
2 woningen aan de Molenstraat in Est

door:
Regio Rivierenland
B.B. de Hoop
13 februari 2013

Samenvatting

In verband met de vaststelling van een wijzigingsplan voor de realisering van 2 woningen aan de Molenstraat in Est zijn de risico's (uitgedrukt in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico) berekend vanwege de hoge druk aardgasleiding die nabij het plangebied ligt. De aardgasleiding heeft een diameter van 42 inch en ontwerpdruk van 66,2 bar. De ligging van de contouren voor het plaatsgebonden risico, de omvang van het groepsrisico en de hoogte van het groepsrisico zijn berekend met het rekenprogramma CAROLA op basis van informatie van de leidingbeheerder (Gasunie), het nationaal populatiebestand en standaard kentallen voor de personendichtheid voor nieuwe woningen.

Uit een berekening van de risicocontouren op basis van de eigenschappen en ligging van de leiding (informatie van de leidingbeheerder) blijkt dat buiten de leiding geen contour voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar ligt. Dit betekent dat de grenswaarde en richtwaarde voor het plaatsgevonden risico niet worden overschreden.

Met betrekking tot de verantwoording van het groepsrisico moet in de toelichting op het besluit in ieder geval worden vermeld:

- een inventarisatie van de personendichtheid binnen het invloedsgebied (tot ca. 470 meter vanaf de leiding);
- het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip dat het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding(en), om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

De Veiligheidsregio dient in de gelegenheid gesteld te worden om te adviseren over de laatste twee aspecten. In bepaalde situaties moet een uitgebreidere verantwoording plaatsvinden, waarbij ook andere aspecten worden aangegeven. In deze situatie is dat niet aan de orde, omdat het plangebied is gelegen buiten de 100% letaliteitsafstand.

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 nationaal populatiebestand is hieronder de personendichtheid weergegeven binnen het invloedsgebied over een trajectlengte van 1 km ter hoogte van het plangebied:

	Binnen 100% letaliteitsafstand	Tussen 100% letaliteitsafstand en 1% letaliteitsafstand
Woningen	24 woningen met ca. 60 personen (50% dag en 100% nacht)	74 woningen met ca. 180 personen (50% dag en 100% nacht)
Locaties voor werken en onderwijs	8 locaties met ca. 15 personen (100% dag)	14 locaties met ca. 75 personen (100% dag, 20% nacht)
Onderwijs		1 locatie met ca. 100 personen (100% dag)
Totaal aantal personen:	45 personen tijdens dagperiode en 60 personen tijdens nachtperiode	265 personen tijdens dagperiode en 195 personen tijdens nachtperiode

Door het realiseren van 2 woningen worden - uitgaande van standaard kentallen voor woningen - 5 personen (50% dag en 100% nacht) toegevoegd aan het gebied dat ligt buiten de 100% letaliteitsafstand.

Uit de groepsrisicoberekeningen blijkt dat dit groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Daarnaast neemt het groepsrisico niet zichtbaar toe. Dit laatste kan verklaard worden doordat de nieuwe woningen ruimschoots liggen buiten de 100% letaliteitsgrens en sprake is van een geringe toename van de personendichtheid.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
3 Plaatsgebonden risico	6
4 Groepsrisico A-555	7
4.1 Invloedsgebieden en populatie.....	7
4.2 Berekend groepsrisico (GR).....	7
5 Conclusies	9
6 Referenties.....	10

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 de Veiligheidsregio in de gelegenheid moet worden gesteld om te adviseren omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

