

Gemeente Vlaardingen

Behoort bij besluit
Nr. 2050
d.d. 21 februari 2017
Hoofd Ruimte, Wonen en Milieu

KWANTITATIEVE RISICOANALYSE

Verlegging leiding rapport 1: A-613 te Vlaardingen

N.V. Nederlandse Gasunie

Report No.: 74106856.112/1, Rev. 0

Date: 14-10-2015



Report title: Kwantitatieve risicoanalyse
Verlegging leiding rapport 1: A-613 te
Vlaardingen
Customer: N.V. Nederlandse Gasunie
Concourslaan 17
9727 KC Groningen
Contact person: C. Peeters
Date of issue: 14-10-2015
Project No.: GCS.15.104936
Organisation unit: GCS ARM
Report No.: 74106856.112/1, Rev. 0

DNV GL Oil & Gas
Energieweg 17
9743 AN Groningen
Nederland
Tel: +31 50 700 9700

Prepared by:



J. Thalen
Data Analyst Risk Management Advisory

Verified by:



M.H. Plieger
Consultant Risk Management Advisory

Approved by:

i/o



M. Bakker
Head of Risk Management Advisory

Copyright © DNV GL 2015. All rights reserved. This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise without the prior written consent of DNV GL. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS. The content of this publication shall be kept confidential by the customer, unless otherwise agreed in writing. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV GL Distribution:

- ☒ Unrestricted distribution (internal and external)
☐ Unrestricted distribution within DNV GL
☐ Limited distribution within DNV GL after 3 years
☐ No distribution (confidential)
☐ Secret

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	14-10-2015	First issue	J. Thalen	M.H. Plieger	M. Bakker

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	II
SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	2
2 UITGANGSPUNTEN	3
2.1 LEIDINGGEGEVENS.....	3
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS.....	4
3 RESULTATEN	6
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO	6
3.1.1 Resultaten PR-berekening huidige situatie	6
3.1.2 Resultaten PR-berekening toekomstige situatie	7
3.1.3 Conclusie PR-berekeningen	8
3.2 GROEPSRISICO	8
3.2.1 Conclusie GR-berekeningen.....	8
4 REFERENTIES.....	9

SAMENVATTING

In dit rapport wordt de kwantitatieve risicoanalyse gepresenteerd waarin het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is berekend voor de gastransportleiding A-613 van Gasunie Transport Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met verlegging van de leiding als onderdeel van project I.012366.01 Blankenburgverbinding Vlaardingen. De leiding wordt verlegd over ongeveer 900 meter door middel van een horizontaal gestuurde boring (HDD).

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen /1, 2, 3/. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA, versie 1.0.0.52. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

Uit de berekeningen kan het volgende worden geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico A-613

Het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen /1/ stelt als beoordelingscriterium dat het PR, voor een nieuwe leiding die een ontwerpdruk van 80 bar heeft, gemeten op een afstand van vijf meter uit het hart van de leiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding A-613 voldoet aan deze voorwaarde.

Ook voor het bestaande, ongewijzigde deel van de beschouwde leiding geldt dat het niveau van 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risico niet wordt bereikt en dus wordt voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden.

Groepsrisico A-613

Voor gastransportleiding A-613 is er voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffer. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.



1 INLEIDING

In dit rapport wordt de kwantitatieve risicoanalyse gepresenteerd waarin het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is berekend voor de gastransportleiding A-613 van Gasunie Transport Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met verlegging van de leiding als onderdeel van project I.012366.01 Blankenburgverbinding Vlaardingen. De leiding wordt verlegd over ongeveer 900 meter door middel van een horizontaal gestuurde boring (HDD).

