

Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleiding A-685 te Zuidbroek

N.V. Nederlandse Gasunie

Report No.: 10114122.002, Rev. 1

Document No.: OGNL.165207

Date: 29-06-2018



Report title: Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleiding A- DNV GL Oil & Gas
685 te Zuidbroek Energieweg 17
Customer: N.V. Nederlandse Gasunie 9743 AN Groningen
Concourslaan 17 Nederland
9727 KC Groningen Tel: +31 50 700 9700
Contact person: C.E.G.M. Cuijpers
Date of issue: 29-06-2018
Project No.: 10114122.002
Organisation unit: Risk Management Advisory
Report No.: 10114122.002, Rev. 1
Documen No.: OGNL.165207

Task and objective:

Prepared by:



J. Thalen
Data Analyst Risk Management Advisory

Verified by:



D. Triezenberg
Consultant Risk Management Advisory

Approved by:



R. Beks
Deputy Head of Section Risk Management
Advisory

- Unrestricted distribution (internal and external) Keywords:
 Unrestricted distribution within DNV GL [Keywords]
 Limited distribution within DNV GL after 3 years
 No distribution (confidential)
 Secret

Reference to part of this report which may lead to misinterpretation is not permissible.

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	25-06-2018	First issue, concept	J. Thalen	D. Triezenberg	
1	29-06-2018	Definitief	J. Thalen	D. Triezenberg	R. Beks



INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	II
1 SAMENVATTING	1
2 INLEIDING	2
3 UITGANGSPUNTEN	3
3.1 Leidinggegevens	3
3.2 Bevolkingsgegevens	5
4 RESULTATEN	6
4.1 Plaatsgebonden risico	6
4.1.1 Resultaten PR berekening	6
4.1.2 Conclusie PR berekeningen	7
4.2 Groepsrisico	8
4.2.1 Resultaten GR berekening	8
4.2.2 Conclusie GR berekeningen	8
5 REFERENTIES	9
APPENDIX A BEVOLKINGSDATA	10

1 SAMENVATTING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de nog te realiseren gastransportleiding A-685 van Gasunie Transport Services B.V..

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 Gasunie Transport Services B.V. zijn toegepast in de berekeningen.

Uit de berekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico A-685

Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding A-685 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde voorwaarde dat het PR op een afstand van vijf meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 79.9 bar heeft, 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 A-685

Het groepsrisico van gastransportleiding A-685 is vergeleken met de oriëntatiewaarde voor buisleidingen, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers. De verhouding tussen de oriëntatiewaarde en de FN-curve wordt gekenmerkt door de overschrijdingsfactor, die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd (overschrijdingsfactor < 1) dan wel wordt overschreden (overschrijdingsfactor > 1).

Omdat er voor de aardgastransportleiding A-685 geen scenario's zijn met 10 of meer slachtoffers is de FN-curve leeg en is er in het kader van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.



2 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de nog te realiseren gastransportleiding A-685 van Gasunie Transport Services B.V..

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 Gasunie Transport Services B.V. zijn toegepast in de berekeningen.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is gastransportleiding A-685 van Gasunie Transport Services B.V. bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie Transport Services B.V. verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in een bestand met de naam: "tracé A-685 en aan te passen schema S-212.dxf" op 19 juni 2018. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