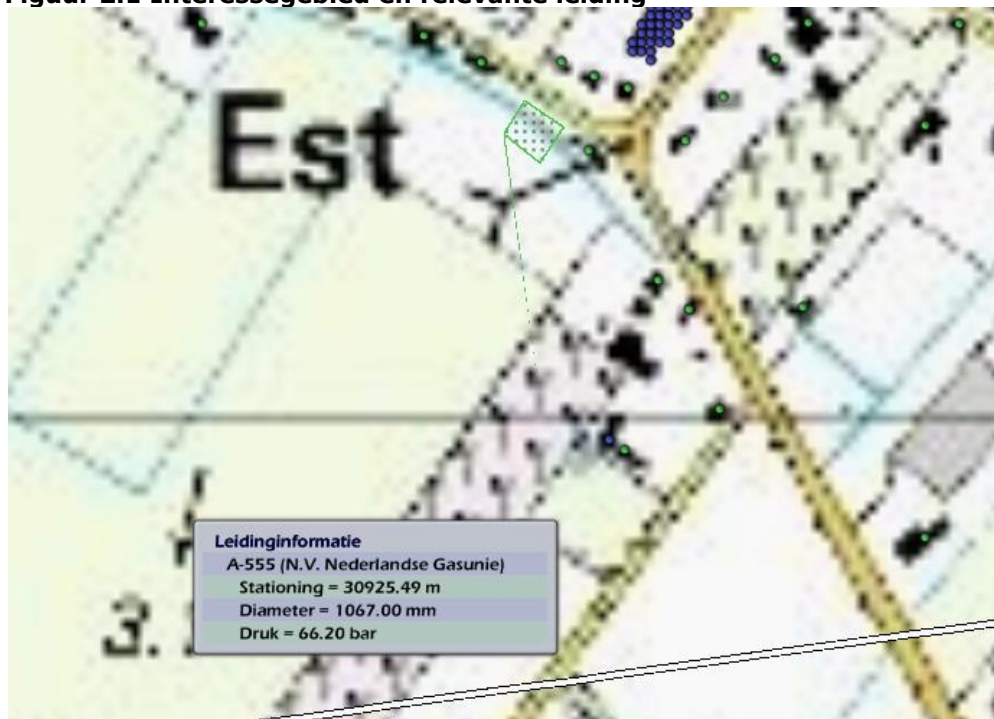
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 13 februari 2013.

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.

Het interessegebied en is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied en relevante leiding



Op basis van het gespecificeerde interessegebied is alleen aardgastransportleiding A-555 meegenomen in de risicostudie.

Tabel 2.1 Hoge druk aardgasleidingen nabij het interessegebied

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-555	1067.00	66.20	13-02-2013

De leiding is gevisualiseerd in figuur 2.1.

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

De populatiegegevens zijn afkomstig uit het nationaal populatiebestand. Deze zijn op de volgende punten aangepast:

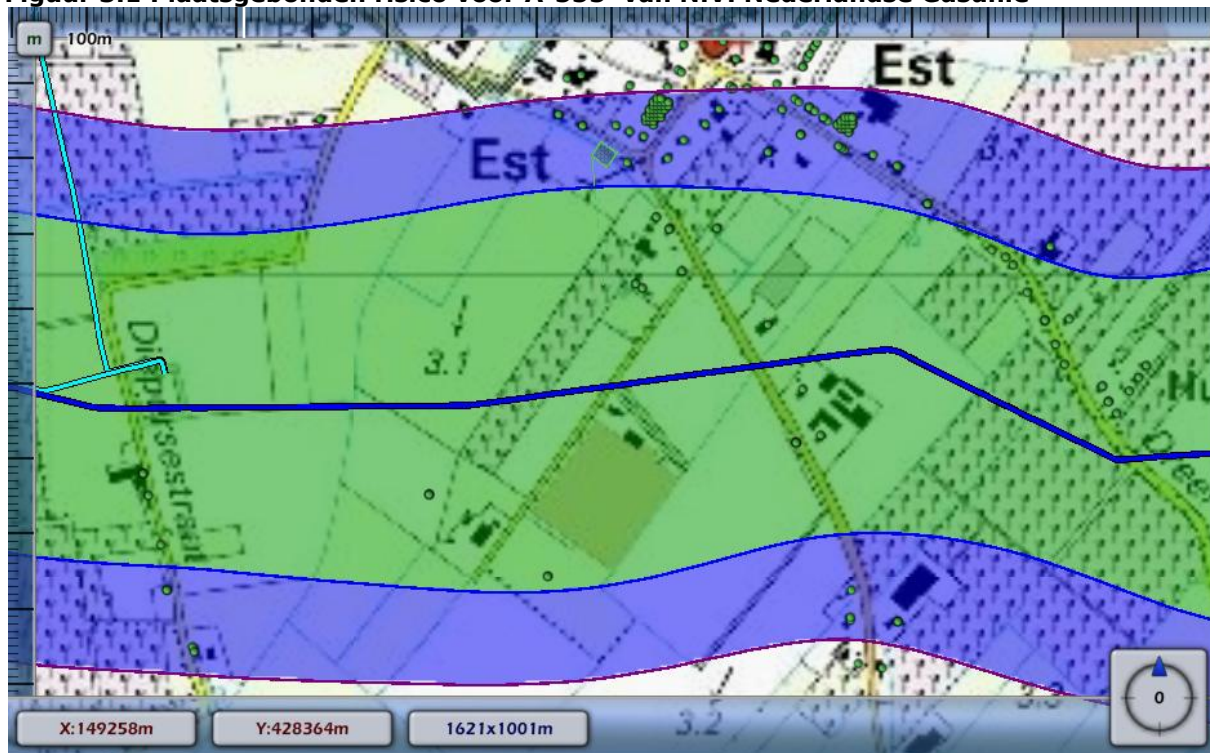
- bestand "PopulatieWerken" is aangepast van type wonen (met standaardpercentages) naar type werken met aanwezigheid 100% dag (buiten 7%) en 20% nacht (buiten 1%);
- bestand "PopulatieOnderwijs" is aangepast van type wonen (met standaardpercentages) naar type werken met 100% dag (buiten 7%).

