



BILFINGER

Opdrachtgever: N.V. Nederlandse Gasunie
Project: QRA Gastransportleiding N-503-70, MOD 80

Gasunie Projectnummer: I.012062.01.
Gasunie Projectnaam: GNIPA Akkrum - Leeuwarden

QRA Gastransportleiding Akkrum - Leeuwarden N-503-70, Modificatie 80 N.V. Nederlandse Gasunie



Tebodin B.V.

Tebodin Netherlands B.V.
Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag
Postbus 16029
2500 BA Den Haag

Auteur: T.C. Doevendans
- Telefoon: 050 52 09 527
- E-mail: teun.doevendans@tebodin.com

21 oktober 2016
Ordernummer: 49422.10
Documentnummer: 3412002
Revisie: 0

0	21 oktober 2016	Eerste uitgave	Teun Doevendans	George Rutten
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	4
1.1	Plaatsgebonden risico N-503-70	4
1.2	Groepsrisico N-503-70	4
2	Inleiding	5
3	Uitgangspunten	6
3.1	Leidinggegevens	6
3.2	Bevolkingsgegevens	7
4	Resultaten	9
4.1	Plaatsgebonden risico	9
4.1.1	Resultaten Plaatsgebonden risico Huidige situatie	9
4.1.2	Resultaten plaatsgebonden risico Toekomstige situatie	10
4.1.3	Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen	11
4.2	Groepsrisico	12
4.2.1	Resultaten groepsrisicoberekening Huidige situatie	13
4.2.2	Resultaten groepsrisicoberekening Toekomstige situatie	14
4.2.3	Conclusie GR-berekeningen	14

Referenties

1 Samenvatting

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden- (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding N-503-70 van Gasunie Grid Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in de gemeente Leeuwarden.

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 wordt het volgende geconcludeerd:

1.1 Plaatsgebonden risico N-503-70

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-503-70 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.

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.

1.2 Groepsrisico N-503-70

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding N-503-70 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

2 Inleiding

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding N-503-70 van Gasunie Grid Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in de gemeente Leeuwarden.

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.

3 Uitgangspunten

3.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is de geprojecteerde verlegging van de gastransportleiding N-503-70 van Gasunie Grid Services B.V. bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door N.V. Nederlandse Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in de twee .txt bestanden: "3485_leiding-N-503-70-deel-1 excl.verl.txt" en "3484_leiding-N-503-70-deel-1 incl.verl.txt", op 14 oktober 2016. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

Parameter	N-503-70 Bestaand	N-503-70 Nieuw
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas	Aardgas
Diameter [mm]	159 – 168.3	159 – 168.3
Minimale wanddikte [mm]	4.5	4.5
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241	241
Ontwerpdruk [bar]	40	40
Typische dekking [m]	1.4	1.3

Tabel 1 Leidingparameters

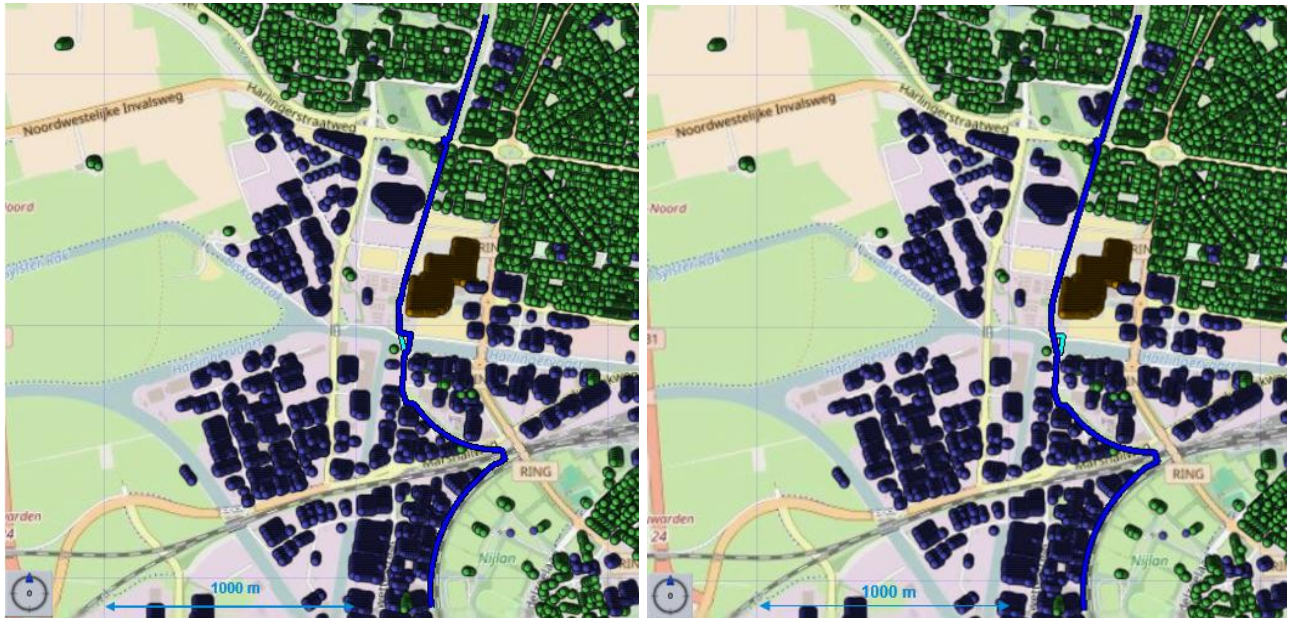
De dekking van gastransportleiding N-503-70 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen is deze variërende dekking ook toegepast. De typische dekking van de leiding, in zowel de huidige als de toekomstige situatie, is opgenomen in Tabel 1. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op het beschouwde leidingdeel.

De ligging van de beschouwde leiding, in de huidige en toekomstige situatie, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1. In bijlage 1 is de voorgenomen wijziging in meer detail beschreven.

In de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Leeuwarden.

Op een afstand van 230 meter tot het tracé is een windturbine geïdentificeerd, met een tiphoogte van 39 meter. In het Handboek Risicozonering Windturbines wordt geadviseerd om een minimale veiligheidsafstand tussen de windmolen en de ondergrondse buisleiding aan te houden van: de ashoogte + 0,5 rotordiameter van de windturbine./5/

De huidige afstanden worden voldoende veilig geacht en derhalve zijn er geen risico verhogende objecten geïdentificeerd, welke meegenomen dienen te worden in onderhavige QRA.



Figuur 1 Ligging van gastransportleiding N-503-70. De ligging van de leiding in de huidige situatie is links weergegeven in het donkerblauw, en de verlegging rechts in het donkerblauw.

3.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleiding N-503-70 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 17 oktober 2016. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekskoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres. In bijlage 2 is een overzicht van de gebruikte populatiebestanden gegeven.

In Figuur 2 zijn de verschillende adressen rond de N-503-70 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen, blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd en bruin gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie evenement. De evenementen zijn conform de standaard eigenschappen van Populatieservice meegenomen. Dit is een worst case inschatting van de aanwezigheid.

In de nabijheid van de te verleggen leiding zijn geen nieuwbouwplannen geprojecteerd (bron: informatie vanuit bestemmingsplan via ruimtelijkeplannen.nl en gemeente).



Figuur 2 Bevolkingsgegevens rondom de N-503-70 zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO. Groen gekleurde adressen zijn woningen, blauw gekleurde adressen zijn werklocaties en bruin gekleurde adressen zijn evenementen. De zwarte lijn geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van de leiding weer; het rode gebied geeft de 100% letaliteitsgrens weer.

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleiding N-503-70.

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 de contouren rondom de leiding met risicowaardes van, indien aanwezig, 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

Voor gastransportleiding N-503-70 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie. De resultaten van deze berekening worden in deze paragraaf weergegeven.

4.1.1 Resultaten Plaatsgebonden risico Huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie; vóór verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 3. De leiding is aangegeven 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.

