

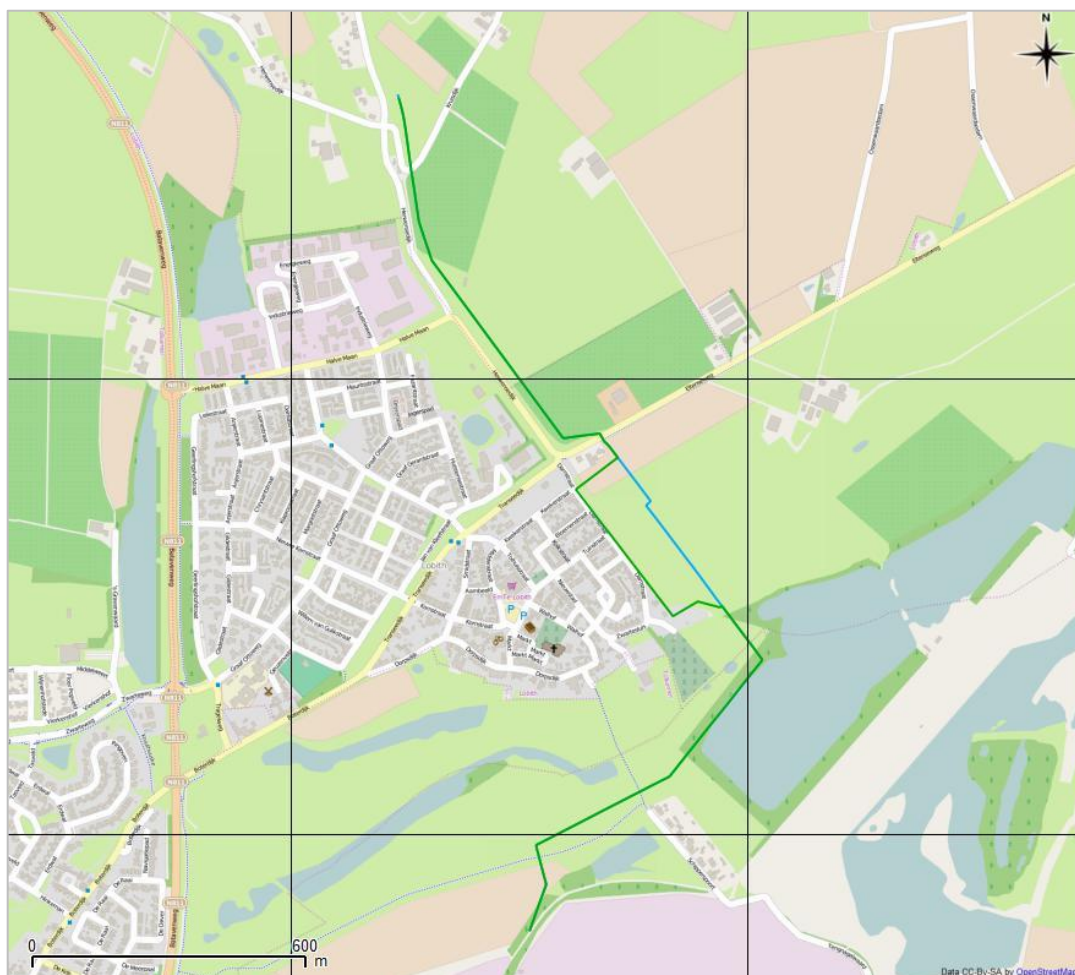
Gevoeligheidsanalyse gastransportleiding N-567-20 te Lobith

N.V. Nederlandse Gasunie

Report No.: 74105429, Rev. 0

Document No.: GCS 14.R.54617

Date: 23-01-2015





Report title: Gevoeligheidsanalyse gastransportleiding DNV GL Oil & Gas
 N-567-20 te Lobith
 Customer: N.V. Nederlandse Gasunie Energieweg 17
 Concourslaan 17 9743 AN Groningen
 9727 KC Groningen Nederland
 Contact person: R.C. Hoekstra Tel: +31 50 700 9700
 Date of issue: 23-01-2015
 Project No.: 74105429
 Organisation unit: GCS ARM
 Report No.: 74105429, Rev. 0
 Document No.: GCS 14.R.54617

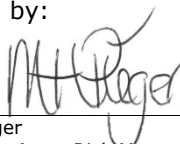
Task and objective:

Prepared by:



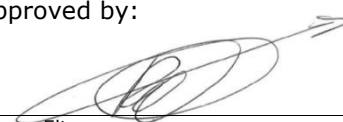
J. Thalen
Data Analyst Asset Risk Management