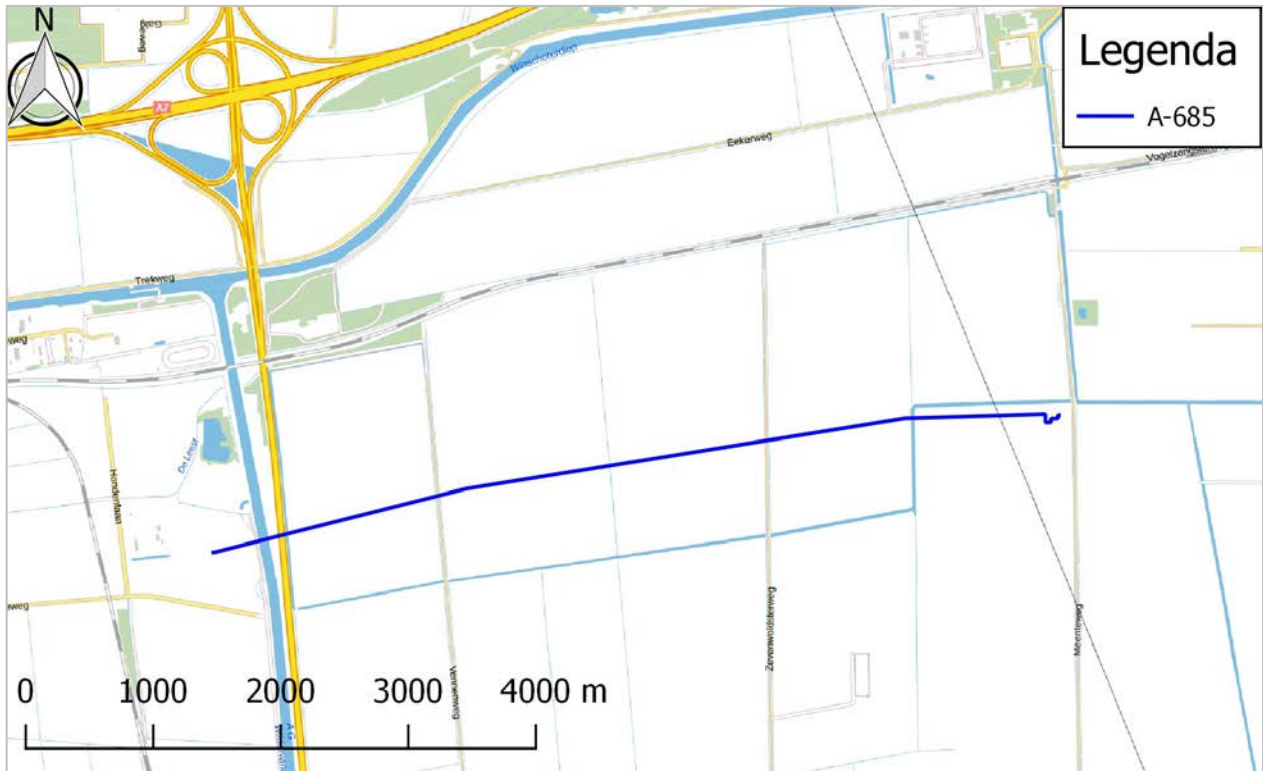
Tabel 1 Leidingparameters

Parameter	A-685
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas
Diameter [mm]	914
Minimale wanddikte [mm]	12.1
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	483
Ontwerpdruk [barg]	79.9
Typische dekking [m]	1.25

De dekking van gastransportleiding A-685 is uniform genomen als 1.25 meter. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding.

De ligging van de beschouwde leiding is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1.

In de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Eelde. Langs het tracé bevinden zich, voor zover bekend, geen risico verhogende objecten, welke meegenomen dienen te worden in de risicoanalyse.



