

Rapport

Kwantitatieve Risicoanalyse Gastransportleiding W-533-19 Kromslootpark te Almere

74101463-GCS 12.R.53340

**Kwantitatieve Risicoanalyse
Gastransportleiding W-533-19
Kromslootpark te Almere**

Groningen, 12 december 2012

Auteur M H Plieger

In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie

15 blz. 0 bijl.
MHP

M.H. Plieger
12 december 2012

beoordeeld :
goedgekeurd :

M.T. Middel
R. van Elteren

12 december 2012
12 december 2012



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, toekomstige 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-533-19 van N.V. Nederlandse Gasunie. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging ter hoogte van het Kromslootpark te Almere.

Uit de berekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico W-533-19

Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding W-533-19 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-533-19

Het groepsrisico rond de voorgenomen leidingverlegging in de gastransportleiding W-533-19 is in beide situaties kleiner dan de in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] gestelde richtwaarde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

De beschouwde leidingdeel van de W-533-19 heeft in beide situaties geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] geen sprake van groepsrisico

INHOUD

	Pagina
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-berekeningen W-533-19, toekomstige situatie.....	10
3.1.2 Resultaten PR-berekeningen W-533-19, huidige situatie	11
3.1.3 Conclusie plaatsgebonden risico.....	11
3.2 GROEPSRISICO	12
3.2.1 Procedure GR-berekening.....	12
3.2.2 Resultaten GR-berekeningen W-533-19, toekomstige situatie.....	13
3.2.3 Resultaten GR-berekeningen W-533-19, huidige situatie.....	13
3.2.4 Conclusies groepsrisico	13
REFERENTIES	14

1 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding W-533-19 van N.V. Nederlandse Gasunie. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging ter hoogte van het Kromslootpark te Almere.

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 W-533-19 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 Excel bestand met de naam: "Carola format W-533-19 Kromslootpark.xlsx" aangeleverd op 14 november 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-533-19
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas
Diameter [mm]	457
Minimale wanddikte [mm]	6.28
Staalsoort [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	415
Ontwerpdruk [barg]	40

De diepteligging van gastransportleiding W-533-19 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen is deze variërende diepteligging ook toegepast. Een typische dekking van gastransportleiding W-533-19 is 1.6 meter.

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 Soesterberg.

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



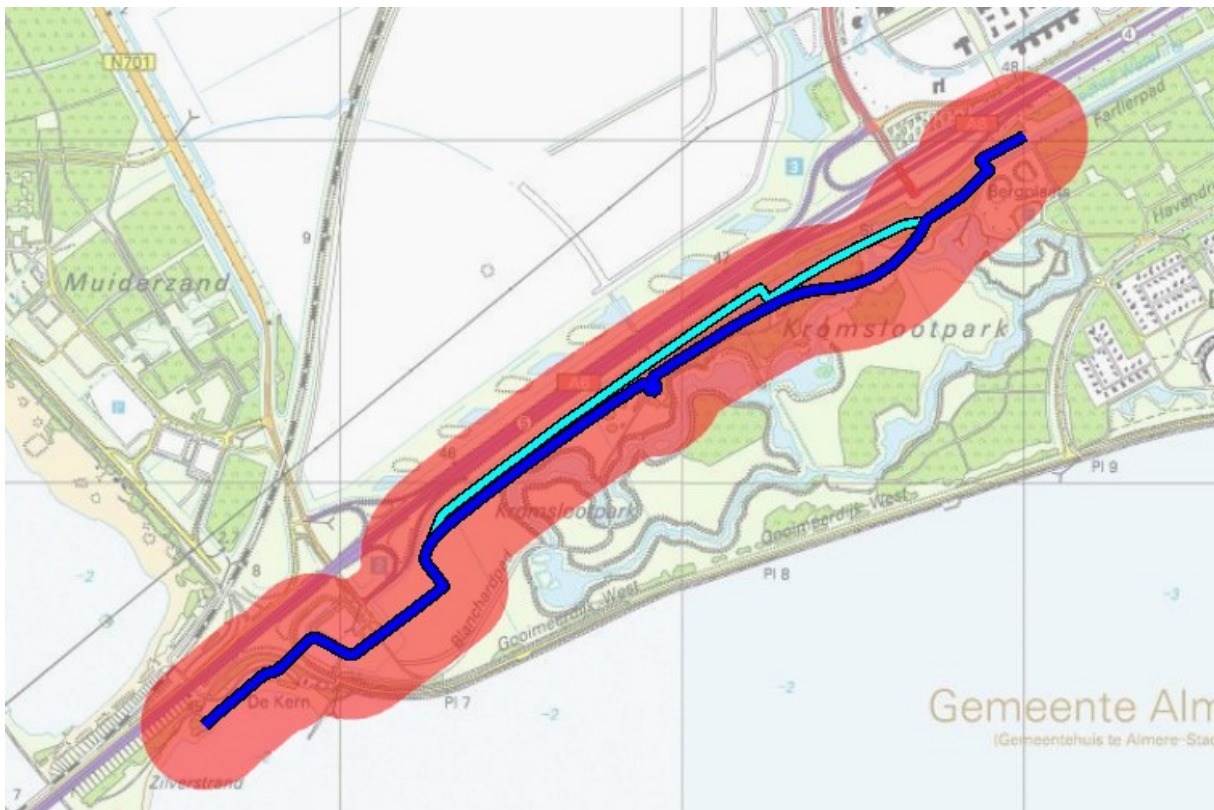
Figuur 1 Ligging van de leiding W-533-19 op een topografische kaart. De ligging van de leiding na verlegging is weergegeven in het donkerblauw; de ligging van de leiding voor verlegging is weergegeven in het lichtblauw.