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyse 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 1.0.0.52 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Leidinggegevens

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door N.V. Nederlandse Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in bestanden met de naam: "2012_leiding-A-613-deel-1_incl verl.txt" en "2010_leiding-A-613-deel-1_excl verl.txt" op 17 augustus 2015. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Leidingparameters

Parameter	A-613
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas
Diameter [mm]	406.4
Minimale wanddikte [mm]	7.39
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	414
Ontwerpdruk [barg]	79.9
Typische dekking [m]*	1.5

* De dekking van gastransportleiding A-613 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen is deze variërende dekking ook toegepast. De typische dekking van de leiding is opgenomen in Tabel 1, deze dekking geldt niet voor het tracé van de verlegging. Door middel van een HDD wordt de leiding hier op een diepte van meer dan 2 meter gelegd.¹

Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding. De ligging van de beschouwde leiding, in de huidige en toekomstige situatie, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1. Het beschouwde gedeelte van gastransportleiding A-613 komt overeen met het tracé van de geplande verlegging plus een kilometer leiding aan weerszijden hiervan.

In de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Rotterdam. Langs het tracé zijn geen risicoverhogende objecten geïdentificeerd, welke meegenomen dienen te worden in de risicoanalyse.

¹ "Voor de diepteligging voor de risicoberekeningen wordt 0.05 meter als minimum en 2.0 meter als maximum gehanteerd, ongeacht eventuele afwijkende waarden in het leidingenbestand." /2/

