

# Rapport

## Kwantitatieve Risicoanalyse Gastransportleiding Z-527-02

Groningen, 21 januari 2013

74102436-GCS 12.R.53459

**Kwantitatieve Risicoanalyse**  
**Gastransportleiding Z-527-02**

Groningen, 21 januari 2013

Auteur M.H. Plieger

In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie

13 blz. 0 bijl.  
MHP

M.H. Plieger  
21 januari 2013

beoordeeld :  
goedgekeurd :

M.T. Middel  
R. van Elteren

21 januari 2013  
21 januari 2013

Copyright © 2011, KEMA Nederland B.V., Groningen, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Het is verboden om dit document op enige manier te wijzigen, het opsplitsen in delen daarbij inbegrepen. In geval van afwijkingen tussen een elektronische versie (bijv. een PDF bestand) en de originele door KEMA verstrekte papieren versie, prevaleert laatstgenoemde.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

De inhoud van dit rapport mag slechts als één geheel aan derden kenbaar worden gemaakt, voorzien van bovenge-noemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten, aansprakelijkheid, aanpassingen en rechtsgeldigheid.

## **SAMENVATTING**

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding Z-527-02 van N.V. Nederlandse Gasunie. Gastransportleiding Z-527-02 is een verbindingsleiding tussen gasontvangststation Z-146 en gastransportleiding Z-527-01 en bevindt zich aan de Bredaseweg ten noorden van Rijsbergen. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van deze leiding.

Uit de berekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

### ***Plaatsgebonden risico Z-527-02***

Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding Z-527-02 in zowel de huidige als de toekomstige situatie voldoet in het beschouwde gebied aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen gestelde voorwaarde dat het PR van deze leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding niet hoger is dan  $10^{-6}$  per jaar. Het niveau van  $10^{-6}$  per jaar wordt niet bereikt en dus wordt tevens voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

### ***Groepsrisico Z-527-02***

Gastransportleiding Z-527-02 heeft zowel in de huidige als in de toekomstige situatie geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] geen sprake van groepsrisico.

## INHOUD

|                                                                       | Pagina    |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SAMENVATTING.....</b>                                              | <b>4</b>  |
| <b>1 INLEIDING .....</b>                                              | <b>6</b>  |
| <b>2 UITGANGSPUNTEN .....</b>                                         | <b>7</b>  |
| 2.1 LEIDINGGEGEVENS .....                                             | 7         |
| 2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS.....                                           | 8         |
| <b>3 RESULTATEN.....</b>                                              | <b>9</b>  |
| 3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO .....                                       | 9         |
| 3.1.1 Resultaten PR-berekeningen Z-527-02, toekomstige situatie ..... | 9         |
| 3.1.2 Resultaten PR-berekeningen Z-527-02, huidige situatie .....     | 10        |
| 3.1.3 Conclusie plaatsgebonden risico.....                            | 10        |
| 3.2 GROEPSRISICO .....                                                | 11        |
| 3.2.1 Procedure GR-berekening.....                                    | 11        |
| 3.2.2 Resultaten GR-berekeningen Z-527-02, toekomstige situatie.....  | 12        |
| 3.2.3 Resultaten GR-berekeningen Z-527-02, huidige situatie.....      | 12        |
| 3.2.4 Conclusies groepsrisico .....                                   | 12        |
| <b>REFERENTIES.....</b>                                               | <b>13</b> |

## 1 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding Z-527-02 van N.V. Nederlandse Gasunie. Gastransportleiding Z-527-02 is een verbindingsleiding tussen gasontvangststation Z-146 en gastransportleiding Z-527-01 en bevindt zich aan de Bredaseweg ten noorden van Rijsbergen. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van deze leiding.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met versie 1.0.0.51 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.2. De bedrijfsspecifieke parameters van Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

## 2 UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is de geprojecteerde gastransportleiding Z-527-02 van N.V. Nederlandse Gasunie bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in de vorm van een Word bestand met de naam: "coördinaten.doc" aangeleverd op 4 januari 2012. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