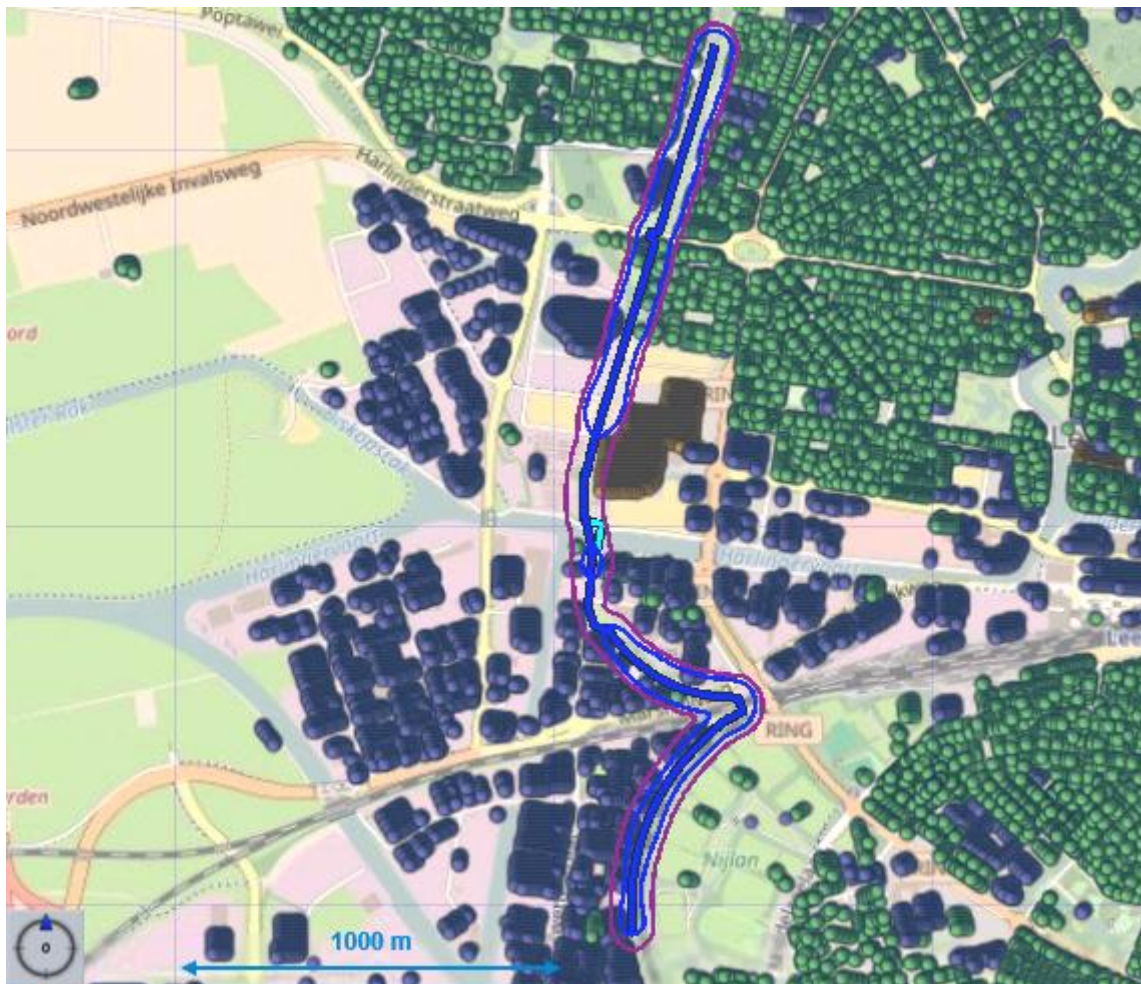


Figuur 3 Ligging van gastransportleiding N-503-70 (donkerblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- Bruin:** PR 10^{-4} per jaar (niet aanwezig)
- Donkergroen:** PR 10^{-5} per jaar (niet aanwezig)
- Groen:** PR 10^{-6} per jaar (niet aanwezig)
- Blauw:** PR 10^{-7} per jaar
- Paars:** PR 10^{-8} per jaar

4.1.2 Resultaten plaatsgebonden risico Toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 4. De leiding is aangegeven 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 Ligging van gastransportleiding N-503-70 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- Bruin:** PR 10^{-4} per jaar (niet aanwezig)
- Donkergroen:** PR 10^{-5} per jaar (niet aanwezig)
- Groen:** PR 10^{-6} per jaar (niet aanwezig)
- Blauw:** PR 10^{-7} per jaar
- Paars:** PR 10^{-8} per jaar

4.1.3 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-503-70 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.

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.

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met meerdere 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 overschrijdingsfactor 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).

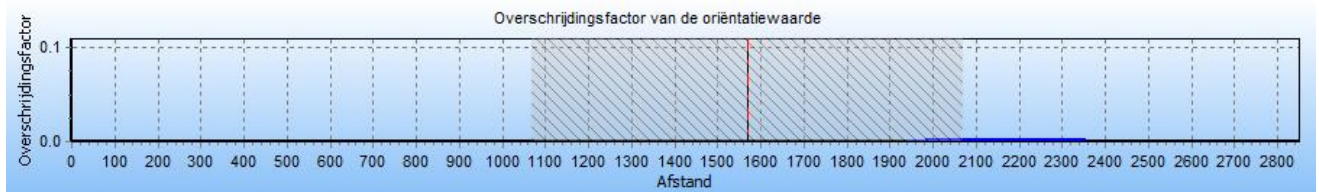
¹ De handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ omschrijft: "Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmischeschaalde assen, de zogenaamde FN-curve. Op de y-as wordt de cumulatieve frequentie F (per jaar) uitgezet en op de x-as het aantal te verwachten slachtoffers 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 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.

4.2.1 Resultaten groepsrisicoberekening Huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie, voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging.



Figuur 5 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-70.



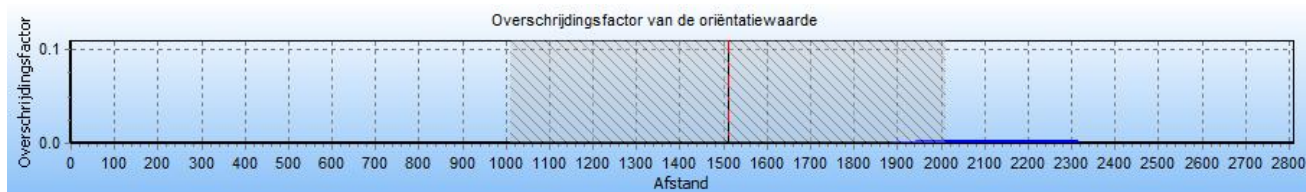
Figuur 6 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.



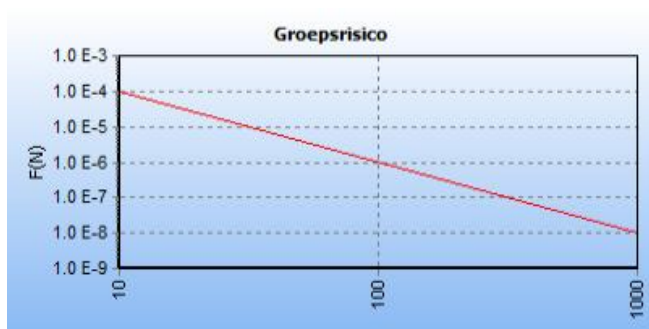
De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

4.2.2 Resultaten groepsrisicoberekening Toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie, voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging.



Figuur 7 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-70.



Figuur 8 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.



De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

4.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-70 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).

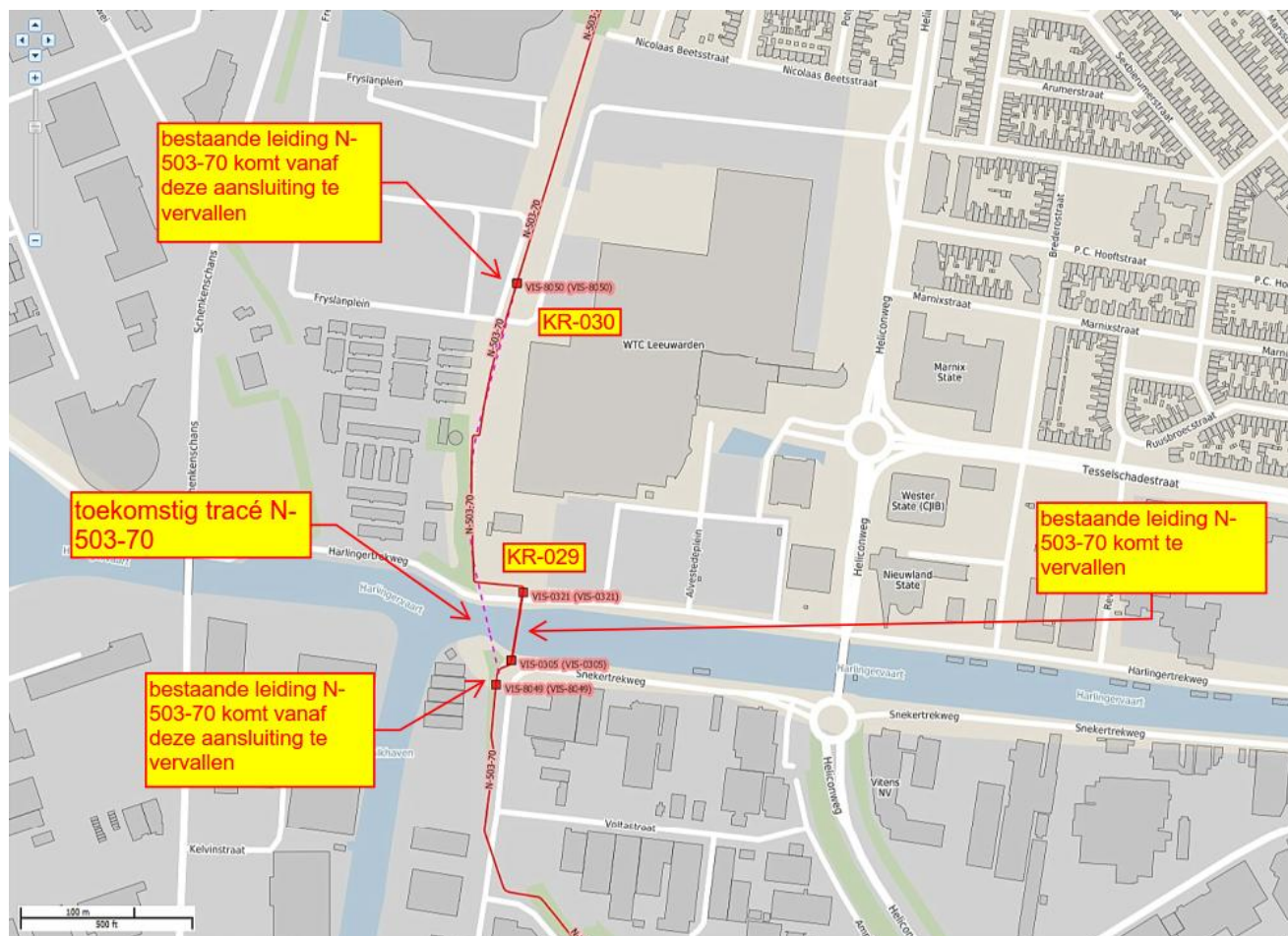
Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding N-503-70 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

Referenties

- [1] Besluit externe veiligheid buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265> (Hiervan de versie die geldig was op 21 oktober 2016.)
- [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>
(Hiervan de versie die geldig was op 21 oktober 2016.)
- [3] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007.
<http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>
(Hiervan de versie die geldig was op 21 oktober 2016.)
- [4] Regeling externe veiligheid buisleidingen. Staatscourant 2013 nr. 33852, 3 december 2013.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0029356> (Hiervan de versie die geldig was op 21 oktober 2016.)
- [5] Handboek Risicozonering Windturbines, herziene versie 3.1 september 2014.
<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2014/09/Handboek%20Risicozonering%20Windturbines%20versie%20september%202014.pdf> (Hiervan de versie die geldig was op 21 oktober 2016.)