Verified by:



M.H. Plieger
Consultant Asset Risk Management

Approved by:



R. van Elteren
Head of Section Asset Risk Management

[Name]
[title]

[Name]
[title]

[Name]
[title]

[Name]
[title]

- ☒ Unrestricted distribution (internal and external) Keywords:
- ☐ 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	2015-01-23	First issue	J. Thalen	M. H. Plieger	R. van Elteren

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	II
1 SAMENVATTING	1
2 INLEIDING	2
3 UITGANGSPUNTEN	3
3.1 LEIDINGGEGEVENS.....	3
3.2 BEVOLKINGSGEGEVENS.....	5
4 GEVOELIGHEIDSANALYSE LIGGING LEIDING.....	7
4.1 UITGANGSPUNTEN.....	7
4.2 RESULTATEN.....	8
4.2.1 <i>Plaatsgebonden risico</i>	8
4.2.2 <i>Groepsrisico</i>	9
4.3 CONCLUSIE GEVOELIGHEIDSANALYSE	10
4.3.1 <i>Conclusie PR berekening gevoeligheidsanalyse</i>	10
4.3.2 <i>Conclusie GR berekening gevoeligheidsanalyse</i>	10
5 REFERENTIES.....	11
APPENDIX A BEVOLKINGSDATA.....	12



1 SAMENVATTING

In dit rapport wordt een gevoeligheidsanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding N-567-20 van Gasunie Transport Services B.V.. Deze gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding (projectnummer I.009574.01), er is geanalyseerd in hoeverre de leiding richting de bebouwing verplaatst kan worden, met inachtneming van de door de overheid gestelde richtlijnen. De verlegging bevindt zich in de buurt van Lobith.

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 NV Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

Conclusies gevoeligheidsanalyse N-567-20

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-567-20 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. Uit de gevoeligheidsanalyse kan daarom geconcludeerd worden dat de leiding, rekening houdend met de belemmeringsstrook, tot 4 meter van de bebouwing kan komen te liggen.

Bij de hierboven genoemde verlegging tot 4 meter van de bebouwing wordt de maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-567-20 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 11 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $7.43 \cdot 10^{-8}$ per jaar.



2 INLEIDING

In dit rapport wordt een gevoeligheidsanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding N-567-20 van Gasunie Transport Services B.V.. Deze gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding (projectnummer I.009574.01), er is geanalyseerd in hoeverre de leiding richting de bebouwing verplaatst kan worden, met inachtneming van de door de overheid gestelde richtlijnen. De verlegging bevindt zich in de buurt van Lobith.

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 NV Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is de geprojecteerde gastransportleiding N-567-20 van Gasunie Transport Services B.V. bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie Transport Services B.V. verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in bestanden met de naam: "1083_leiding-N-567-20-deel-1_excl verl.txt en 1083_leiding-N-567-20-deel-2_verlegging.txt" op 11-12-2014. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