*Tabel 1: Typische leidingparameters Z-527-02 na verlegging*

| Parameter                                    | Z-527-02 |
|----------------------------------------------|----------|
| Gevaarlijke stof [-]                         | Aardgas  |
| Diameter [mm]                                | 114.3    |
| Minimale wanddikte [mm]                      | 6.00     |
| Staalsoort [ $\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$ ] | 241      |
| Ontwerpdruk [barg]                           | 40       |
| Dekking [m]                                  | 1.25     |

De ligging van de beschouwde leiding voor verlegging en na verlegging is weergegeven op een noordgerichte topografische kaart in Figuur 1. Figuur 1 bevat als schaalindicatie een raster met afmetingen van 1 km bij 1 km.

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de bedrijfsspecifieke parameters van Gasunie en er is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Gilze-Rijen.

Langs het tracé bevinden zich geen risicoverhogende objecten, welke meegenomen dienen te worden in de risicoanalyse.



*Figuur 1 Ligging van de leiding Z-527-02 op een topografische kaart. De ligging van de leiding na verlegging is weergegeven in het donkerblauw; de ligging van de leiding voor verlegging is weergegeven in het lichtblauw.*

## 2.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van de gastransportleiding Z-527-02 is voor bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van Bridgis ([www.bridgis.nl](http://www.bridgis.nl)). Deze opgevraagde data dateert van 4 januari 2013. Voor het opvragen van de bevolkingsdata wordt gebruik gemaakt van het berekende invloedsgebied van de leiding. Uit de verkregen data blijkt dat er zich geen personen binnen het invloedsgebied van de leiding bevindt. In Figuur 2 is het invloedsgebied van de leiding na verlegging weergegeven.



*Figuur 2 Bevolkingsgegevens rondom de Z-527-02 zoals aangeleverd door Bridgis. Het invloedsgebied van de leiding (na verlegging) is weergegeven in het rood.*



### 3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses. In de toekomstige en huidige situatie is, in verband met de beperkte lengte van de leiding, gerekend met de gehele gastransportleiding Z-527-02.

#### 3.1 Plaatsgebonden risico

Voor de beschouwde leiding is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. De resultaten van deze berekening worden in deze paragraaf weergegeven.

##### 3.1.1 Resultaten PR-berekeningen Z-527-02, toekomstige situatie

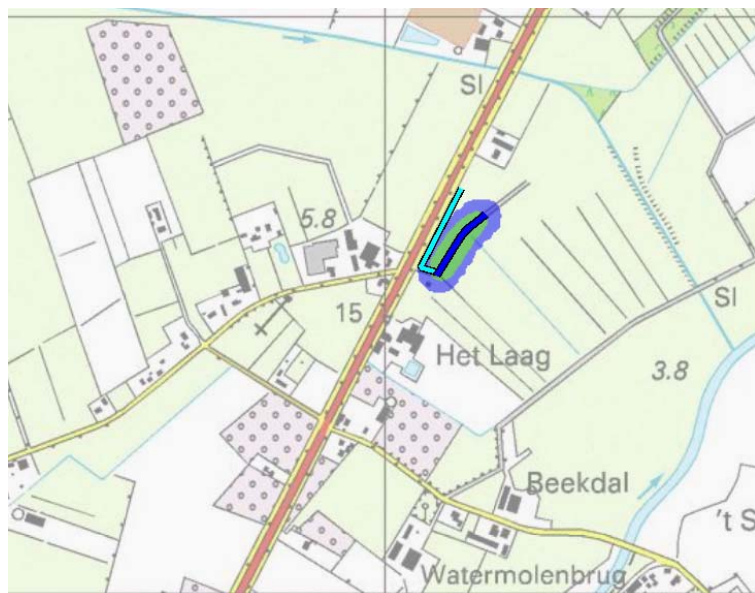
Voor de gastransportleiding Z-527-02, in de toekomstige situatie, is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor het beschouwde gedeelte van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 3. De leiding is aangegeven in donkerblauw. In deze figuur worden indien aanwezig ook  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  en  $10^{-8}$  per jaar PR contouren weergegeven.