Bijlage 2: Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\data\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	11946	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\data\evenem-0080100000336905-100dagen-cap524-buit7.txt	Evenement	523	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100000336909-100dagen-cap428-buit7.txt	Evenement	427	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100000338419-100dagen-cap468-buit7.txt	Evenement	468	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100000341352-100dagen-cap655-buit7.txt	Evenement	654	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100000346573-100dagen-cap608-buit7.txt	Evenement	607	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100000359755-100dagen-cap830-buit7.txt	Evenement	828	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100000362407-100dagen-cap1783-buit7.txt	Evenement	1780	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100000372067-100dagen-cap4084-buit7.txt	Evenement	4076	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100000376229-100dagen-cap392-buit7.txt	Evenement	391	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\evenem-0080100010076848-100dagen-cap765-buit7.txt	Evenement	763	100/ 100 / 7/ 1/ 1/ 1
Populatie\data\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	703	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\data\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	3196	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\data\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	44728	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\data\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	31465	50 / 100/ 7/ 1/ 100/ 100

PR en GR bij kleine verleggingen in het RTL (40 bar aardgasleidingen)

N.V. Nederlandse Gasunie

Report No.: 74106766.005, Rev. 2

Date: 28-10-2016



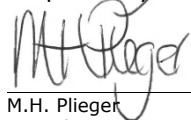
Vervanging afsluiterschema Opsterlandse Compagnonsvaart

Report title: PR en GR bij kleine verleggingen in het RTL DNV GL – Oil & Gas
(40 bar aardgasleidingen)
Customer: N.V. Nederlandse Gasunie Energieweg 17
Concourslaan 17 9743 AN Groningen
9727 KC Groningen Tel: +31 50 700 9700
Contact person: P.C.A. Kassenberg
P.C.A.Kassenberg@gastransport.nl
+31 6 5354 3265
Date of issue: 28-10-2016
Project No.: GCS 16.R.123755
Organisation unit: Risk Management Advisory
Report No.: 74106766.005, Rev. 2

Task and objective:

Opstellen rapportage met PR en GR voor kleine verleggingen in het RTL

Prepared by:



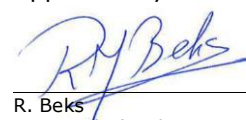
M.H. Plieger
Consultant Asset Risk Management

Verified by:

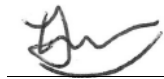


M.T. Middel
Senior Consultant Asset Risk Management

Approved by:



R. Beks
A.i. Head of Risk Management Advisory NL



J. Thalen
Data Analyst Asset Risk Management

- ☒ Unrestricted distribution (internal and external) Keywords: Plaatsgebonden risico, groepsrisico, RTL, verlegging
☐ Unrestricted distribution within DNV GL
☐ 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	03-03-2016	First issue	M.H. Plieger; J. Thalen	M.T. Middel	M. Bakker
1	04-10-2016	Revision	M.H. Plieger		R. Beks
2	28-10-2016	Minor textual changes	M.H. Plieger		

SAMENVATTING

Gasunie voert, in het kader van het GNIP (Gasunie Network Improvement Programme), jaarlijks grote hoeveelheden verleggingen uit. De werkzaamheden omvatten bijvoorbeeld het vervangen van een RTL afsluiterschema. Veelal is, voordat een kwantitatieve risicoanalyse voor deze leidingmodificaties wordt uitgevoerd, al duidelijk dat de uitkomsten zullen voldoen aan de regelgeving. Een document dat dit ondersteunt was er tot op heden echter niet. Met het voorliggende rapport wordt door middel van generieke risicoberekeningen aangetoond onder welke voorwaarden kleine wijzigingen aan het gastransportsysteem geen significante negatieve invloed hebben op het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het rapport moet om die reden worden gezien als een invulling van artikel 8 lid 1 en 2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) /1/. Integraal onderdeel van dit rapport is de 'Checklist noodzaak QRA'. Met behulp van deze checklist wordt, door het invullen van de leidingparameters van de verlegging en het type bevolking, inzichtelijk gemaakt of er een PR knelpunt en/of GR aandachtspunt kan ontstaan.

Uitgangspunt voor de ligging van een 'kleine verlegging' is een verlegging met een uitlijnigheid ≤ 20 meter die over een lengte van ≥ 5 meter en ≤ 40 meter parallel aan de huidige leiding gelegd wordt. Als deze kleine wijzigingen aan het gastransportsysteem aan de in het rapport genoemde voorwaarden voldoet (dat wordt aangetoond middels bijgevoegde 'Checklist noodzaak QRA') dan heeft dat geen negatieve (verhogende) invloed op het PR en GR. Het uitvoeren van een risicoberekening volgens de Handleiding risicoberekeningen Bevb /2/ is dan niet noodzakelijk. Door archivering van de checklist kan tevens op een later tijdstip getraceerd worden op basis van welke argumenten geen QRA noodzakelijk was.

De risicoanalyse 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 (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.

Conclusie PR berekeningen:

Wanneer er in de huidige situatie geen PR knelpunt is, zal er ook na verlegging worden voldaan aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde eisen aan het plaatsgebonden risico, mits er wordt voldaan aan de volgende uitgangspunten:

- Het tracé van de nieuwe leiding voldoet aan de uitgangspunten van een 'kleine verlegging'.
- Het nieuwe leidingdeel wordt aangelegd op minimaal de diepteligging zoals vermeld in onderstaande tabel.
- Er wordt voldaan aan de Gasunie Technische Standaard OSW-01-N /5/.

Er zal zich dan voor het desbetreffende type RTL-leiding geen *nieuwe* plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar voordoen.

Resultaten plaatsgebonden risicoberekeningen

Diameter [nominaal]	Diameter [inch]	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	Druk [bar]	Rekgrens [N/mm ²]	Charpy waarde [J]	Minimale dekking [m]
DN100	4	114.3	4.8	40	241	40	0.60
DN150	6	168.3	4.8	40	241	40	0.85

Diameter [nominaal]	Diameter [inch]	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	Druk [bar]	Rekgrens [N/mm ²]	Charpy waarde [J]	Minimale dekking [m]
DN200	8	219.1	6.3	40	241	40	0.60
DN250	10	273.1	6.3	40	241	40	0.75
DN300	12	323.9	7.1	40	241	40	0.70
DN350	14	355.6	7.93	40	241	40	0.60
DN400	16	406.4	8.7	40	241	40	0.60
DN450	18	457	6.3	40	414	40	0.85

Conclusie GR berekeningen:

Aan de hand van de resultaten gepresenteerd in dit rapport kan op basis van de leidingparameters en de bevolkingsgegevens bepaald worden of er een GR aandachtspunt kan ontstaan en dus een QRA uitgevoerd moet worden.

Uitgangspunt bij deze resultaten is dat het tracé van de nieuwe leiding voldoet aan de uitgangspunten van een 'kleine verlegging', voldoet aan de Gasunie Technische Standaard OSW-01-N /5/ en op de minimale diepteligging zoals weergegeven in bovenstaande tabel wordt gelegd.

Er zijn twee typen berekeningen uitgevoerd voor zowel leidingen op 1 meter dekking, als leidingen met een dekking conform de PR berekening:

- In het eerste type berekening is de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico berekend wanneer de leiding binnen de verschillende typen bevolkingsgebieden ligt zoals beschreven in Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/. Dit is gedaan voor eenzijdige en tweezijdige bebouwing.
- In het tweede type berekening is berekend wat de maximale bevolkingsdichtheid kan zijn, waarbij de bevolking continu aanwezig is, zodat de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico onder 0.1 en 1 maal de oriëntatiewaarde blijft.

Optie 1: Maximale overschrijdingsfactor met betrekking tot bevolkingstype

Bij het bepalen van het type bevolking is het uitgangspunt dat de gebouwen met de hoogste bevolkingsdichtheid die gelegen zijn binnen de 100% letaliteitsgrens maatgevend zijn voor de bevolkingskeuze. Hierbij moet goed gekeken worden naar het verschuiven van de 100% letaliteitsgrens ten gevolge van de verlegging.

In onderstaande tabellen zijn de resultaten weergegeven van groepsrisicoberekeningen met de verschillende combinaties van bevolkingsdichtheden (zoals afkomstig uit Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/) en typen leidingen (conform de Gasunie Technische Standaard document OSW-01-N /5/ en OSK-01-N /6/). De resultaten zijn weergegeven voor een leiding op 1 meter dekking en een leiding met een dekking conform de resultaten van de PR berekening. De betekenis van de kleurcodering is uitgelegd in de legenda hieronder:

Legenda
Maximale overschrijdingsfactor GR < 0.1 maal de oriëntatiewaarde
Maximale overschrijdingsfactor GR > 0.1 en < 1 maal de oriëntatiewaarde
Maximale overschrijdingsfactor GR > 1 maal de oriëntatiewaarde

Resultaten leiding op 1 meter dekking

Resultaten tweezijdige bevolking (1m dekking)

Type gebied	Aantal/ hectare		4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Woongebied (functie wonen)	0	Natuurgebied								
	1	Buitengebied								
	5	Incidentele woonbebouwing								
	25	Rustige woonwijk								
	70	Drukke woonwijk								
	120	Stadsbebouwing met hoogbouw								
Industriegebied (functie werken)	5	Personeelsdichtheid laag								
	40	Personeelsdichtheid midden								
	80	Personeelsdichtheid hoog								
	200	Kantoren - hoogbouw								

Resultaten eenzijdige bevolking (1m dekking)

Type gebied	Aantal/ hectare		4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Woongebied (functie wonen)	0	Natuurgebied								
	1	Buitengebied								
	5	Incidentele woonbebouwing								
	25	Rustige woonwijk								
	70	Drukke woonwijk								
	120	Stadsbebouwing met hoogbouw								
Industriegebied (functie werken)	5	Personeelsdichtheid laag								
	40	Personeelsdichtheid midden								
	80	Personeelsdichtheid hoog								
	200	Kantoren - hoogbouw								

Resultaten leiding op dekking PR berekening

Resultaten tweezijdige bevolking (PR dekking)

Type gebied	Aantal/ hectare		4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Woongebied (functie wonen)	0	Natuurgebied								
	1	Buitengebied								
	5	Incidentele woonbebouwing								
	25	Rustige woonwijk								
	70	Drukke woonwijk								
	120	Stadsbebouwing met hoogbouw								
Industriegebied (functie werken)	5	Personeelsdichtheid laag								
	40	Personeelsdichtheid midden								
	80	Personeelsdichtheid hoog								
	200	Kantoren - hoogbouw								

Resultaten eenzijdige bevolking (PR dekking)

Type gebied	Aantal/ hectare		4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Woongebied (functie wonen)	0	Natuurgebied								
	1	Buitengebied								
	5	Incidentele woonbebouwing								
	25	Rustige woonwijk								
	70	Drukke woonwijk								
	120	Stadsbebouwing met hoogbouw								
Industriegebied (functie werken)	5	Personeelsdichtheid laag								
	40	Personeelsdichtheid midden								
	80	Personeelsdichtheid hoog								
	200	Kantoren - hoogbouw								

Optie 2: maximale bevolkingsdichtheid

In onderstaande tabellen zijn de resultaten weergegeven van de berekening van de maximale bevolkingsdichtheid waarbij de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico onder 0.1 maal dan wel onder 1 maal de oriëntatiewaarde blijft. Deze bevolking is gemodelleerd als tweezijdige bevolking, continu aanwezig. De eerste tabel geeft de resultaten van een leiding met een dekking van 1 meter, de tweede tabel geeft de resultaten van een leiding met een dekking volgens de PR berekening.

