

RAPPORT

QRA gastransportleiding N-524-08 te Meeden

Kwantitatieve Risicoanalyse

Klant: Gasunie Grid Services B.V.

Referentie: I&BBE1754-123-102R001F01

Versie: 01/Finale versie

Datum: 23 augustus 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Chopinlaan 12
9722 KE Groningen
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: QRA gastransportleiding N-524-08 te Meeden

Ondertitel: QRA N-524-08
Referentie: I&BBE1754-123-102R001F01
Versie: 01/Finale versie
Datum: 23 augustus 2017
Projectnaam: QRA's Gasunie
Projectnummer: BE1754-123-102
Auteur(s): Rik Beuling

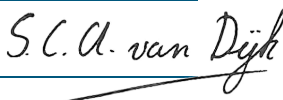
Opgesteld door: Rik Beuling

Gecontroleerd door: Erik Ader

Datum/Initialen: 23 augustus 2017 

Goedgekeurd door: Simone van Dijk

Datum/Initialen: 23 augustus 2017



Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Samenvatting	3
2	Inleiding	4
3	Uitgangspunten	5
3.1	Leidinggegevens	5
3.2	Bevolkingsgegevens	7
4	Resultaten	9
4.1	Plaatsgebonden risico	9
4.1.1	Resultaten PR-berekening huidige situatie	9
4.1.2	Resultaten PR-berekening toekomstige situatie	10
4.1.3	Conclusie PR-berekeningen	11
4.2	Groepsrisico	12
4.2.1	Resultaten GR-berekening huidige situatie	13
4.2.2	Resultaten GR-berekening toekomstige situatie	14
4.2.3	Conclusie GR-berekeningen	14
5	Referenties	15

Bijlagen

1. Populatie

1 Samenvatting

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding N-524-08 van Gasunie Grid Services B.V. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in opdracht van de exploitant, in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in het dorp Meeden in de gemeente Menterwolde (provincie Groningen). Op basis van het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] dient de invloed van de geplande wijziging op het plaatsgebonden risico en groepsrisico inzichtelijk gemaakt te worden.

De risicoanalyse in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van een risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [ref. 1, 2, 3 en 4]. 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:

Plaatsgebonden risico N-524-08

Het plaatsgebonden risico van de te verleggen leidingdelen van gastransportleiding N-524-08 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [ref. 4] gestelde voorwaarde dat het plaatsgebonden risico op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, met een ontwerpdruk van 40 bar, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

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

Groepsrisico N-524-08

Er kan voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geen aantoonbaar groepsrisico worden berekend door het geringe aantal slachtoffers (kleiner dan 10).

Er is dus geen sprake van een toename van het groepsrisico als gevolg van de geplande verlegging. Tevens wordt de oriëntatiewaarde in zowel de huidige als toekomstige situatie niet overschreden. De wijziging kan daarmee doorgevoerd worden.

2 Inleiding

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR) berekeningen zijn uitgevoerd voor gastransportleiding N-524-08 van Gasunie Grid Services B.V. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in opdracht van de exploitant in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in het dorp Meeden in de gemeente Menterwolde (provincie Groningen).

De risicoanalyse in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van een risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [ref. 1, 2, 3 en 4].

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-524-08 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 bestanden met de namen: '4293_leiding-N-524-08-deel-1_excl verl' en '4295_leiding-N-524-08-deel-1_incl verl' op 21 juli 2017. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Leidingparameters N-524-08