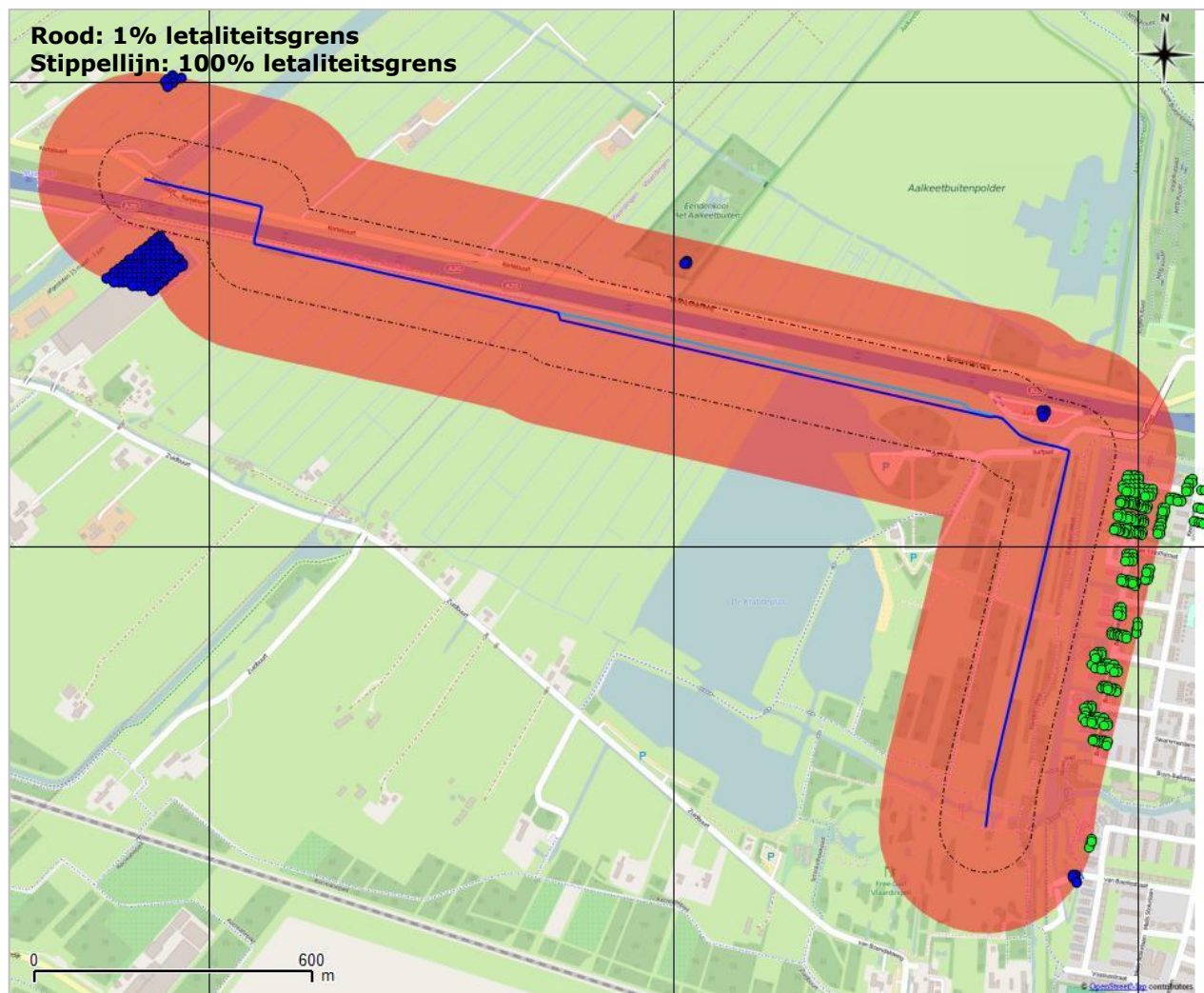


Figuur 1 Ligging van gastransportleiding A-613 vóór (lichtblauw) en ná (donkerblauw) verlegging.

2.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleiding A-613 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 3 september 2015. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekskoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres.

In Figuur 2 zijn de verschillende adressen rond de A-613 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen, blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd, oranje gekleurde adressen zijn evenementen. Het rode gebied geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van de leiding na verlegging weer; de stippellijn geeft de 100% letaliteitsgrens weer. De bevolkingsdata zoals verkregen van de IPO populatieservice is weergegeven in Bijlage A. Binnen het invloedsgebied van de leiding zijn geen nieuwbouwplannen.



Figuur 2 Bevolkingsgegevens rondom de A-613 zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO.

3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleiding A-613.