Resultaten maximale bevolkingsdichtheid (1m dekking)

Diameter [inch]	Maximale bevolkingsdichtheid waarbij OF < 0.1 maal oriëntatiewaarde [pers/ha]	Maximale bevolkingsdichtheid waarbij OF < 1 maal oriëntatiewaarde [pers/ha]
4	200	650
6	60	200
8	70	230
10	30	120
12	30	100
14	30	110
16	20	90
18	10	40

Resultaten maximale bevolkingsdichtheid (PR dekking)

Diameter [inch]	Maximale bevolkingsdichtheid waarbij OF < 0.1 maal oriëntatiewaarde [pers/ha]	Maximale bevolkingsdichtheid waarbij OF < 1 maal oriëntatiewaarde [pers/ha]
4	120	400
6	50	170
8	40	140
10	20	90
12	20	70
14	20	50
16	10	50
18	10	40

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	I
INHOUDSOPGAVE	V
1 INLEIDING	1
2 PLAATSGEBONDEN RISICO	2
2.1 UITGANGSPUNTEN PR BEREKENINGEN.....	2
2.2 RESULTATEN PR BEREKENINGEN.....	3
2.3 CONCLUSIE PR BEREKENINGEN.....	4
3 GROEPSRISICO	5
3.1 UITGANGSPUNTEN GR BEREKENINGEN	5
3.1.1 <i>Leidinggegevens</i>	5
3.1.2 <i>Bevolkingsgegevens</i>	6
3.2 RESULTATEN GR BEREKENINGEN 1 METER DEKKING	8
3.2.1 <i>Optie 1: maximale overschrijdingsfactor met betrekking tot bevolkingstype</i>	8
3.2.2 <i>Optie 2: maximale bevolkingsdichtheid</i>	9
3.3 RESULTATEN GR BEREKENINGEN DEKKING RESULTATEN PR.....	10
3.3.1 <i>Optie 1: maximale overschrijdingsfactor met betrekking tot bevolkingstype</i>	10
3.3.2 <i>Optie 2: maximale bevolkingsdichtheid</i>	11
3.4 CONCLUSIE GR BEREKENINGEN	11
4 REFERENTIES.....	12
BIJLAGE A CHECKLIST NOODZAAK QRA	

1 INLEIDING

Gasunie voert, in het kader van het GNIP (Gasunie Network Improvement Programme), jaarlijks grote hoeveelheden verleggingen uit. De werkzaamheden omvatten bijvoorbeeld het vervangen van een RTL afsluiterschema. Veelal is, voordat een kwantitatieve risicoanalyse voor deze leidingmodificaties wordt uitgevoerd, al duidelijk dat de uitkomsten zullen voldoen aan de regelgeving. Een document dat dit ondersteunt was er tot op heden echter niet. Met het voorliggende rapport wordt door middel van generieke risicoberekeningen aangetoond onder welke voorwaarden kleine wijzigingen aan het gastransportsysteem geen significante negatieve invloed hebben op het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het rapport moet om die reden worden gezien als een invulling van artikel 8 lid 1 en 2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) /1/. Integraal onderdeel van dit rapport is de 'Checklist noodzaak QRA'. Met behulp van deze checklist wordt, door het invullen van de leidingparameters van de verlegging en het type bevolking, inzichtelijk gemaakt of er een PR knelpunt en/of GR aandachtspunt kan ontstaan. Als een kleine wijzigingen aan het gastransportsysteem aan de in het rapport genoemde voorwaarden voldoet (dat wordt aangetoond middels bijgevoegde 'Checklist noodzaak QRA') dan heeft dat geen negatieve (verhogende) invloed op het PR en GR. Het uitvoeren van een risicoberekening volgens de Handleiding risicoberekeningen Bevb /2/ is dan niet nodig. Door archivering van de checklist kan tevens op een later tijdstip getraceerd worden op basis van welke argumenten geen QRA noodzakelijk was.

Er zijn 8 typen RTL leidingen van 40 bar meegenomen in dit onderzoek, met diameters van 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 en 18 inch. Dit zijn alle varianten van leidingen zoals Gasunie deze in het RTL gebruikt.

De uitgangspunten en resultaten van de plaatsgebonden risico berekeningen worden in Hoofdstuk 2 gepresenteerd. Hierbij is voor de verschillende typen leiding de minimaal toelaatbare dekking van de verlegging berekend waarbij het plaatsgebonden risico de 10^{-6} per jaar niet bereikt.

De uitgangspunten en resultaten van de groepsrisico berekeningen worden in Hoofdstuk 3 gepresenteerd. Er zijn twee typen berekeningen uitgevoerd voor zowel leidingen op 1 meter dekking, als leidingen met een dekking conform de PR berekening gepresenteerd in Hoofdstuk 2:

- In het eerste type berekening is de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico berekend wanneer de leiding binnen de verschillende typen bevolkingsgebieden ligt zoals beschreven in Tabel 16.3 van de Handleiding verantwoordingsplicht groepsrisico /3/. Dit is gedaan voor eenzijdige en tweezijdige bebouwing.
- In het tweede type berekening is berekend wat de maximale bevolkingsdichtheid kan zijn, waarbij de bevolking continu aanwezig is, zodat de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico onder 0.1 en 1 maal de oriëntatiewaarde blijft.

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 1.0.0.52 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

2 PLAATSGEBONDEN RISICO

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten van de berekening alsmede de resultaten van de berekeningen van het plaatsgebonden risico gepresenteerd.

Het plaatsgebonden risico wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ omschreven als: "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 Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ stelt dat de exploitant de vervanging zodanig uitvoert dat het PR van de verlegging van deze leiding, bij een ontwerpdruk van 40 bar, op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. Deze afstand betreft dezelfde afstand als de 'onbelemmerde strook', gereserveerd voor de leidingeigenaar, waar binnen zich geen bebouwing mag bevinden, zodat toegang tot de leiding mogelijk is. Hiermee wordt dan tevens direct voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar bevinden.

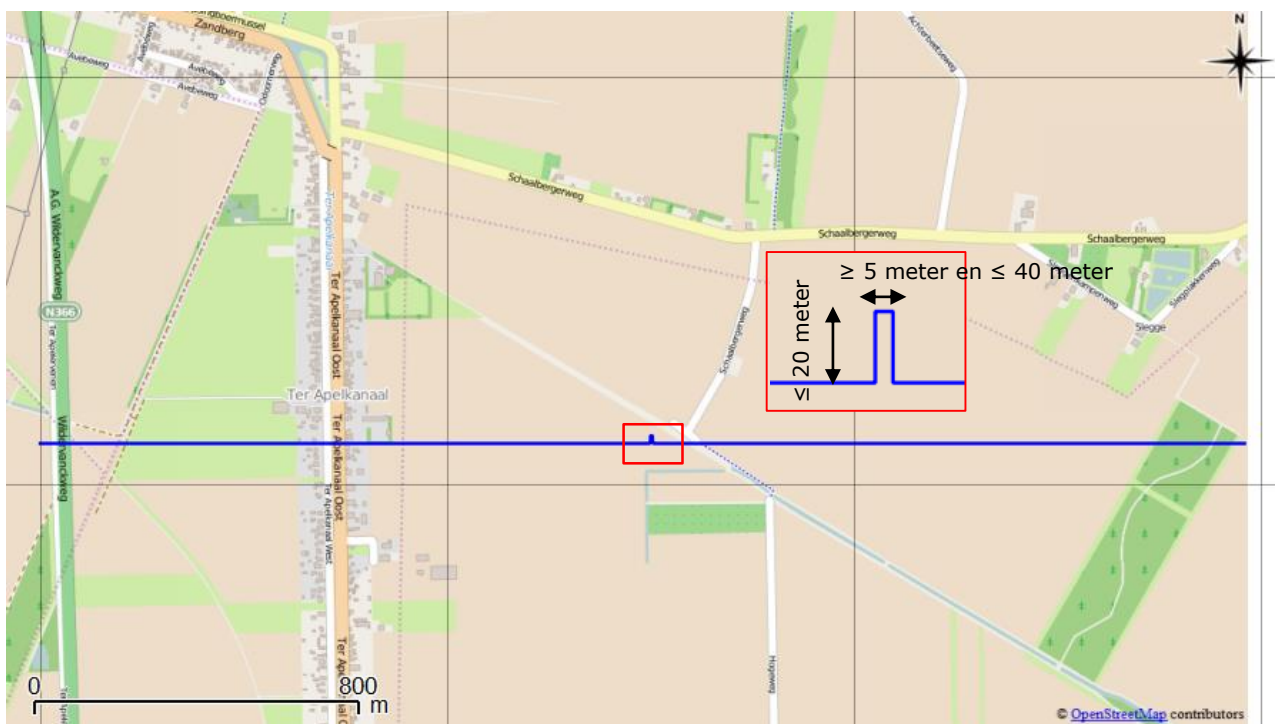
2.1 Uitgangspunten PR berekeningen

In de plaatsgebonden risicoberekeningen is de minimale toelaatbare dekking berekend per leidingdiameter waarbij het maximale plaatsgebonden risico van een leiding met een kleine verlegging kleiner is dan 10^{-6} per jaar.