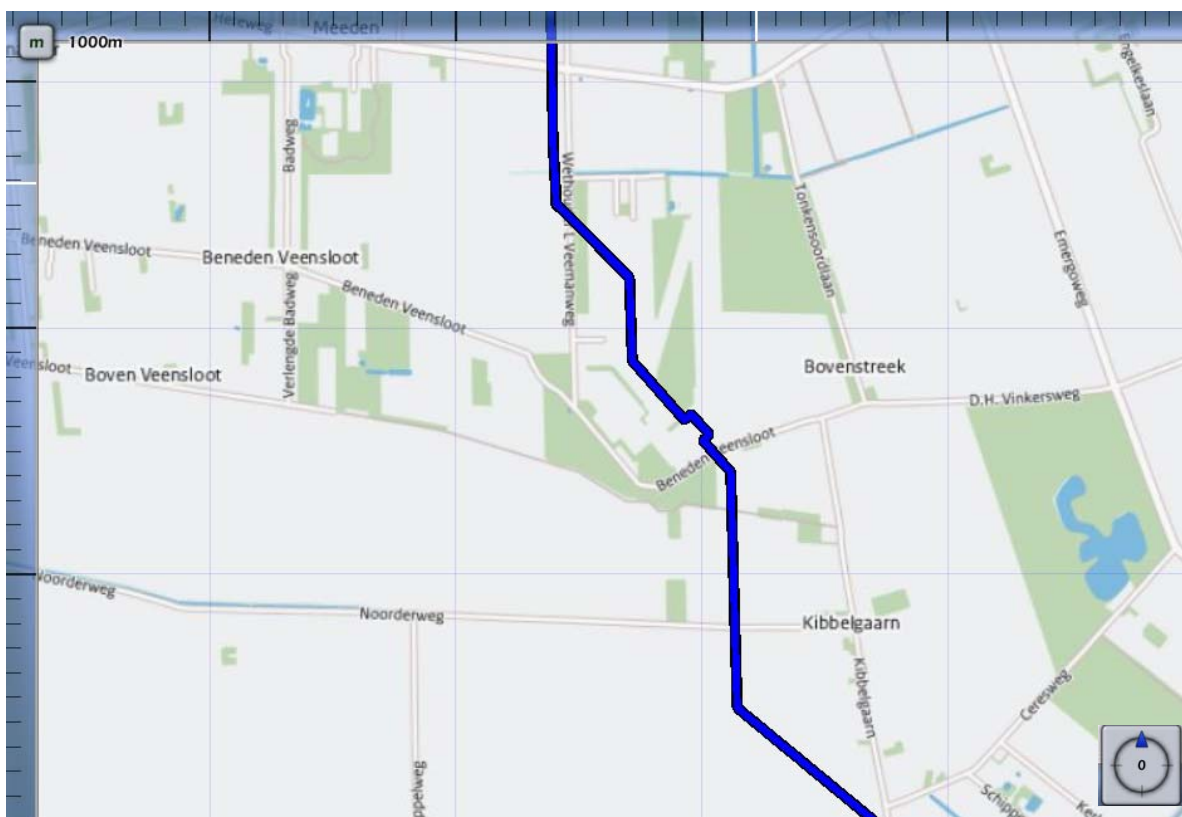
Parameter	N-524-08
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas
Diameter huidig [mm]	406,4
Diameter toekomstig [mm]	406,4
Minimale wanddikte huidig [mm]	8,7
Minimale wanddikte toekomstig [mm]	8,7
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241
Ontwerpdruk [bar]	40
Gemiddelde dekking huidig [m]	1,74
Gemiddelde dekking toekomstig [m]	1,64

De dekking van de gastransportleiding varieert over de lengte van de leidingen. In de risicoberekeningen is deze variërende dekking ook toegepast. De gemiddelde dekking van de leiding, in zowel de huidige als de toekomstige situatie, is ook opgenomen in tabel 1. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding.