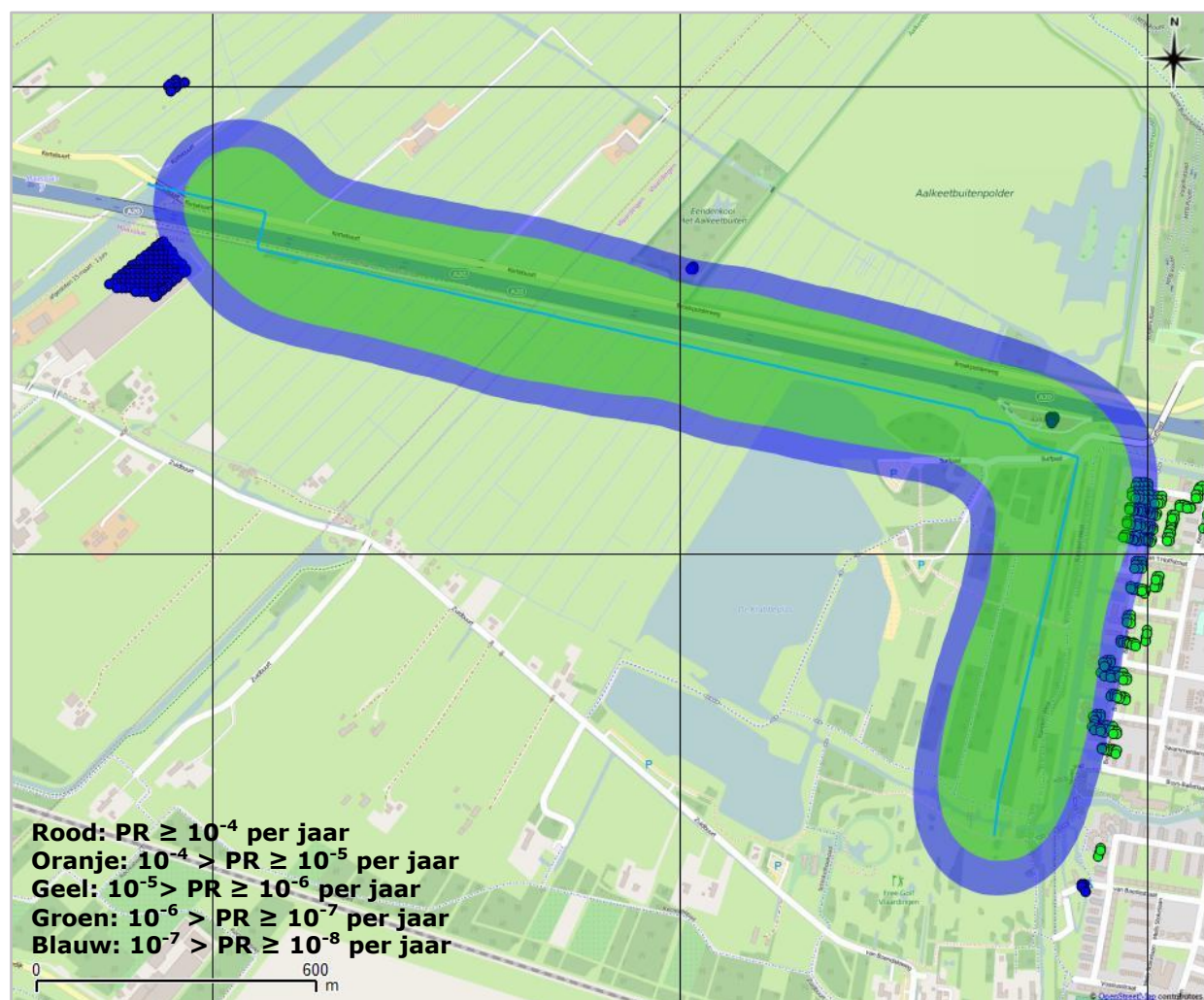
3.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gedefinieerd als "het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding". Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door contouren rondom de leiding met risicowaardes van, indien aanwezig, 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

Voor gastransportleiding A-613 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie. De resultaten van deze berekeningen worden in deze paragraaf weergegeven.