Voor de risicoberekeningen in dit rapport is een leiding gemodelleerd met in het midden een verlegging die 20 meter uitlijnig is over een afstand van 5 meter parallel aan de huidige leiding loopt. Wanneer de leiding minder dan 20 meter uitlijnig en/of over een lengte van meer dan 5 meter parallel aan de huidige leiding verlegd zal worden zal het plaatsgebonden risico altijd lager zijn dan het maximale plaatsgebonden risico berekend met deze verlegging. Voor de maximale lengte waarover het uitlijnig deel van de leiding parallel aan de leiding loopt is gekozen voor 40 meter. Dit betekent dat de uitkomsten gelden voor standaard verleggingen met een uitlijnigheid ≤ 20 meter die over een lengte van ≥ 5 meter en ≤ 40 meter parallel aan de huidige leiding verlegd worden. De gemodelleerde leiding is fictief gesitueerd op een willekeurige locatie in Nederland en weergegeven in Figuur 1.

Voor de gehele gemodelleerde leiding zijn de leidingparameters van het nieuwe leidingtracé gebruikt. Derhalve is een belangrijke voorwaarde voor het gebruiken van de resultaten in deze rapportage ter beoordeling van de noodzaak van een QRA dat in de huidige situatie (voor verlegging) wordt voldaan aan de eisen van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ aangaande het plaatsgebonden risico. Dit betekent dat er geen kwetsbare objecten binnen de eventueel aanwezige 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour gelegen zijn. Een aanwezige 10^{-6} per jaar PR contour zal niet groter worden wanneer er een kleine verlegging wordt uitgevoerd die voldoet aan de uitgangspunten van deze rapportage. En daarnaast zal er, wanneer er in de huidige situatie geen 10^{-6} per jaar PR contour is, na een kleine verlegging ook geen 10^{-6} per jaar contour ontstaan.

Er is in de berekeningen geen rekening gehouden met risicoverhogende objecten zoals bijvoorbeeld windturbines. Wanneer de leiding zich binnen de effectafstand van een risicoverhogend object bevindt zal een QRA noodzakelijk zijn en is dit rapport niet van toepassing.



Figuur 1 Gemodelleerde leiding op een fictieve, willekeurige locatie. De locatie met de verlegging is ook uitvergroot weergegeven.

Voor de plaatsgebonden risicoberekeningen, gepresenteerd in dit rapport, zijn de leidinggegevens van de 40 bar RTL leidingen volgens de Gasunie Technische Standaard document OSW-01-N /5/ gebruikt. De gehanteerde leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameters van de verschillende type leidingen gebruikt in de PR berekeningen conform Gasunie Technische Standaard document OSW-01-N /5/.

Diameter [nominaal]	Diameter [inch]	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	Druk [bar]	Rekgrens [N/mm ²]	Charpy waarde [J]
DN100	4	114.3	4.8 ¹	40	241	40
DN150	6	168.3	4.8 ¹	40	241	40
DN200	8	219.1	6.3	40	241	40
DN250	10	273.1	6.3	40	241	40
DN300	12	323.9	7.1	40	241	40
DN350	14	355.6	7.93	40	241	40
DN400	16	406.4	8.7	40	241	40
DN450	18	457	6.3	40	414	40

2.2 Resultaten PR berekeningen

In deze paragraaf worden de resultaten van de plaatsgebonden risicoberekeningen gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses. In de plaatsgebonden risicoberekeningen is de minimale toelaatbare dekking berekend per leidingtype, zoals weergegeven in Tabel 1, waarbij het plaatsgebonden risico de $0.75 \cdot 10^{-6}$ per jaar niet bereikt. Als minimale dekking is de waarde van 60 cm aangehouden. In Tabel 2 zijn de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekeningen. De resultaten zijn op basis van een nauwkeurigheid van 5 centimeter.

¹ De genoemde wanddikten voor 4" en 6" leidingen zijn gangbare bestaande wanddikten. De minimum vereiste wanddikte voor *nieuwe* leidingdelen is gespecificeerd in de meest recente versie van de Gasunie standaard (OSW-01-N). Voor nieuwe 4" en 6" leidingdelen is de standaard 6.0 resp. 6.3 mm.

Tabel 2 Resultaten plaatsgebonden risicoberekeningen

Diameter [nominaal]	Diameter [inch]	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	Druk [bar]	Rekgrens [N/mm ²]	Charpy waarde [J]	Minimale dekking [m]	Max PR t.g.v. verlegging [per jaar]
DN100	4	114.3	4.8	40	241	40	0.60	0.64 · 10⁻⁶
DN150	6	168.3	4.8	40	241	40	0.85	0.85 · 10⁻⁶
DN200	8	219.1	6.3	40	241	40	0.60	0.66 · 10⁻⁶
DN250	10	273.1	6.3	40	241	40	0.75	0.93 · 10⁻⁶
DN300	12	323.9	7.1	40	241	40	0.70	0.91 · 10⁻⁶
DN350	14	355.6	7.93	40	241	40	0.60	0.90 · 10⁻⁶
DN400	16	406.4	8.7	40	241	40	0.60	0.80 · 10⁻⁶
DN450	18	457	6.3	40	414	40	0.85	0.98 · 10⁻⁶

2.3 Conclusie PR berekeningen

Wanneer er in de huidige situatie geen PR knelpunt is, zal er ook na verlegging worden voldaan aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde eisen aan het plaatsgebonden risico, mits er wordt voldaan aan de volgende uitgangspunten:

- Het tracé van de nieuwe leiding voldoet aan de uitgangspunten van een 'kleine verlegging'.
- Het nieuwe leidingdeel wordt aangelegd op minimaal de diepteligging zoals vermeld in Tabel 2.
- Er wordt voldaan aan de Gasunie Technische Standaard OSW-01-N /5/.

Er zal zich dus voor dat type RTL-leiding geen *nieuwe* plaatsgebonden risicocontour van 10⁻⁶ per jaar voordoen.

3 GROEPSRISICO

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten van de berekening evenals de resultaten van de berekeningen van het groepsrisico gepresenteerd. 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-curve² berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde³ van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde volgt 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 < 1 geeft aan dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde blijft, een overschrijdingsfactor > 1 geeft aan dat het groepsrisico hoger is dan de oriëntatiewaarde.

3.1 Uitgangspunten GR berekeningen

3.1.1 Leidinggegevens

Voor de groepsrisico berekeningen gepresenteerd in dit rapport zijn dezelfde leidingparameters gebruikt als voor de plaatsgebonden risicoberekeningen. Uitzondering hierop is de dekking; hiervoor zijn 2 verschillende berekeningen uitgevoerd. Er is een berekening uitgevoerd met een leidingdekking van 1 meter (deze dekking komt overeen met de minimale dekking van RTL-leidingen die voldoen aan de Gasunie Technische Standaard document OSK-01-N /6/), en er is een berekening uitgevoerd met een leidingdekking conform de resultaten van de PR berekeningen. De leidingparameters van de verschillende type leidingen zoals gebruikt in de GR berekeningen zijn weergegeven in Tabel 3, hierin staan tevens de verschillende leidingdekkingen weergegeven. Voor de gehele gemodelleerde leiding zijn deze leidingparameters gebruikt in de berekening.

Tabel 3 Parameters van de verschillende type leidingen gebruikt in de GR berekeningen. Deze leidingen voldoen aan de Gasunie Technische Standaard document OSW-01-N /5/ en OSK-01-N /6/.

Diameter [inch]	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	Druk [bar]	Rekgrens [N/mm ²]	Charpy waarde [J]	1m-dekking	PR dekking
						Dekking [m]	Dekking [m]
4	114.3	4.8	40	241	40	1	0.60
6	168.3	4.8	40	241	40	1	0.85
8	219.1	6.3	40	241	40	1	0.60
10	273.1	6.3	40	241	40	1	0.75
12	323.9	7.1	40	241	40	1	0.70
14	355.6	7.93	40	241	40	1	0.60

² De handreiking verantwoordingsplicht 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".

³ 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".

Diameter [inch]	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	Druk [bar]	Rekgrens [N/mm ²]	Charpy waarde [J]	1m-dekking	PR dekking
						Dekking [m]	Dekking [m]
16	406.4	8.7	40	241	40	1	0.60
18	457	6.3	40	414	40	1	0.85

3.1.2 Bevolkingsgegevens

In dit rapport zijn twee verschillende groepsrisico berekeningen uitgevoerd. In het eerste type berekeningen is gerekend met de bevolkingsdichtheden uit Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/. En in het tweede type berekening is berekend welke bevolkingsdichtheid leidt tot een maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico van 0.1 maal de oriëntatiewaarde dan wel 1 maal de oriëntatiewaarde. De bevolkingsdata gebruikt in de verschillende berekeningen zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

In de risicoberekeningen is uitgegaan van (conform 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 (continu aanwezig):
 - 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

Het invloedsgebied is het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico van de buisleiding tot de grens waarop de letaliteit van die personen 1% is. Ter indicatie zijn de afstanden van de verschillende typen leiding tot de rand van dit invloedsgebied weergegeven in Tabel 4. De exacte letaliteitsafstanden worden bij berekening door Carola zelf bepaald. In deze tabel zijn ook de afstanden tot de 100% letaliteitsgrens weergegeven. Deze afstanden zijn afgerond naar boven en op 10 meter nauwkeurig.

Tabel 4 Afstanden 100% en 1% letaliteitsgrens per diameter van 40 bar aardgasleidingen

Diameter [inch]	Afstand 100% letaliteitsgrens [m]	Afstand 1% letaliteitsgrens [m]
4	30	50
6	40	70
8	50	100
10	60	120
12	70	140
14	80	150
16	80	170
18	100	200

De grootte van het populatiegrid is in Carola ingesteld op 1 meter. Er is voor 1 meter gekozen omdat Carola binnen de door de gebruiker opgegeven bevolkingspolygoon de populatiegrid op een willekeurige locatie begint. Bij de standaardwaarde van 15 meter kan de afstand tussen de leiding en het

dichtstbijzijnde bevolkingspunt variëren tussen de 0 en 7.5 meter. Bij een populatiegrid met een grootte van 1 meter zal het dichtstbijzijnde bevolkingspunt dus tussen de 0 en 0.5 meter liggen. Dit leidt er tevens toe dat de groepsrisicoberekening conservatief is omdat er geen rekening is gehouden met de belemmeringsstrook van 4 meter rondom de leiding.