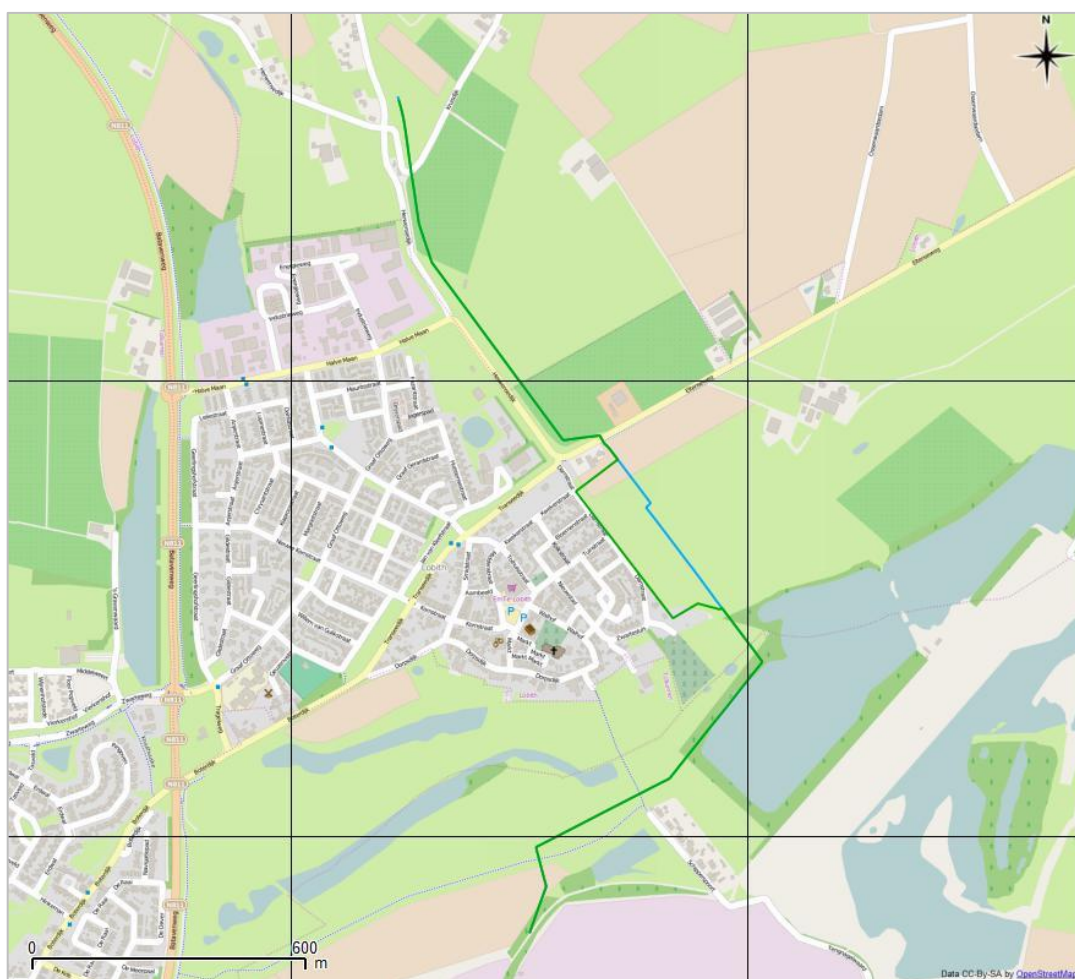
Tabel 1 Leidingparameters

Parameter	N-567-20
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas
Diameter [$\text{mm}_{\min}$ / $\text{mm}_{\max}$]	114.3/168.3
Minimale wanddikte [mm]	4.37
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241
Ontwerpdruk [barg]	40
Typische dekking huidig [m]	1.2
Typische dekking toekomstig [m]	1.3

De dekking van gastransportleiding N-567-20 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 weergegeven in Tabel 1. De dekking van het te verleggen leidingdeel is 1 meter. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding.

De ligging van de beschouwde leiding, in de huidige en toekomstige situatie, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1. Het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-567-20 komt overeen met het tracé van de geplande verlegging plus een kilometer leiding aan weerszijden hiervan.

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



Figuur 1 Ligging van gastransportleiding N-567-20. De ligging van de leiding in de huidige situatie is weergegeven in het lichtblauw en de ligging van de leiding meegenomen in de gevoeligheidsanalyse in donkergroen.

3.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van de gastransportleiding N-567-20 is voor bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van Bridgis (www.bridgis.nl). Deze data is ontvangen op 12-12-2014 en bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekscoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres. Deze hoofdfuncties zijn wonen, werken of gemengd. Naast deze hoofdfuncties maakt Bridgis onderscheid tussen adressen door ze te classificeren in deelfuncties. Uit de deelfuncties is geïnterpreteerd of een adres een recreatie, zorg of onderwijs (RZO) object is. Op basis van een afspraak tussen Gasunie en het RIVM worden correctiefactoren toegepast op de bevolkingsdata omdat Bridgis bij RZO objecten alleen rekening houdt met werkzame personen en niet met extra aanwezigen. Voorbeelden van extra aanwezigen zijn leerlingen op een basisschool (onderwijs), bewoners van een bejaardentehuis (zorg) en gasten in een hotel (recreatie).

Bij de bevolkingsdata zoals gebruikt in deze risicoanalyse bevindt zich een onderwijsobject. De correctiefactor voor de deelfunctie onderwijs is:

