

Rapport.

Kwantitatieve Risicoanalyse Gastransportleiding W-521-18

Groningen, 16 augustus 2012

74101761-GCS 12.R.53034

**Kwantitatieve Risicoanalyse
Gastransportleiding W-521-18**

Groningen, 14 augustus

Auteur M.H. Plieger

In opdracht van: N.V. Nederlandse Gasunie
Postbus 19
9700 MA Groningen

auteur : M.H.Plieger
13 blz. 0 bijl.

beoordeeld : M.T. Middel
goedgekeurd : R. van Elteren

16 augustus 2012
16 augustus 2012

© KEMA Nederland B.V., Arnhem, 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 bovengenoemde 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 W-521-18 van N.V. Nederlandse Gasunie. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van deze gastransportleiding ter hoogte van het spoor Rotterdam-Gouda en de rijksweg A-20 te Moordrecht.

Uit de berekeningen kan het volgende worden geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico W-521-18

Het plaatsgebonden risico van de geprojecteerde gastransportleiding W-521-18 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 W-521-18

Uit de berekeningen van het groepsrisico van de W-521-18 volgt dat er geen scenario's zijn met 10 of meer dodelijke slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] geen sprake van groepsrisico.

INHOUD	blz.
SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING	6
2 UITGANGSPUNTEN.....	7
2.1 LEIDINGGEGEVENS.....	7
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS	8
3 RESULTATEN	10
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO.....	10
3.1.1 Resultaten PR-berekening W-521-18	10
3.1.2 Conclusies plaatsgebonden risico.....	11
3.2 GROEPSRISICO	11
3.2.1 Procedure GR-berekening.....	11
3.2.2 Resultaten GR-berekeningen W-521-18.....	11
REFERENTIES	12
APPENDIX I: BEVOLKINGSDATA.....	13

1 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding W-521-18 van N.V. Nederlandse Gasunie. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van deze gastransportleiding ter hoogte van het spoor Rotterdam-Gouda en de rijksweg A-20 te Moordrecht.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgas-transportleidingen [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 W-521-18 van N.V. Nederlandse Gasunie bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie verschaftte ontwerpgegevens. Deze ontwerpgegevens zijn aangeleverd in de vorm van een Excel bestand met de naam: "Kopie van CAROLA leidingdata W-521-18-001_tm_006.xls" aangeleverd op 27 juli 2012. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Typische leidingparameters

Parameter	W-521-18
Transportmedium [-]	Aardgas
Diameter [mm]	168.3
Minimale wanddikte [mm]	4.78
Staalsoort [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241
Ontwerpdruk [barg]	40

De diepteligging van gastransportleiding W-521-18 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen is deze variërende diepteligging ook toegepast. Een typische dekking van gastransportleiding W-521-18 is 1.4 meter. Onder het spoor Rotterdam-Gouda en Rijksweg A-20 bevindt zich een boring met een lengte van ca. 420 meter.

De ligging van de beschouwde leiding 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 Ypenburg.

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



Figuur 1 Ligging van leiding W-521-18 (blauw) op een topografische kaart.

2.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van de geprojecteerde gastransportleiding W-521-18 is voor bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van Bridgis (www.bridgis.nl). Deze opgevraagde data dateert van 1 augustus 2012. De gegevens bevatten per adres onder meer de Rijksdriehoekscoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres. Deze hoofdfuncties zijn wonen, werken of gemengd. In Figuur 2 zijn de verschillende adressen rond W-521-18 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen en blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd. Alle bevolkingsgegevens zijn ook weergegeven in Appendix I.

In de risicoberekeningen is uitgegaan van (conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [3]):

- Functie wonen:
 - aanwezigheid van 50% tijdens de dag
 - aanwezigheid van 100% tijdens de nacht
- Functie werken:
 - aanwezigheid van 100% tijdens de dag
 - aanwezigheid van 0% tijdens de nacht

- Functie gemengd:
 - aanwezigheid van 100% tijdens de dag
 - aanwezigheid van 100% tijdens de nacht

De verdeling tussen dag en nacht is in CAROLA standaard ingesteld op:

- Dag: 10.5 uur
- Nacht: 13.5 uur



Figuur 2 Ligging van leiding W-521-18 (blauw) op een topografische kaart. De gekleurde punten zijn de verkregen adressen binnen het invloedsgebied van de leiding (weergegeven in het rood).

Voor zover bekend zijn er binnen het invloedsgebied van de geprojecteerde gastransportleiding W-521-18 geen nieuwbouwplannen welke invloed hebben op het GR van de leiding.

3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de verschillende uitgevoerde berekeningen en analyses.

3.1 Plaatsgebonden risico

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

3.1.1 Resultaten PR-berekening W-521-18

Voor de geprojecteerde gastransportleiding W-521-18 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In Figuur 3 is de geografische ligging van de leiding weergegeven. In dit figuur zijn indien aanwezig ook 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR contouren weergegeven. Uit berekening blijkt dat de leiding geen 10^{-6} per jaar PR contouren heeft. Om die reden zijn in Figuur 3 deze contouren ook niet zichtbaar.



Figuur 3 Ligging van gastransportleiding W-521-18 (Blauw). De contouren van het PR van 10^{-7} en 10^{-8} per jaar van de leiding worden respectievelijk weergegeven met groene en blauwe gebieden.

3.1.2 Conclusies plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van de geprojecteerde gastransportleiding W-521-18 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.

3.2 Groepsrisico

Voor de beschouwde leiding is het groepsrisico berekend voor die kilometer die het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment). Voor de berekening is voor de leiding gebruikgemaakt van de daadwerkelijke parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

3.2.1 Procedure GR-berekening

Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is 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 is een FN-curve berekend en van deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de maximale 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 één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Deze overschrijdingsfactor is vervolgens voor de leiding, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafiek is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat het groepsrisico is.

3.2.2 Resultaten GR-berekeningen W-521-18

Uit de berekeningen van het groepsrisico van de W-521-18 volgt dat er geen scenario's zijn met 10 of meer dodelijke slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] geen sprake van groepsrisico. De eventuele FN-curve zou volledig leeg zijn.

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>.

APPENDIX I: BEVOLKINGSDATA

In onderstaande tabellen is de bevolkingsdata weergegeven voor de risicoberekeningen van gastransportleiding W-521-18 zoals verkregen van Bridgis.

<i>RDX</i>	<i>RDY</i>	<i>Aantal</i>
-------------------	-------------------	----------------------

Werken

104941	445066	0
--------	--------	---

Gemengd

105130	445042	3.4
--------	--------	-----

Wonen

104909	445209	3.2
--------	--------	-----

104900	445182	3.2
--------	--------	-----

104896	445176	3.2
--------	--------	-----

<i>Totaal</i>		9.6
---------------	--	-----