3.1.2.1 Optie 1: maximale overschrijdingsfactor met betrekking tot bevolkingstype

In het eerste type berekening is de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico berekend in het geval dat de leiding binnen de verschillende typen bevolkingsgebieden ligt zoals weergegeven in Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/. Dit is gedaan voor eenzijdige en tweezijdige bebouwing. De bevolkingsdichtheden zijn ook weergegeven in Tabel 5. De bevolking is homogeen verdeeld binnen het invloedsgebied van de leiding. Het type gebied 'recreatiegebied', is niet meegenomen in de berekeningen omdat de bevolkingsdichtheden en tijdsfacties van dit type bevolking zeer kan variëren. Tevens geldt dat indien evenementen aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van de leiding dit nader beschouwd dient te worden.

Tabel 5 Bevolkingsdichtheden verschillende typen gebieden (afkomstig uit Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/).

Type gebied		Bevolkingsdichtheid [pers/ha]
Woongebied (functie wonen)	Natuurgebied	0
	Buitengebied	1
	Incidentele woonbebouwing	5
	Rustige woonwijk	25
	Drukke woonwijk	70
	Stadsbebouwing met hoogbouw	120
Industriegebieden (functie werken)	Personeelsdichtheid laag	5
	Personeelsdichtheid midden	40
	Personeelsdichtheid hoog	80
	Kantoren - hoogbouw	200

3.1.2.2 Optie 2: maximale bevolkingsdichtheid

In het tweede type berekening is berekend wat de maximale bevolkingsdichtheid per hectare kan zijn zodat de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico onder 0.1 en 1 maal de oriëntatiewaarde blijft.

Er is ervoor gekozen om de bevolking te modelleren als continu aanwezig (hoofd functie gemengd), zodat wanneer het gebied niet overeenkomt met een type woon- of industriegebied zoals weergegeven in optie 1 met deze berekening het groepsrisico bepaald kan worden. De berekende bevolkingsdichtheid is afgerond per 10 personen. De gemodelleerde bevolkingspolygoon in Carola strekt zich uit over de gehele lengte van de leiding en bestrijkt in ieder geval het gehele invloedsgebied van de leiding.

3.2 Resultaten GR berekeningen 1 meter dekking

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven voor de GR berekeningen waarbij de leiding voldoet aan de leidingparameters zoals weergegeven in Tabel 3 en de leidingdekking in alle gevallen 1 meter is.

3.2.1 Optie 1: maximale overschrijdingsfactor met betrekking tot bevolkingstype

Legenda	
Maximale overschrijdingsfactor GR < 0.1 maal de oriëntatiewaarde	
Maximale overschrijdingsfactor GR > 0.1 en < 1 maal de oriëntatiewaarde	
Maximale overschrijdingsfactor GR > 1 maal de oriëntatiewaarde	

Tabel 6 Resultaten tweezijdige bevolking (1m dekking)

Maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico van bevolkingsdichtheden voor verschillende typen gebieden zoals weergegeven in Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ per leidingtype in het geval van tweezijdige bevolking. De verschillende typen leidingen voldoen aan de Gasunie Technische Standaard volgens OSW-01-N /5/.

Type gebied	Aantal/ hectare		4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Woongebied (functie wonen)	0	Natuurgebied								
	1	Buitengebied								
	5	Incidentele woonbebouwing								
	25	Rustige woonwijk								
	70	Drukke woonwijk								
	120	Stadsbebouwing met hoogbouw								
Industriegebied (functie werken)	5	Personeelsdichtheid laag								
	40	Personeelsdichtheid midden								
	80	Personeelsdichtheid hoog								
	200	Kantoren - hoogbouw								

Tabel 7 Resultaten eenzijdige bevolking (1m dekking)

Maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico van bevolkingsdichtheden voor verschillende typen gebieden zoals weergegeven in Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ per leidingtype in het geval van eenzijdige bevolking. De verschillende typen leidingen voldoen aan de Gasunie Technische Standaard volgens OSW-01-N /5/.

Type gebied	Aantal/ hectare		4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Woongebied (functie wonen)	0	Natuurgebied								
	1	Buitengebied								
	5	Incidentele woonbebouwing								
	25	Rustige woonwijk								
	70	Drukke woonwijk								
	120	Stadsbebouwing met hoogbouw								
Industriegebied (functie werken)	5	Personeelsdichtheid laag								
	40	Personeelsdichtheid midden								
	80	Personeelsdichtheid hoog								
	200	Kantoren - hoogbouw								

3.2.2 Optie 2: maximale bevolkingsdichtheid

Tabel 8 Resultaten maximale bevolkingsdichtheid (1m dekking)

Diameter [inch]	Maximale bevolkingsdichtheid waarbij OF < 0.1 maal oriëntatiewaarde [pers/ha]	Maximale bevolkingsdichtheid waarbij OF < 1 maal oriëntatiewaarde [pers/ha]
4	200	650
6	60	200
8	70	230
10	30	120
12	30	100
14	30	110
16	20	90
18	10	40

3.3 Resultaten GR berekeningen dekking resultaten PR

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven voor de GR berekeningen waarbij de leiding voldoet aan de leidingparameters zoals weergegeven in Tabel 3 en de leidingdekking overeenkomt met de minimale leidingdekking (met een minimum van 60 cm) per leidingdiameter zoals berekend in de PR berekening (Tabel 2).

3.3.1 Optie 1: maximale overschrijdingsfactor met betrekking tot bevolkingstype

Legenda	
Maximale overschrijdingsfactor GR < 0.1 maal de oriëntatiewaarde	
Maximale overschrijdingsfactor GR > 0.1 en < 1 maal de oriëntatiewaarde	
Maximale overschrijdingsfactor GR > 1 maal de oriëntatiewaarde	

Tabel 9 Resultaten tweezijdige bevolking (PR dekking)

Maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico van bevolkingsdichtheden voor verschillende typen gebieden zoals weergegeven in Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ per leidingtype in het geval van tweezijdige bevolking. De verschillende typen leidingen voldoen aan de Gasunie Technische Standaard volgens OSW-01-N /5/; voor de dekking zijn de resultaten van de PR berekeningen meegenomen.

Type gebied	Aantal/ hectare		4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Woongebied (functie wonen)	0	Natuurgebied								
	1	Buitengebied								
	5	Incidentele woonbebouwing								
	25	Rustige woonwijk								
	70	Drukke woonwijk								
	120	Stadsbebouwing met hoogbouw								
Industriegebied (functie werken)	5	Personeelsdichtheid laag								
	40	Personeelsdichtheid midden								
	80	Personeelsdichtheid hoog								
	200	Kantoren - hoogbouw								

Tabel 10 Resultaten eenzijdige bevolking (PR dekking)

Maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico van bevolkingsdichtheden voor verschillende typen gebieden zoals weergegeven in Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ per leidingtype in het geval van eenzijdige bevolking. De verschillende typen leidingen voldoen aan de Gasunie Technische Standaard volgens OSW-01-N /5/; voor de dekking zijn de resultaten van de PR berekeningen meegenomen.

Type gebied	Aantal/ hectare		4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
Woongebied (functie wonen)	0	Natuurgebied								
	1	Buitengebied								
	5	Incidentele woonbebouwing								
	25	Rustige woonwijk								
	70	Drukke woonwijk								
	120	Stadsbebouwing met hoogbouw								
Industriegebied (functie werken)	5	Personeelsdichtheid laag								
	40	Personeelsdichtheid midden								
	80	Personeelsdichtheid hoog								
	200	Kantoren - hoogbouw								

3.3.2 Optie 2: maximale bevolkingsdichtheid

Tabel 11 Resultaten maximale bevolkingsdichtheid (PR dekking)

Diameter [inch]	Maximale bevolkingsdichtheid waarbij OF < 0.1 maal oriëntatiewaarde [pers/ha]	Maximale bevolkingsdichtheid waarbij OF < 1 maal oriëntatiewaarde [pers/ha]
4	120	400
6	50	170
8	40	140
10	20	90
12	20	70
14	20	50
16	10	50
18	10	40

3.4 Conclusie GR berekeningen

Aan de hand van de resultaten gepresenteerd in dit rapport kan op basis van de leidingparameters en de bevolkingsgegevens bepaald worden of er een GR aandachtspunt kan ontstaan en dus een QRA uitgevoerd moet worden.

Uitgangspunt bij deze resultaten is dat het tracé van de nieuwe leiding voldoet aan de uitgangspunten van een 'kleine verlegging', het tracé voldoet aan de Gasunie Technische Standaard OSW-01-N /5/ en het tracé op de minimale diepteligging berekend in Hoofdstuk 2 wordt gelegd.

Bij het bepalen van het type bevolking is het uitgangspunt dat de gebouwen met de hoogste bevolkingsdichtheid die gelegen zijn binnen de 100% letaliteitsgrens maatgevend zijn voor de bevolkingskeuze. Hierbij moet goed gekeken worden naar het verschuiven van de 100% letaliteitsgrens ten gevolge van de verlegging.

Wanneer de bevolking gemodelleerd kan worden als één van de bevolkingsdichtheden weergegeven in Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/, kan de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico bepaald worden met behulp van de volgende tabellen:

- Tabel 6: in het geval van tweezijdige bevolking en bij een leidingdekking van 1 meter
- Tabel 7: in het geval van eenzijdige bevolking en bij een leidingdekking van 1 meter.
- Tabel 9: in het geval van tweezijdige bevolking en bij een leidingdekking conform PR berekening.
- Tabel 10: in het geval van eenzijdige bevolking en bij een leidingdekking conform PR berekening.

Wanneer de bevolking gemodelleerd wordt als 'continu aanwezig' kan in Tabel 8 (bij 1 meter dekking) of in Tabel 11 (bij dekking conform PR berekening) de maximale bevolkingsdichtheid afgelezen worden die leidt tot een overschrijdingsfactor van het groepsrisico van 0.1 en 1 maal de oriëntatiewaarde.

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>

- /4/ Regeling externe veiligheid buisleidingen. Staatscourant 2013 nr. 33852, 3 december 2013.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0029356>

- /5/ Gasunie Technische Standaard document OSW-01-N. N.V. Nederlandse Gasunie. Versie 11, 21-09-2016.