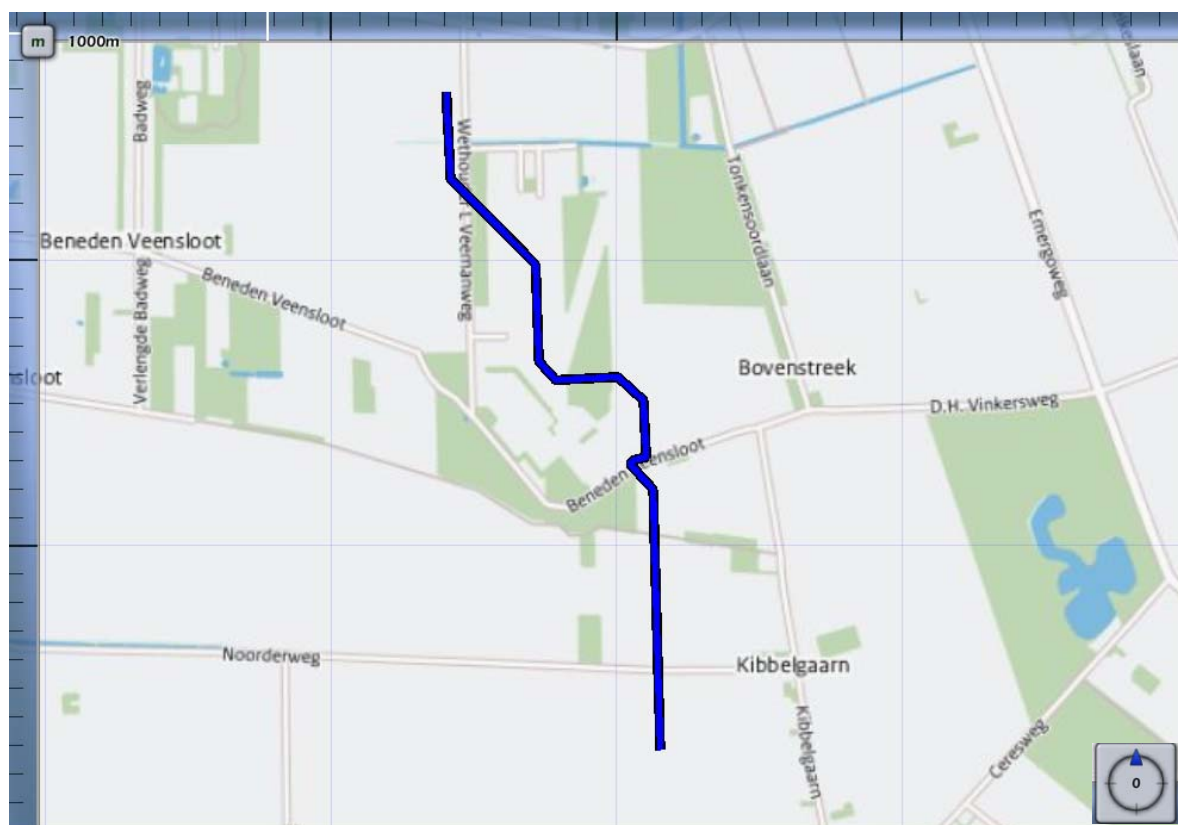
De ligging van de beschouwde leiding, in de huidige en toekomstige situatie, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in respectievelijk figuur 1 en figuur 2.

Het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-524-08 komt overeen met het tracé van de geplande verlegging, plus een kilometer leiding aan beide zijden. In het figuur dat de huidige situatie weergeeft is dit deel van het tracé dan ook weergegeven, ondanks dat het leidingbestand (met de ongewijzigde leidingdata) nog verder doorloopt.

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



Figuur 1: Ligging van gastransportleidingen N-524-08 huidige situatie.