2.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van de gastransportleiding W-533-19 is voor bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van Bridgis (www.bridgis.nl). Deze opgevraagde data dateert van 28 november 2012 en bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekcoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres. Deze hoofdfuncties zijn wonen, werken of gemengd.

Voor het opvragen van de bevolkingsdata wordt gebruik gemaakt van het berekende invloedsgebied van de leiding. In Figuur 2 is het invloedsgebied van de leiding na verlegging weergegeven.

Binnen het invloedsgebied van het beschouwde gedeelte van gastransportleiding W-533-19 bevinden zich geen adressen met personen: de opgevraagde data is leeg. Dit wordt mede veroorzaakt doordat het invloedsgebied van de gastransportleiding grotendeels binnen het Kromslootpark ligt. Conform de Handleiding verantwoordingsplicht groepsrisico [3] worden de gebruikers van deze openbare ruimten niet betrokken bij de groepsrisicoberekening.



Figuur 2 Bevolgingsgegevens rondom de W-533-19 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. Het leidingdeel dat is meegenomen in de risicoberekeningen komt overeen met een kilometer leiding ten zuiden van de verlegging, de verlegging en nog ongeveer 400 meter ten noorden van deze verlegging. Ten noorden van de verlegging is 400 meter meegenomen omdat de W-533-19 daarna over gaat in een andere leiding.

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 W-533-19, toekomstige situatie

Voor de gastransportleiding W-533-19, 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 W-533-19 (donkerblauw) in de toekomstige 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 contouren van het PR van 10^{-6} per jaar zijn niet zichtbaar omdat het risiconiveau van 10^{-6} per jaar nergens wordt gehaald.

3.1.2 Resultaten PR-berekeningen W-533-19, huidige situatie

Voor de gastransportleiding W-533-19, 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 W-533-19 (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 contouren van het PR van 10^{-6} per jaar zijn niet zichtbaar omdat het risiconiveau van 10^{-6} per jaar nergens wordt gehaald.

3.1.3 Conclusie plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding W-533-19 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

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-curve¹ berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde² van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de F-waarden van 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.

¹ De handreiking verantwoording groepsrisico [3] omschrijft: "Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmischeschaalde 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 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".

³ De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen F-waarden van de 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 W-533-19, toekomstige situatie

De beschouwde leidingdeel van de W-533-19 in de toekomstige situatie heeft geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] geen sprake van groepsrisico.

3.2.3 Resultaten GR-berekeningen W-533-19, huidige situatie

De beschouwde leidingdeel van de W-533-19 in de huidige situatie heeft geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] geen sprake van groepsrisico.

3.2.4 Conclusies groepsrisico

Het groepsrisico van de kilometer leiding in de gastransportleiding W-533-19 waarbinnen zich (een gedeelte van) de voorgenomen leidingverlegging bevindt 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).

Het groepsrisico rond de voorgenomen leidingverlegging in de gastransportleiding W-533-19 is in beide situaties kleiner dan de in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] gestelde richtwaarde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

De beschouwde leidingdeel van de W-533-19 heeft in beide situaties geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen [1] 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>.