Daarnaast is het bestand "PopulatieWonen" met type wonen en standaardpercentages voor aanwezigheid dag (50%), nacht (100%), buiten dag (7%) en buiten nacht (1%) gebruikt.

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Hieronder zijn de iso-risicocontouren op een achtergrondkaart weergegeven voor het traject langs het woongebied van Vuren.

Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-555 van N.V. Nederlandse Gasunie



Legenda

PR 10^{-7} contour en gebied tussen PR 10^{-6} en 10^{-7}	
PR 10^{-7} contour en gebied tussen PR 10^{-7} en 10^{-8}	

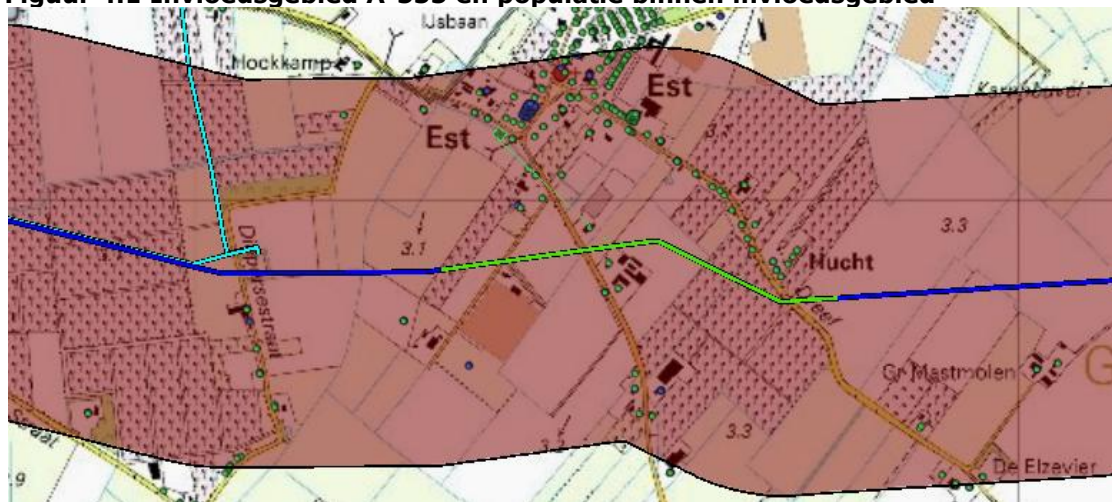
Er is geen PR 10^{-6} contour berekend.

4 Groepsrisico A-555

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 en populatie zijn hieronder weergegeven in figuur 4.1 en tabel 4.1.

Figuur 4.1 Invloedsgebied A-555 en populatie binnen invloedsgebied



Legenda

Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken + bezoekers		

Uitgaande van het nationaal populatiebestand is in tabel 4.1 de personendichtheid weergegeven binnen het invloedsgebied over een trajectlengte van 1 km ter hoogte van het plangebied.

Tabel 4.1 Populatie binnen het invloedsgebied van leiding A-555

Aard van objecten	Binnen 100% letaliteitsafstand (ca. 190 m)	Tussen 100% letaliteitsafstand en 1% letaliteitsafstand
Woningen	24 woningen met ca. 60 personen (50% dag en 100% nacht)	74 woningen met ca. 180 personen (50% dag en 100% nacht)
Locaties voor werken en onderwijs	8 locaties met ca. 15 personen (100% dag)	14 locaties met ca. 75 personen (100% dag, 20% nacht)
Onderwijs		1 locatie met ca. 100 personen (100% dag)
Totaal aantal personen:	45 personen tijdens dagperiode en 60 personen tijdens nachtperiode	265 personen tijdens dagperiode en 195 personen tijdens nachtperiode

Door het realiseren van 2 woningen worden - uitgaande van standaard percentages voor aanwezigheid dag (50%), nacht (100%), buiten dag (7%) en buiten nacht (1%) - maximaal 5 personen toegevoegd aan het gebied dat ligt buiten de 100% letaliteitsafstand.