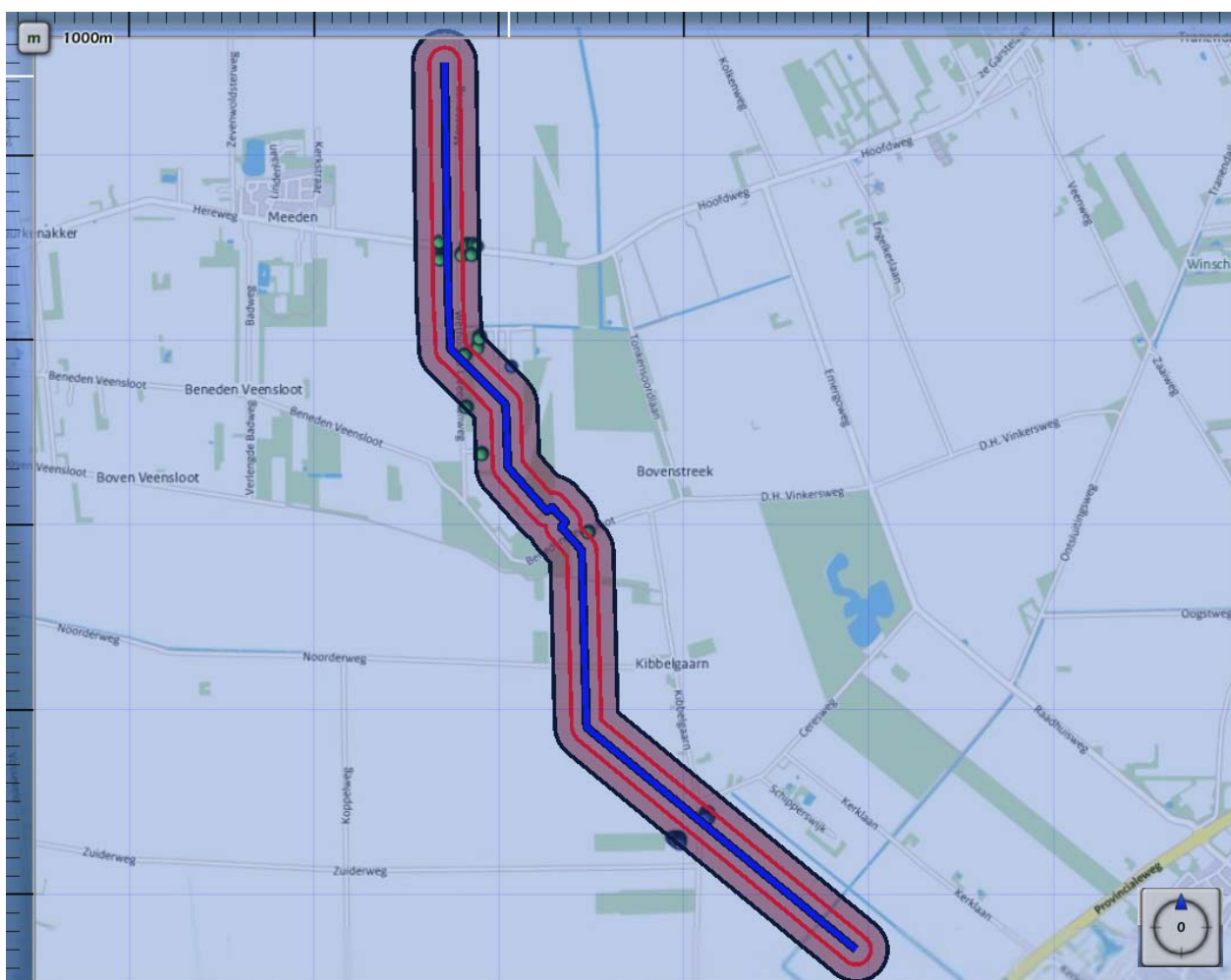


Figuur 2: Ligging van gastransportleidingen N-524-08 toekomstige situatie.

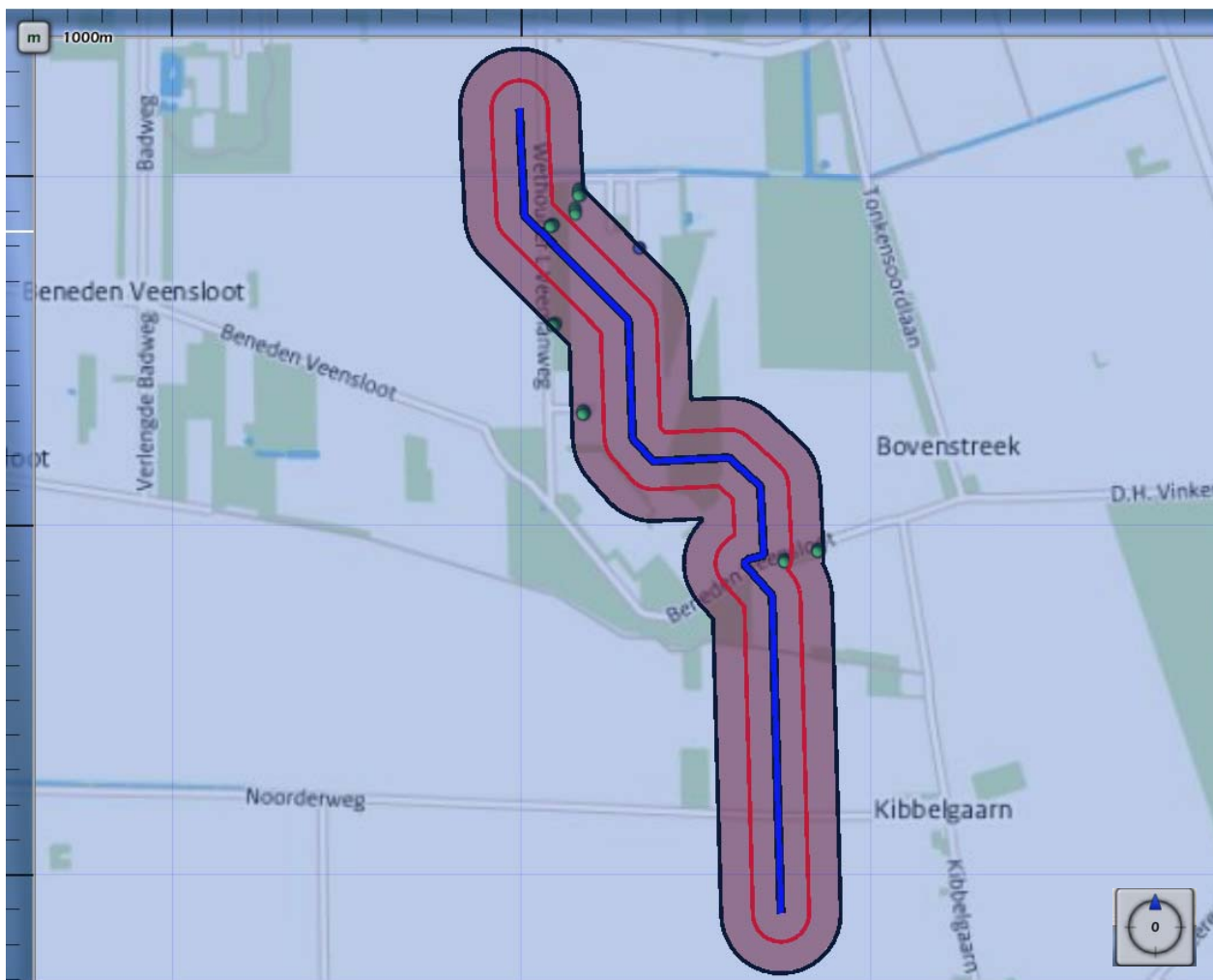
3.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleiding N-524-08 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de BAG Populatieservice (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 14 augustus 2017. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekscoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres.