3.1.1 Resultaten PR-berekening huidige situatie

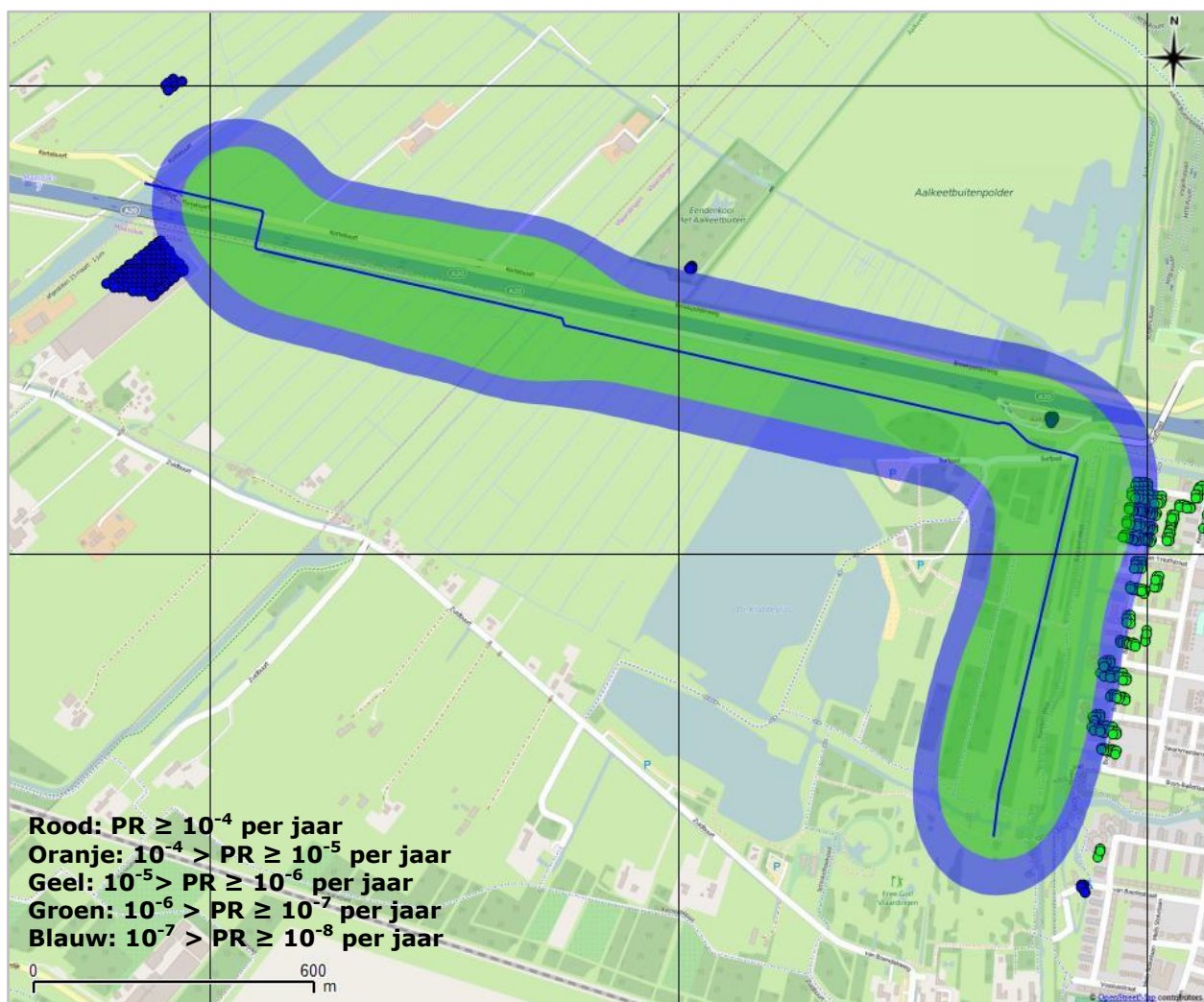
In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding A-613 in de huidige situatie; voor verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 3. De leiding is aangegeven in lichtblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 3 PR van gastransportleiding A-613 (lichtblauw) in de huidige situatie.

3.1.2 Resultaten PR-berekening toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding A-613 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 4. De leiding is aangeven in donkerblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 4 PR van gastransportleiding A-613 (donkerblauw) in de toekomstige situatie.

3.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen /1/ stelt als beoordelingscriterium dat het PR, voor een nieuwe leiding die een ontwerpdruk van 80 bar heeft, gemeten op een afstand van vijf meter uit het hart van de leiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding A-613 voldoet aan deze voorwaarde.

Ook voor het bestaande, ongewijzigde deel van de beschouwde leiding geldt dat het niveau van 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risico niet wordt bereikt en dus wordt voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden.

3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt. Het wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /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-curve² berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde³ van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde volgt de overschrijdingsfactor⁴. 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. Als een buisleiding een totale lengte heeft van minder dan 1 km, dan wordt de FN-curve berekend voor de volledige buisleiding. De oriëntatiewaarde blijft ongewijzigd ($F \cdot N^2 = 0.01$ per km per jaar).

3.2.1 Conclusie GR-berekeningen

Voor gastransportleiding A-613 is er voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffer. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.

² De handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ omschrijft: "Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmisch 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".

³ Met de oriëntatiewaarde wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /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".

⁴ 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 van één zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4 REFERENTIES

- /1/ Besluit externe veiligheid buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265>
- /2/ Handleiding Risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen. RIVM. Versie 2.0, 1 juli 2014
<http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:253849&type=org&disposition=inline>
- /3/ Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007.
<http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>



About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.