- /6/ Gasunie Technische Standaard document OSK-01-N. N.V. Nederlandse Gasunie. Versie 5, 16-02-2015.



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.

CHECKLIST NOODZAAK QRA

Rev 2 - 28 oktober 2016

Deze checklist is onderdeel van de rapportage "PR en GR bij kleine verleggingen in het RTL (40 bar aardgasleidingen)", 28 oktober 2016, 74106766.005, Rev. 2

Projectnummer:	i.012062.01
Projectnaam:	GNIPA Akkrum - Leeuwarden
Projectmanager:	R. Hoekstra
Leidingnummer:	N-503-70
Kenmerk doc.:	
Versienummer:	1
Datum:	10-11-2016
Overig:	

Leidingparameters en ligging nieuwe tracé:

Vul in onderstaande tabel de leidingparameters van de nieuwe leiding in. Er wordt automatisch geverifieerd of deze parameters voldoen aan de OSW-01-N en het ontwerpcriterium van Gasunie wat betreft het PR van nieuwe leidingen.

			Voldoet aan OSW-01-N?
Diameter	6	inch	
Wanddikte	6,3	mm	Ja
Druk	40	bar	Ja
Rekgrens	245	N/mm ²	Ja
Charpy waarde	40	J	Ja
Dekking	1	m	Ja

De verlegging wordt maximaal 20 meter uitlijnig gelegd over een lengte van minimaal 5 meter en maximaal 40 meter?

Ja

Conclusie leidingparameters en ligging nieuwe tracé:

De leidingparameters van de nieuwe leiding voldoen aan de OSW-01-N. Tevens voldoet het tracé van de verlegging aan de uitgangspunten van een 'kleine verlegging'; met behulp van deze checklist kan getoetst worden aan de eisen en richtlijnen van het plaatsgebonden risico en groepsrisico zoals gesteld in het Besluit externe veiligheid buisleidingen.

Ga verder met onderstaande checklist.

Plaatsgebonden risico:

Een voorwaarde voor het gebruiken van deze checklist ter beoordeling van de noodzaak van een QRA is dat in de huidige situatie (voor verlegging) wordt voldaan aan de eisen van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ aangaande het plaatsgebonden risico. Dit betekent dat er geen kwetsbare objecten binnen de eventueel aanwezige 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour gelegen zijn.

Bevinden er zich, wanneer het plaatsgebonden risico in de huidige situatie het niveau van 10^{-6} per jaar bereikt, kwetsbare bestemmingen binnen deze contour? (Controleren m.b.v. Geoportaal EV)

Nee

Bevinden er zich risico verhogende objecten (zoals bijvoorbeeld windturbines) in de buurt van de leiding? Hiervoor kan een afstand van 245 meter worden gehanteerd, of als het vermogen van de windturbine bekend is, het Geoportaal EV, kaartlaag Windmolen werpafstanden:

Nee

<http://geoportaal/apps/externeVeiligheid/>

Conclusie PR:

Op basis van de ingevulde gegevens kan geconcludeerd worden dat er voor deze 'kleine verlegging' geen nieuwe plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar zal voordoen, dan wel de huidige plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar niet groter zal worden. Omdat er ook in de huidige situatie geen PR knelpunt is en er geen risicoverhogende objecten in de buurt van de leiding zijn, wordt er voldaan aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen gestelde voorwaarden voor het plaatsgebonden risico. Het uitvoeren van een QRA berekening is wat betreft het plaatsgebonden risico niet noodzakelijk.

Groepsrisico:

De afstanden van de 1% en 100% letaliteitsgrens behorende bij een 40 bar leiding van de ingevoerde diameter zijn:

1% letaliteitsgrens [m]: 70

100% letaliteitsgrens [m]: 40

Het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico is het invloedsgebied. Dit is het gebied van de buisleiding tot de grens waarop de letaliteit van die personen 1% is. Bepaal het type bevolking binnen de hierboven aangegeven 1% en 100% letaliteitsgrens en inventariseer of het om twee- of eenzijdige bevolking gaat. Uitgangspunt is dat de gebouwen met de hoogste bevolkingsdichtheid die gelegen zijn binnen de 100% letaliteitsgrens maatgevend zijn voor de bevolkingskeuze.

Op basis van de ingevulde dekking zijn de resultaten van de groepsrisicoberekeningen die zijn uitgevoerd met de volgende dekking gebruikt:

1 meter dekking

Kies, wanneer mogelijk, het bevolkingstype en de bevolkingsdichtheid binnen het invloedsgebied van de leiding. En geef aan of het om éénzijdige of tweezijdige bevolking gaat. (Bron: Tabel 16.3 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.)

Personeelsdichtheid midden (40 werkenden per hectare)
tweezijdige bevolking

Komen er door het verschuiven van de 100% letaliteitsgrens (35 kW/m² contour) ten gevolge van de verlegging, gebouwen uit een hogere bevolkingsdichtheidsklasse binnen deze contour?

Nee
< 0.1

Op basis van de ingevulde informatie is de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico:

De hoogte van het GR is al bepaald; onderstaande vragen zijn niet meer van toepassing.

n.v.t.

[Ja / Nee]

n.v.t.

[Ja / Nee]

Conclusie GR:

Het groepsrisico is lager dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde.

Conclusie noodzaak QRA:

QRA niet noodzakelijk.

Handtekening Projectmanager:



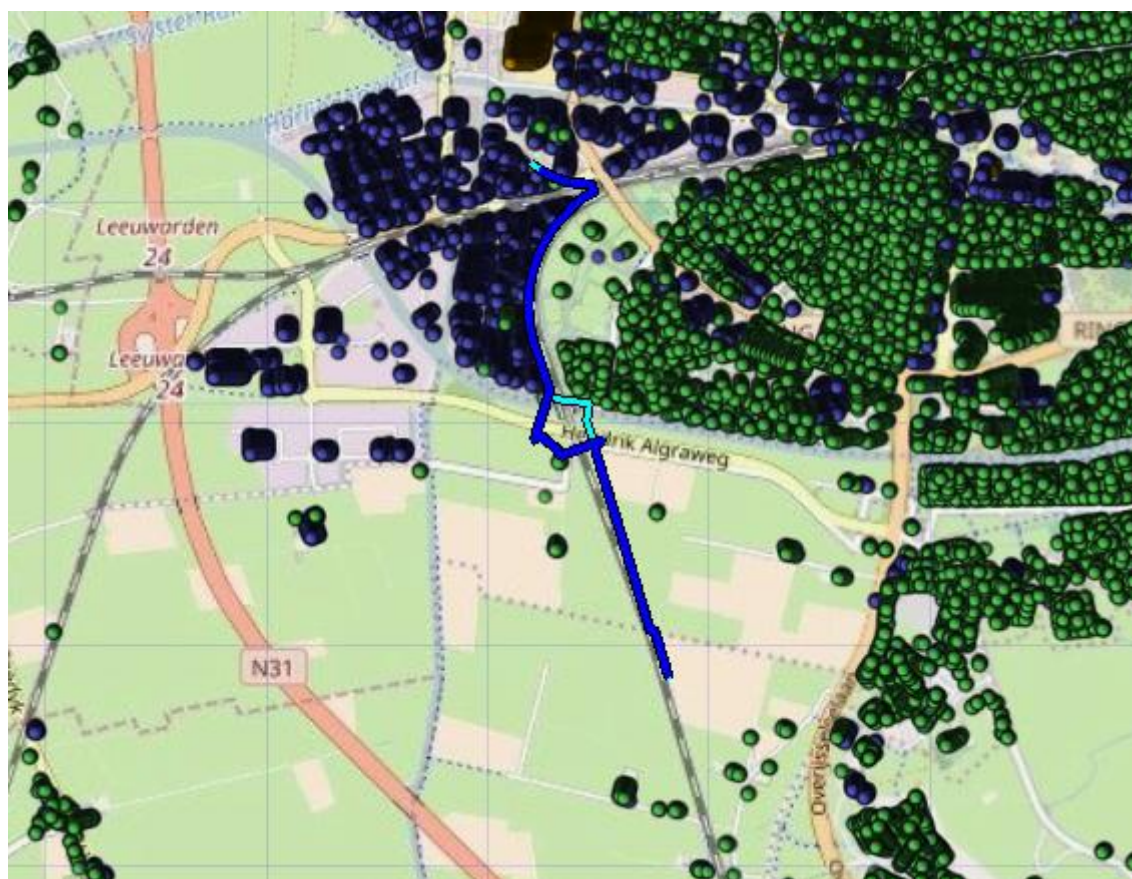


BILFINGER

Opdrachtgever: N.V. Nederlandse Gasunie
Project: QRA Gastransportleiding N-503-70, Mod 60

Gasunie Projectnummer: I.012062.01.
Gasunie Projectnaam: GNIPA Akkrum - Leeuwarden

QRA Gastransportleiding Akkrum - Leeuwarden N-503-70, Modificatie 60 N.V. Nederlandse Gasunie



Tebodin B.V.

Tebodin Netherlands B.V.
Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag
Postbus 16029
2500 BA Den Haag

Auteur: T.C. Doevendans
- Telefoon: 050 52 09 527
- E-mail: teun.doevendans@tebodin.com

20 december 2016
Ordernummer: 49422.10
Documentnummer: 3412003
Revisie: B

B	20 december 2016	Verwerking herziene leidingdata	Teun Doevendans	George Rutten
A	5 december 2016	Verwerking terugkoppeling opdrachtgever	Teun Doevendans	George Rutten
0	25 november 2016	Eerste uitgave	Teun Doevendans	George Rutten
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	4
1.1	Plaatsgebonden risico N-503-70	4
1.2	Groepsrisico N-503-70	4
2	Inleiding	5
3	Uitgangspunten	6
3.1	Leidinggegevens	6
3.2	Bevolkingsgegevens	7
4	Resultaten	9
4.1	Plaatsgebonden risico	9
4.1.1	Resultaten Plaatsgebonden risico Huidige situatie	9
4.1.2	Resultaten plaatsgebonden risico Toekomstige situatie	10
4.1.3	Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen	11
4.2	Groepsrisico	12
4.2.1	Resultaten groepsrisicoberekening Huidige situatie	13
4.2.2	Resultaten groepsrisicoberekening Toekomstige situatie	14
4.2.3	Conclusie GR-berekeningen	14

Referenties

1 Samenvatting

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden- (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding N-503-70 van Gasunie Grid Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in de gemeente Leeuwarden.