4.2 Berekend groepsrisico (GR)

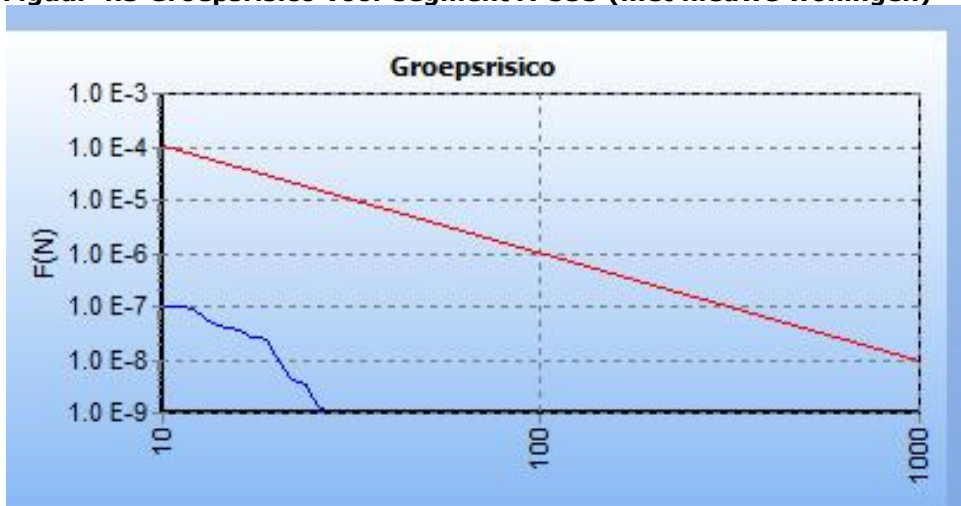
Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico is het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk segment van één kilometer kan de FN-curve worden berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

Hieronder zijn de FN-curves weergegeven van het segment (van één kilometer leiding) ter hoogte van het plangebied.

Figuur 4.2 Groepsrisico voor segment A-555 (zonder nieuwe woningen)



Figuur 4.3 Groepsrisico voor segment A-555 (met nieuwe woningen)



Uit de FN-curves blijkt dat het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Daarnaast neemt het groepsrisico niet zichtbaar toe. Dit laatste kan verklaard worden doordat de nieuwe woningen ruimschoots liggen buiten de 100% letaliteitgrens en sprake is van een geringe toename van de personendichtheid.

5 Conclusies

Uit een berekening van de risicocontouren op basis van de eigenschappen en ligging van de leiding (informatie van de leidingbeheerder) blijkt dat buiten de leiding geen contour voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar ligt. Dit betekent dat de grenswaarde en richtwaarde voor het plaatsgevonden risico niet worden overschreden.

Met betrekking tot de verantwoording van het groepsrisico moet in de toelichting op het besluit in ieder geval worden vermeld:

- een inventarisatie van de personendichtheid binnen het invloedsgebied (tot ca. 470 meter vanaf de leiding);
- het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip dat het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding(en), om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

De veiligheidsregio dient in de gelegenheid gesteld te worden om te adviseren over de laatste twee aspecten. In bepaalde situaties moet een uitgebreidere verantwoording plaatsvinden, waarbij ook andere aspecten worden aangegeven. In deze situatie is dat niet aan de orde, omdat het plangebied is gelegen buiten de 100% letaliteitsafstand.

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 nationaal populatiebestand is hieronder de personendichtheid weergegeven binnen het invloedsgebied over een trajectlengte van 1 km ter hoogte van het plangebied:

	Binnen 100% letaliteitsafstand	Tussen 100% letaliteitsafstand en 1% letaliteitsafstand
Woningen	24 woningen met ca. 60 personen (50% dag en 100% nacht)	74 woningen met ca. 180 personen (50% dag en 100% nacht)
Locaties voor werken en onderwijs	8 locaties met ca. 15 personen (100% dag)	14 locaties met ca. 75 personen (100% dag, 20% nacht)
Onderwijs		1 locatie met ca. 100 personen (100% dag)
Totaal aantal personen:	45 personen tijdens dagperiode en 60 personen tijdens nachtperiode	265 personen tijdens dagperiode en 195 personen tijdens nachtperiode

Door het realiseren van 2 woningen worden - uitgaande van standaard kentallen voor woningen - 5 personen (50% dag en 100% nacht) toegevoegd aan het gebied dat ligt buiten de 100% letaliteitsafstand.

Uit de groepsrisicoberekeningen blijkt dat dit groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Daarnaast neemt het groepsrisico niet zichtbaar toe. Dit laatste kan verklaard worden doordat de nieuwe woningen ruimschoots liggen buiten de 100% letaliteitgrens en sprake is van een geringe toename van de personendichtheid.

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.