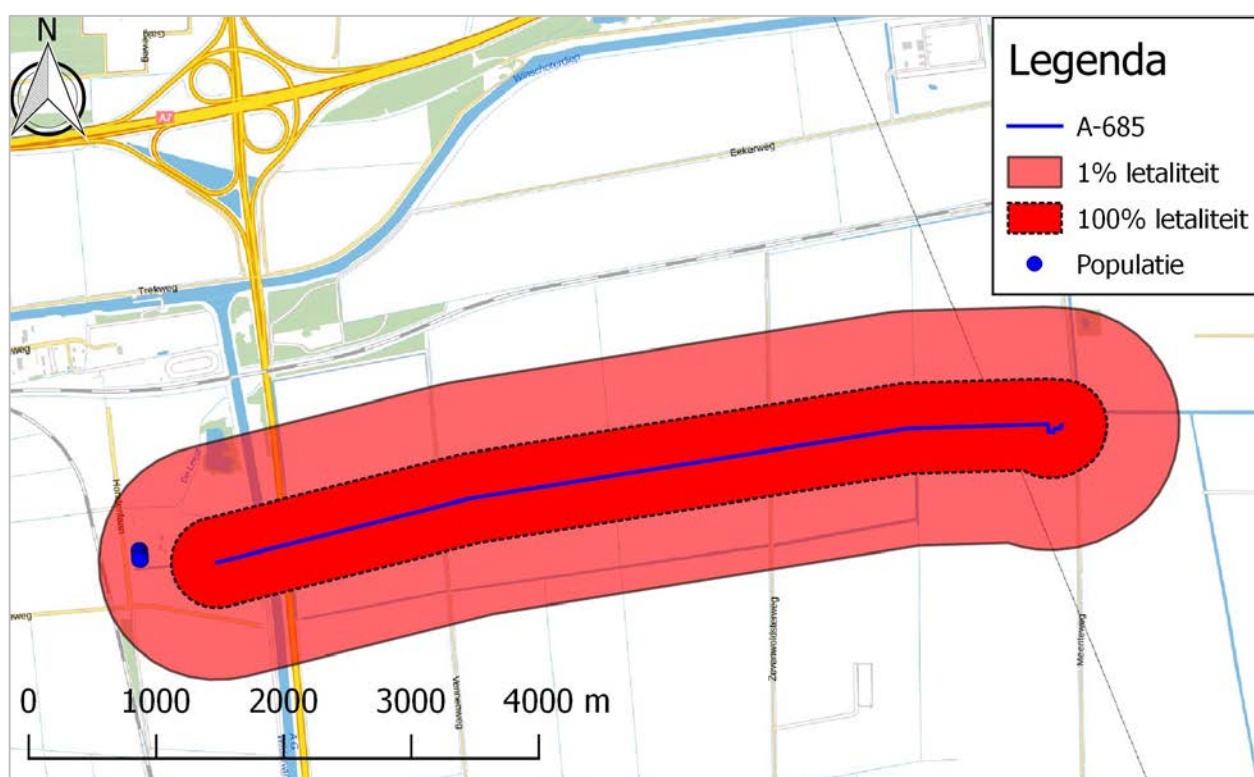
Figuur 1 Ligging van gastransportleiding A-685 (donkerblauw).

3.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR-berekeningen van gastransportleiding A-685 is voor de bestaande bevolking gebruikt gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 21 juni 2018. 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-685 weergegeven als gekleurde punten, blauw gekleurde adressen hebben de hoofdfunctie werken. De bevolkingsdata zoals verkregen van de IPO-populatieservice is weergegeven in Appendix A.

Voor zover bekend zijn er geen nieuwbouwplannen binnen het invloedsgebied van de leiding die meegenomen dienen te worden in de berekening. Het invloedsgebied van de leiding is het gebied binnen de 1% letaliteit contour.



Figuur 2 Bevolkingsgegevens rondom de A-685 zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO.

4 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleiding A-685.

4.1 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^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

4.1.1 Resultaten PR-berekening

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding A-685. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 3. De leiding is aangegeven in donkerblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 3 Ligging van gastransportleiding A-685 (donkerblauw). Het PR-niveau van 10^{-6} per jaar wordt niet bereikt.



4.1.2 Conclusie PR-berekeningen

Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding A-685 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat het PR op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, 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.

4.2 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-curve¹ berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde² van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde volgt de overschrijdingsfactor³. 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).

4.2.1 Resultaten GR-berekening

Binnen het invloedsgebied van gastransportleiding bevinden zich minder dan 10 personen. Er is daardoor geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is de FN-curve leeg en deze wordt daarom niet getoond.

4.2.2 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding A-685 is vergeleken met de oriëntatiewaarde voor buisleidingen, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers. De verhouding tussen de oriëntatiewaarde en de FN-curve wordt gekenmerkt door de overschrijdingsfactor, die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd (overschrijdingsfactor < 1) dan wel wordt overschreden (overschrijdingsfactor > 1).

Omdat er voor de aardgastransportleiding A-685 geen scenario's zijn met 10 of meer slachtoffers is de FN-curve leeg en is er in het kader van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.

¹ 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".

² 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".

³ 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.

5 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
<https://www.rivm.nl/dsresource?objectid=670ab61b-3f82-4b5d-b51a-d9cbef9b6099&type=org&disposition=inline>
- /3/ Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007.
<http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>

APPENDIX A BEVOLKINGSDATA

RDX	RDY	AANTAL
<i>Werken (100 dag 30 nacht)</i>		
255369	575272	0.14
255364	575272	0.7
255369	575263	0.28
255364	575263	0.85
255371	575252	0.57
255364	575253	0.74
255372	575243	0.86
255365	575243	0.63
255373	575235	0.67
255365	575234	0.41



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.