In figuur 3 en figuur 4 zijn de verschillende adressen rond de leiding N-524-08 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen en blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd. De bevolkingsdata zoals verkregen van de BAG populatieservice is gegeven in bijlage 1: Populatie.



Figuur 3: Bevolkingsgegevens rondom de leiding N-524-08 excl. verlegging zoals aangeleverd door de BAG populatieservice.



Figuur 4: Bevolkingsgegevens rondom de leiding N-524-08 incl. verlegging zoals aangeleverd door de BAG populatieservice.

Het zwart omlijnde rode gebied geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van de leiding weer; de rode lijn geeft de 100% letaliteitsgrens weer. Voor de invloedsgebieden van de leiding inclusief verlegging is separaat een populatiebestand opgevraagd via de BAG populatieservice en gehanteerd voor de risicoberekeningen. Voor een vergelijking van de populatiebestanden zie bijlage 1: Populatie.

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleiding N-524-08.

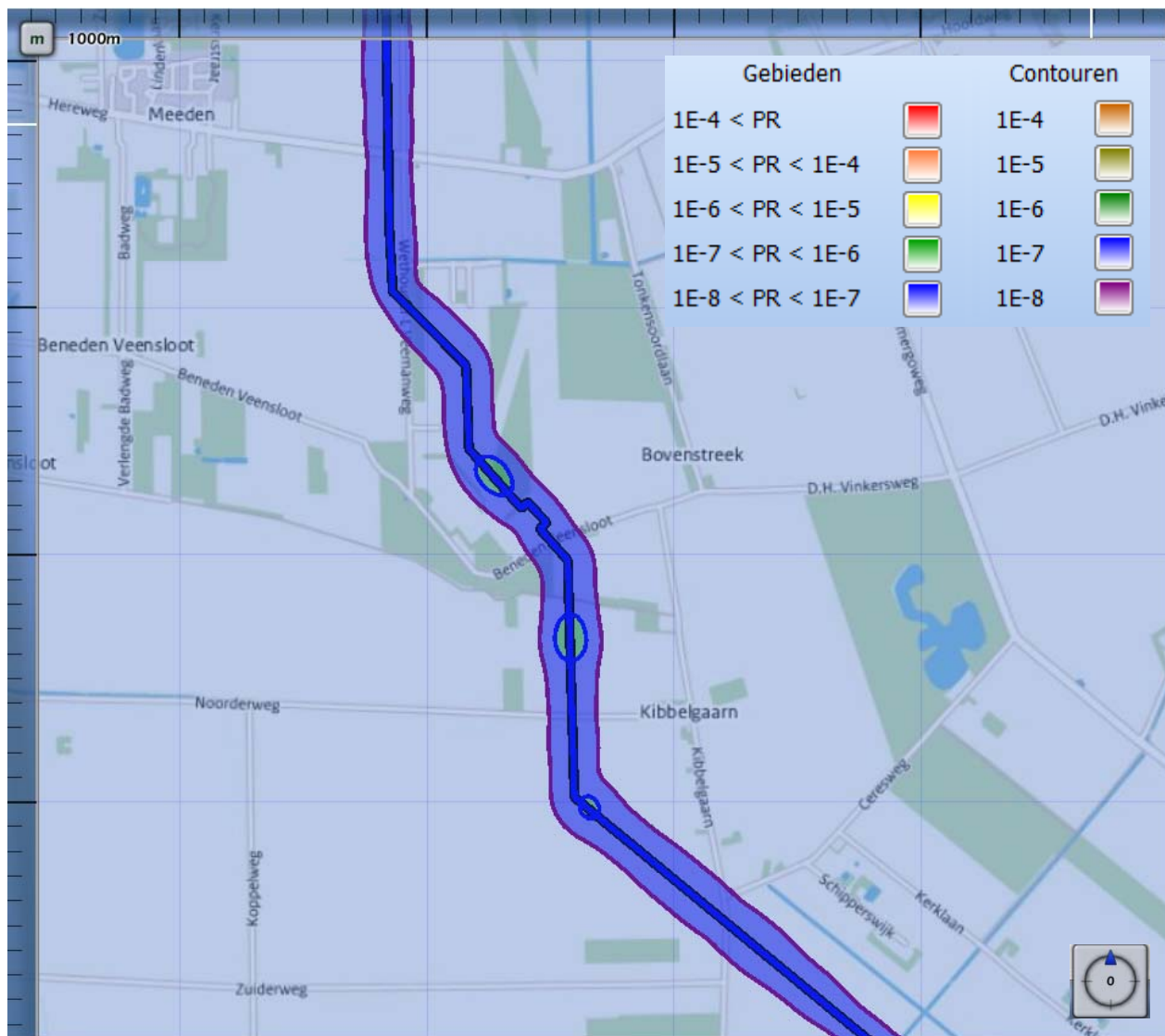
4.1 Plaatsgebonden risico

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

Voor gastransportleiding N-524-08 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie.