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 wordt het volgende geconcludeerd:

1.1 Plaatsgebonden risico N-503-70

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-503-70 voldoet in de huidige situatie aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft.

Volgens artikel 6.2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ dient bij vervanging van een buisleiding te worden voldaan aan de eis dat het plaatsgebonden risico van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. In de toekomstige situatie van leiding N-503-70 wordt het zuidelijk deel van de leiding echter niet vervangen (waar de 10^{-6} contour zichtbaar is). Bij het te vervangen gedeelte van de leiding is er géén 10^{-6} contour zichtbaar.

Leiding N-503-70 in de toekomstige situatie, voldoet verder aan de gestelde eis dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft. Hierdoor voldoet de toekomstige situatie aan de gestelde eisen in de Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/.

1.2 Groepsrisico N-503-70

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding N-503-70 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

2 Inleiding

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding N-503-70 van Gasunie Grid Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in de gemeente Leeuwarden.

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.

3 Uitgangspunten

3.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is de geprojecteerde verlegging van de gastransportleiding N-503-70 van Gasunie Grid Services B.V. bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door N.V. Nederlandse Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in de twee .txt bestanden: "3676_leiding-N-503-70-deel-1 excl.verl.txt" en "3677_leiding-N-503-70-deel-1 incl.verl.txt", op 14 december 2016. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

Parameter	N-503-70 Bestaand	N-503-70 Nieuw
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas	Aardgas
Diameter [mm]	159 – 168.3	159 – 168.3
Minimale wanddikte [mm]	4.5	4.5
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241	241
Ontwerpdruk [bar]	40	40
Typische dekking [m]	1.25	1.12

Tabel 1 Leidingparameters

*De leidingparameters gepresenteerd in bovenstaande tabel corresponderen met de leidingsituaties zoals weergegeven in figuur 1 van onderhavig document. De waarden zijn voor de gehele lengte van de leiding in deze situaties en representeren dus niet alléén het te verwijderen en nieuw te plaatsen stuk leiding. Ook het begin en einde van de leiding (waaraan niets veranderd) is hierin meegenomen. De verschillende leidingparameters variëren over de lengte van de leiding, in de berekeningen zijn deze variërende parameters toegepast.

Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op het beschouwde leidingdeel.

De ligging van de beschouwde leiding, in de huidige en toekomstige situatie, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1.

In de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Leeuwarden.

Op een afstand van 220 meter tot het tracé is een windturbine geïdentificeerd, met een tiphoogte van 39 meter. In het Handboek Risicozonering Windturbines wordt geadviseerd om een minimale veiligheidsafstand tussen de windmolen en de ondergrondse buisleiding aan te houden van: de ashoogte + 0,5 rotordiameter van de windturbine./5/

De huidige afstanden worden voldoende veilig geacht en derhalve zijn er geen risico verhogende objecten geïdentificeerd, welke meegenomen dienen te worden in onderhavige QRA.



Figuur 1 Ligging van gastransportleiding N-503-70. De ligging van de leiding in de huidige situatie is links weergegeven in het donkerblauw, en de verlegging rechts in het donkerblauw.

3.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleiding N-503-70 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 22 november 2016. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekskoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres. In bijlage 1 is een overzicht van de gebruikte populatiebestanden gegeven.

In Figuur 2 zijn de verschillende adressen rond de N-503-70 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen, blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd en bruin gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie evenement. De evenementen zijn conform de standaard eigenschappen van Populatieservice meegenomen. Dit is een worst case inschatting van de aanwezigheid.

In de nabijheid van de te verleggen leiding zijn geen nieuwbouwplannen geprojecteerd (bron: informatie vanuit bestemmingsplan via ruimtelijkeplannen.nl en gemeente).



Figuur 2 Bevolkingsgegevens rondom de N-503-70 (toekomstige situatie) zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO. Groen gekleurde adressen zijn woningen, blauw gekleurde adressen zijn werklocaties en bruin gekleurde adressen zijn evenementen. De zwarte lijn geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van de leiding weer; het rode gebied geeft de 100% letaliteitsgrens weer.

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleiding N-503-70.

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 de contouren rondom de leiding met risicowaardes van, indien aanwezig, 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

Voor gastransportleiding N-503-70 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie. De resultaten van deze berekening worden in deze paragraaf weergegeven.

4.1.1 Resultaten Plaatsgebonden risico Huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie; vóór verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 3. De leiding is aangegeven 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 3 Ligging van gastransportleiding N-503-70 (donkerblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Bruin: PR 10^{-4} per jaar (niet aanwezig)
Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (niet aanwezig)
Groen: PR 10^{-6} per jaar (niet aanwezig)
Blauw: PR 10^{-7} per jaar
Paars: PR 10^{-8} per jaar

4.1.2 Resultaten plaatsgebonden risico Toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 4. De leiding is aangegeven 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 Ligging van gastransportleiding N-503-70 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- Bruin: PR 10^{-4} per jaar (niet aanwezig)**
- Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (niet aanwezig)**
- Groen: PR 10^{-6} per jaar**
- Blauw: PR 10^{-7} per jaar**
- Paars: PR 10^{-8} per jaar**

4.1.3 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-503-70 voldoet in de huidige situatie aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft.

Volgens artikel 6.2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ dient bij vervanging van een buisleiding te worden voldaan aan de eis dat het plaatsgebonden risico van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. In de toekomstige situatie van leiding N-503-70 wordt het zuidelijk deel van de leiding echter niet vervangen (waar de 10^{-6} contour zichtbaar is). Bij het te vervangen gedeelte van de leiding is er géén 10^{-6} contour zichtbaar.

Leiding N-503-70 in de toekomstige situatie, voldoet verder aan de gestelde eis dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft. Hierdoor voldoet de toekomstige situatie aan de gestelde eisen in de Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/.

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met meerdere 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 overschrijdingsfactor 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).

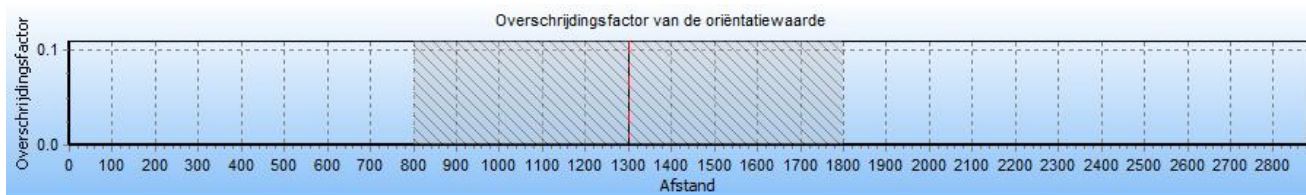
¹ De handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ omschrijft: "Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmic geschaalde assen, de zogenaamde FN-curve. Op de y-as wordt de cumulatieve frequentie F (per jaar) uitgezet en op de x-as het aantal te verwachten slachtoffers 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.

4.2.1 Resultaten groepsrisicoberekening Huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie, voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging.



Figuur 5 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-70.



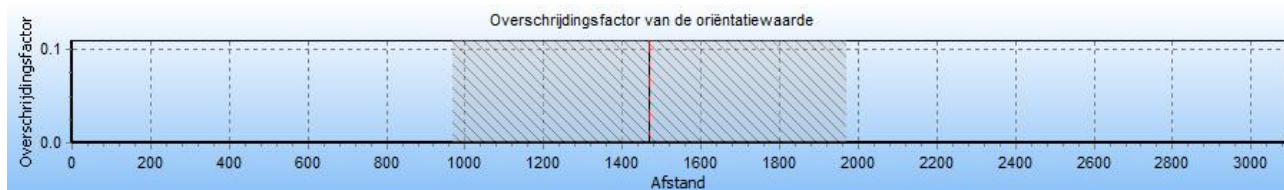
Figuur 6 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.



De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

4.2.2 Resultaten groepsrisicoberekening Toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie, voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging.



Figuur 7 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-70.



Figuur 8 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

4.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-70 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 nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding N-503-70 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

De overschrijdingsfactor voor de kilometer rondom de voorgenomen verlegging van gastransportleiding N-503-70 in de toekomstige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

Referenties

- [1] Besluit externe veiligheid buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265> (Hiervan de versie die geldig was op 20 december 2016.)
- [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>
(Hiervan de versie die geldig was op 20 december 2016.)
- [3] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007.
<http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>
(Hiervan de versie die geldig was op 20 december 2016.)
- [4] Regeling externe veiligheid buisleidingen. Staatscourant 2013 nr. 33852, 3 december 2013.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0029356> (Hiervan de versie die geldig was op 20 december 2016.)
- [5] Handboek Risicozonering Windturbines, herziene versie 3.1 september 2014.
<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2014/09/Handboek%20Risicozonering%20Windturbines%20versie%20september%202014.pdf> (Hiervan de versie die geldig was op 20 december 2016.)

Bijlage 1: Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatiedata\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	28387	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatiedata\evenem-0080100000336905-100dagen-cap524-buit7.txt	Evenement	523	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100000342238-100dagen-cap687-buit7.txt	Evenement	592	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100000343947-100dagen-cap1195-buit7.txt	Evenement	1193	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100000346573-100dagen-cap608-buit7.txt	Evenement	607	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100000359755-100dagen-cap830-buit7.txt	Evenement	828	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100000362407-100dagen-cap1783-buit7.txt	Evenement	1780	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100000368099-100dagen-cap751-buit7.txt	Evenement	750	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100000372067-100dagen-cap4084-buit7.txt	Evenement	4076	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100010076848-100dagen-cap765-buit7.txt	Evenement	763	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\evenem-0080100010080231-100dagen-cap619-buit7.txt	Evenement	618	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
populatiedata\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	1327	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
populatiedata\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	6086	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatiedata\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	64092	100/ 0/7/ 1/100/ 100
populatiedata\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	70052	50/ 100/7/ 1/100/ 100