Figuur 3 Ligging van gastransportleiding Z-527-02 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De contouren van het PR van  $10^{-8}$  per jaar van de leiding worden weergegeven met blauwe gebieden. De  $10^{-6}$  en  $10^{-7}$  per jaar PR contouren zijn niet zichtbaar omdat nergens het risiconiveau van  $10^{-7}$  per jaar wordt gehaald.

### 3.1.2 Resultaten PR-berekeningen Z-527-02, huidige situatie

Voor de gastransportleiding Z-527-02, in de huidige situatie, is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor de beschouwde leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 4. De leiding is aangegeven in donkerblauw. In deze figuur worden indien aanwezig ook  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  en  $10^{-8}$  per jaar PR contouren weergegeven.



*Figuur 4 Ligging van gastransportleiding Z-527-02 (donkerblauw) in de huidige situatie. De contouren van het PR van  $10^{-7}$  en  $10^{-8}$  per jaar van de leiding worden respectievelijk weergegeven met groene en blauwe gebieden. De  $10^{-6}$  per jaar PR contour is niet zichtbaar omdat het nergens het risiconiveau van  $10^{-6}$  per jaar wordt gehaald.*

### 3.1.3 Conclusie plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding Z-527-02 voldoet in het beschouwde gebied aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen gestelde voorwaarde dat het PR van deze leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding niet hoger is dan  $10^{-6}$  per jaar. Het niveau van  $10^{-6}$  per jaar wordt niet bereikt en dus wordt tevens voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen deze contour bevinden.

De verlegging van gastransportleiding Z-527-02 zorgt lokaal voor een afname van het plaatsgebonden risico.

## 3.2 Groepsrisico

### 3.2.1 Procedure GR-berekening

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt. Het wordt in het Bevb [1] gedefinieerd als de "cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding".

Het groepsrisico wordt berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding wordt een FN-curve<sup>1</sup> berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde<sup>2</sup> van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de F-waarden van de FN-curve en de oriëntatiewaarde volgt de overschrijdingsfactor<sup>3</sup>. Vervolgens wordt voor alle punten op de leiding deze maximale overschrijdingsfactoren in een grafiek uiteengezet, waaruit het maximum voor de beschouwde leiding kan worden bepaald. Dit maximum wordt gerapporteerd als het groepsrisico.

---

<sup>1</sup> De handreiking verantwoording groepsrisico [3] omschrijft: "Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmisches geschaalde assen, de zogenaamde FN-curve. Op de y-as wordt de cumulatieve frequentie F (per jaar) uitgezet en op de x-as het aantal te verwachten slachtoffers N. De curve geeft het verband tussen de omvang van de getroffen groep (N) en de kans (F) dat in één keer een groep van ten minste die omvang komt te overlijden".

<sup>2</sup> Met de oriëntatiewaarde wordt in het Bevb [1] bedoeld "de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-4}$  per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-6}$  per jaar".

<sup>3</sup> De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen F-waarden van 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 één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

### **3.2.2 Resultaten GR-berekeningen Z-527-02, toekomstige situatie**

Gastransportleiding Z-527-02 in de toekomstige situatie heeft geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Omdat de resulterende FN-curve hierdoor leeg is wordt deze niet getoond.

### **3.2.3 Resultaten GR-berekeningen Z-527-02, huidige situatie**

Gastransportleiding Z-527-02 in de huidige situatie heeft eveneens geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Omdat de resulterende FN-curve hierdoor leeg is wordt deze niet getoond.

### **3.2.4 Conclusies groepsrisico**

Gastransportleiding Z-527-02 heeft zowel in de huidige als in de toekomstige situatie geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] in beide gevallen geen sprake van groepsrisico.

## REFERENTIES

- [1] Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010.  
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265>.
- [2] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. RIVM. Versie 1.0, 20 december 2010.  
<http://www.rivm.nl/milieuportaal/images/Handleiding-Risicoberekeningen-Bevb-versie-1-0.pdf>.
- [3] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007.  
<http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>.