4.1.1 Resultaten PR-berekening huidige situatie

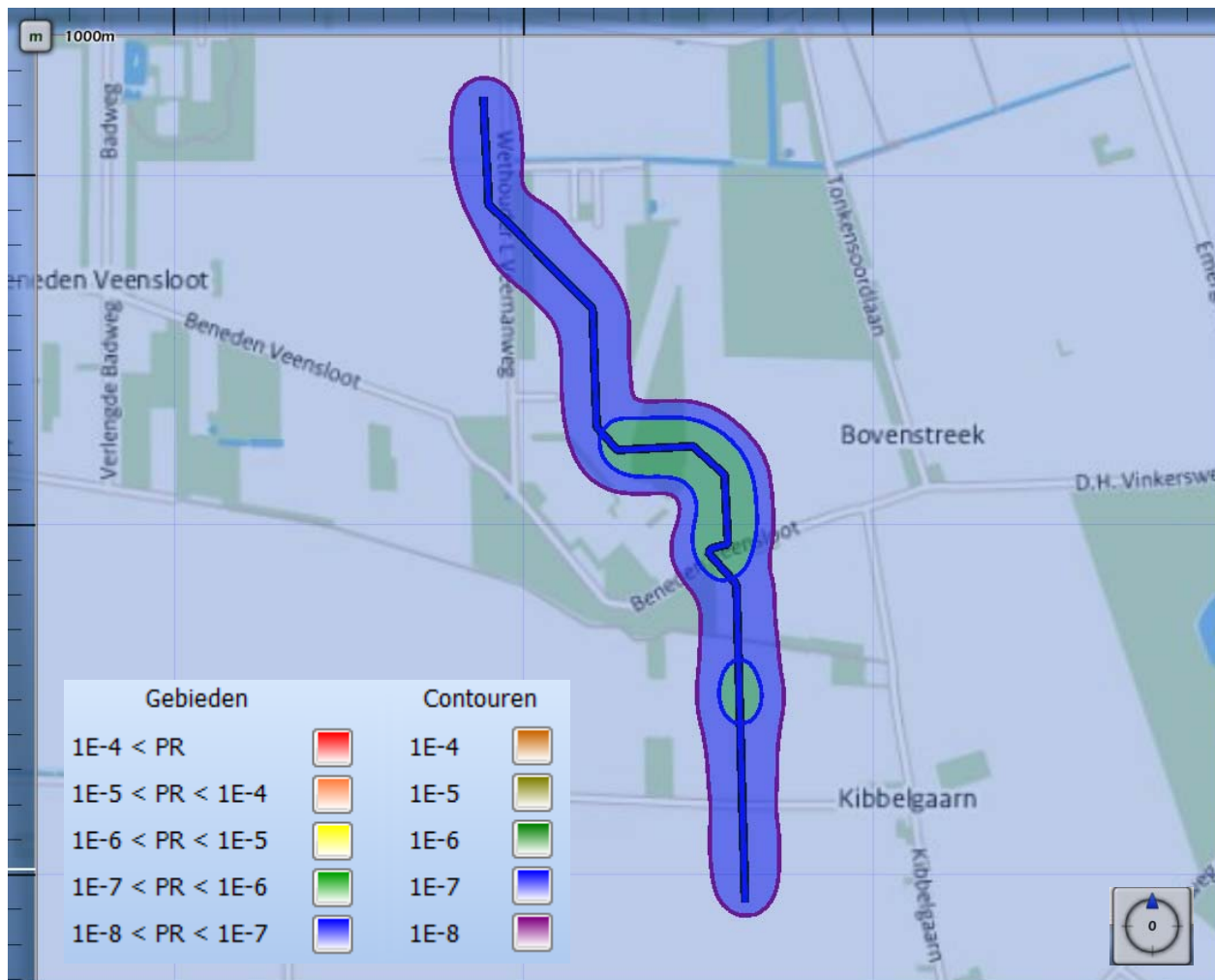
In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleidingen N-524-08 in de huidige situatie; exclusief verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in figuur 5. In dit figuur wordt, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 5: PR van gastransportleiding N-524-08 huidige situatie.

4.1.2 Resultaten PR-berekening toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-524-08 in de toekomstige situatie; inclusief verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in figuur 6. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 6: PR van gastransportleiding N-524-08 toekomstige situatie.

4.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Het plaatsgebonden risico is voor zowel de huidige als de toekomstige situatie overall rondom de gastransportleiding kleiner dan 10^{-6} per jaar. Daarmee voldoet het plaatsgebonden risico van de te verleggen leidingdelen van gastransportleiding N-524-08 aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [ref. 4] gestelde voorwaarde dat het plaatsgebonden risico op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, met een ontwerpdruk van 40 bar, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

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 [ref.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 maximale lengte van de buisleiding.

¹ De handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [ref.2] omschrijft: 'Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmisch geschaalde assen, de zogenaamde fN-curve. Op de y-as wordt de cumulatieve frequentie f (per jaar) uitgezet en op de x-as het aantal te verwachten slachtoffers N. De curve geeft het verband tussen de omvang van de getroffen groep (N) en de kans (f) dat in één keer een groep van ten minste die omvang komt te overlijden'.

² Met de oriëntatiewaarde wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref.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'.

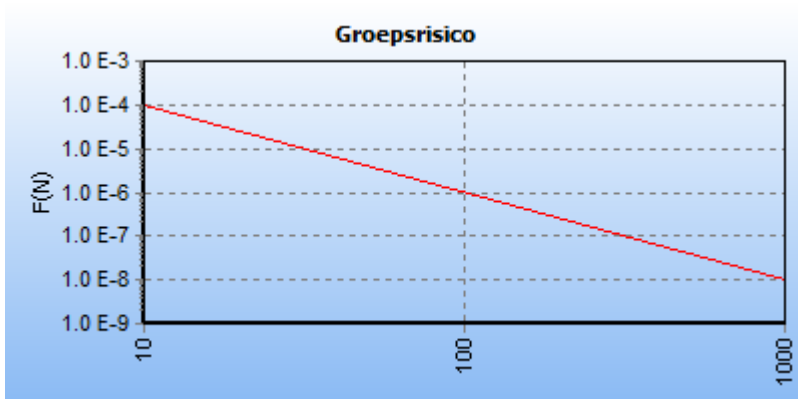
³ De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde 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 GR-berekening huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding N-524-08 in de huidige situatie.



Figuur 7: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de afstand (stationing) van de N-524-08.



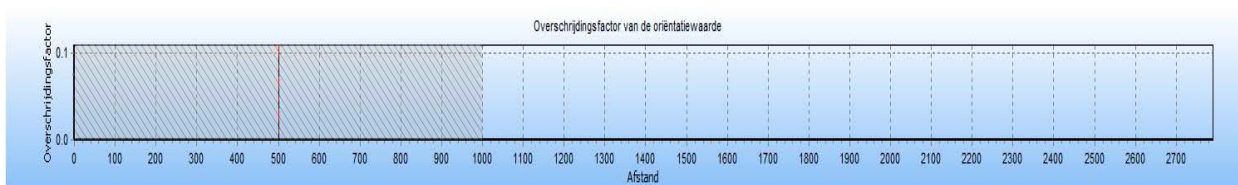
Figuur 8: fN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-524-08 in de huidige situatie.

De ligging van de kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico per kilometer kan niet worden weergegeven, omdat er geen groepsrisico berekend wordt.

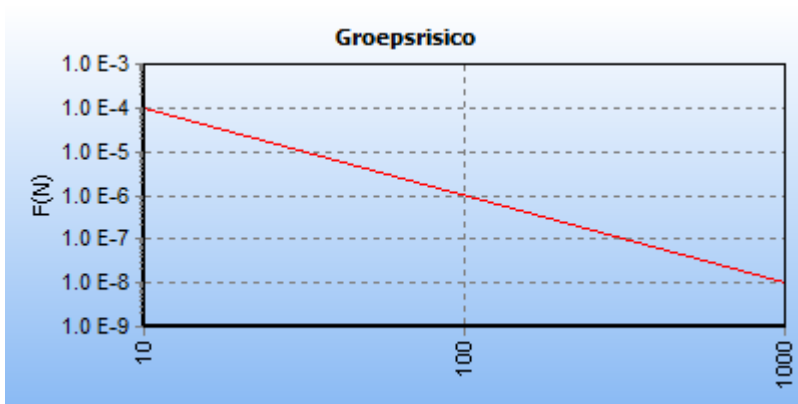
De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-524-08 in de huidige situatie is gelijk aan 0 keer de oriëntatiewaarde en wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0 keer per jaar.

4.2.2 Resultaten GR-berekening toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleidingen N-524-08 in de toekomstige situatie.



Figuur 9: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de afstand (stationing) van de N-524-08.



Figuur 10: fN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-524-08 in de toekomstige situatie.

De ligging van de kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico per kilometer kan niet worden weergegeven, omdat er geen groepsrisico berekend wordt.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-524-08 in de toekomstige situatie is gelijk aan 0 keer de oriëntatiewaarde en wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0 keer per jaar.

4.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding N-524-08 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).

Er kan voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geen aantoonbaar groepsrisico worden berekend door het geringe aantal slachtoffers (kleiner dan 10).

Er is dus geen sprake van een toename van het groepsrisico als gevolg van de geplande verlegging. Tevens wordt de oriëntatiewaarde in zowel de huidige als toekomstige situatie niet overschreden. De wijziging kan daarmee doorgevoerd worden.

5 Referenties

- [1] Besluit externe veiligheid buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265>
- [2] Handleiding Risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen. RIVM. Versie 2.0, 1 juli 2014
<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] Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 - Deel 6: Aanwezigheidsgegevens, VROM, december 2003

Bijlage

1. Populatie

Populatie excl. verlegging

Populatiepolygonen

N.v.t.

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\Excl verlegging\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	20	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\Excl verlegging\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	36	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatie incl. verlegging

Populatiepolygonen

N.v.t.

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\Incl verlegging\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	0	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\Incl verlegging\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	17	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100



With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,500 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

Our connections

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

Memberships

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.