- Correctiefactor overdag 10.0
- Correctiefactor 's nachts 0.0

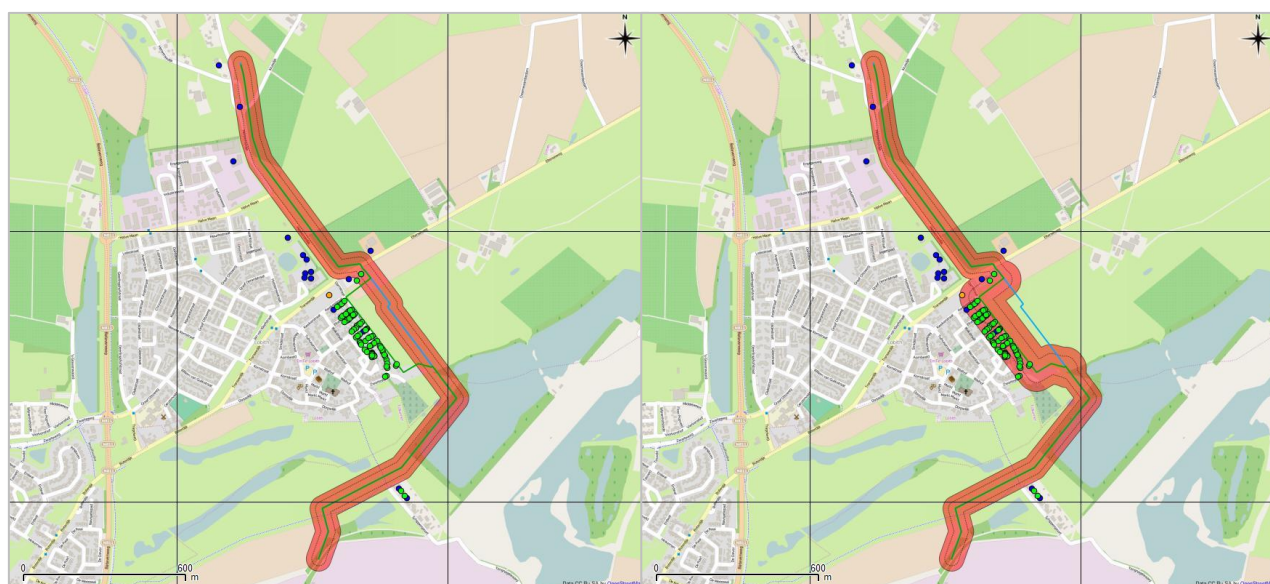
In Figuur 2 zijn de verschillende adressen rond de N-567-20 weergegeven als gekleurde punten voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen en blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd. Oranje gekleurde punten zijn RZO objecten. De bevolkingsdata zoals verkregen van Bridgis is ook weergegeven in Appendix A.

In de risicoberekeningen is uitgegaan van aanwezigheidspercentages conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/. Deze zijn tevens weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Aanwezigheidspercentages per hoofdfunctie

	Wonen	Werken	Gemengd
Aanwezig dag ¹	50%	100%	100%
Aanwezig nacht	100%	50%	100%

¹ De verdeling tussen dag en nacht is in CAROLA standaard ingesteld op; dag 10.5 uur en nacht 13.5 uur.



Figuur 2 Bevolkingsgegevens rondom de N-567-20 zoals aangeleverd door Bridgis in de huidige situatie (links) en in de toekomstige situatie (rechts). Groen gekleurde adressen zijn woningen, blauw gekleurde adressen zijn werklocaties en oranje gekleurde adressen zijn RZO objecten. Het rode gebied geeft het invloedsgebied weer, de stippellijn de 100% letaliteitsgrens. De N-567-20 in de huidige situatie is aangegeven met lichtblauw, in de toekomstige situatie met donkergroen.

4 GEVOELIGHEIDSANALYSE LIGGING LEIDING

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten, resultaten en conclusies gepresenteerd voor de gevoeligheidsanalyse die is uitgevoerd voor de verlegging van gastransportleiding N-567-20. In deze analyse is bekeken hoever de leiding eventueel nog verder richting de bebouwing verplaatst kan worden.

4.1 Uitgangspunten

De maximale verplaatsing richting de bewoning is beperkt door artikel 15 van het BEVB /1/en artikel 5 van de regeling externe veiligheid buisleidingen. Voor leidingen met een druk van 16 tot 40 bar bedraagt de belemmeringsstrook gemeten uit het hart van de leiding 4 meter. In dit scenario is gerekend met een verlegging tussen Rijksdriehoekskoördinaten (205624.128; 430755.524 en 205837.25; 430477.579). De overige leidingparameters zijn gelijk aan de leidingparameters weergegeven in Tabel 1. Deze verlegging is aangegeven in Figuur 3. Dit is een worst case scenario, met praktische uitvoerbaarheid is geen rekening gehouden. De bevolkingsgegevens zoals gebruikt in deze analyse komen overeen met de gegevens weergegeven in paragraaf 3.2.

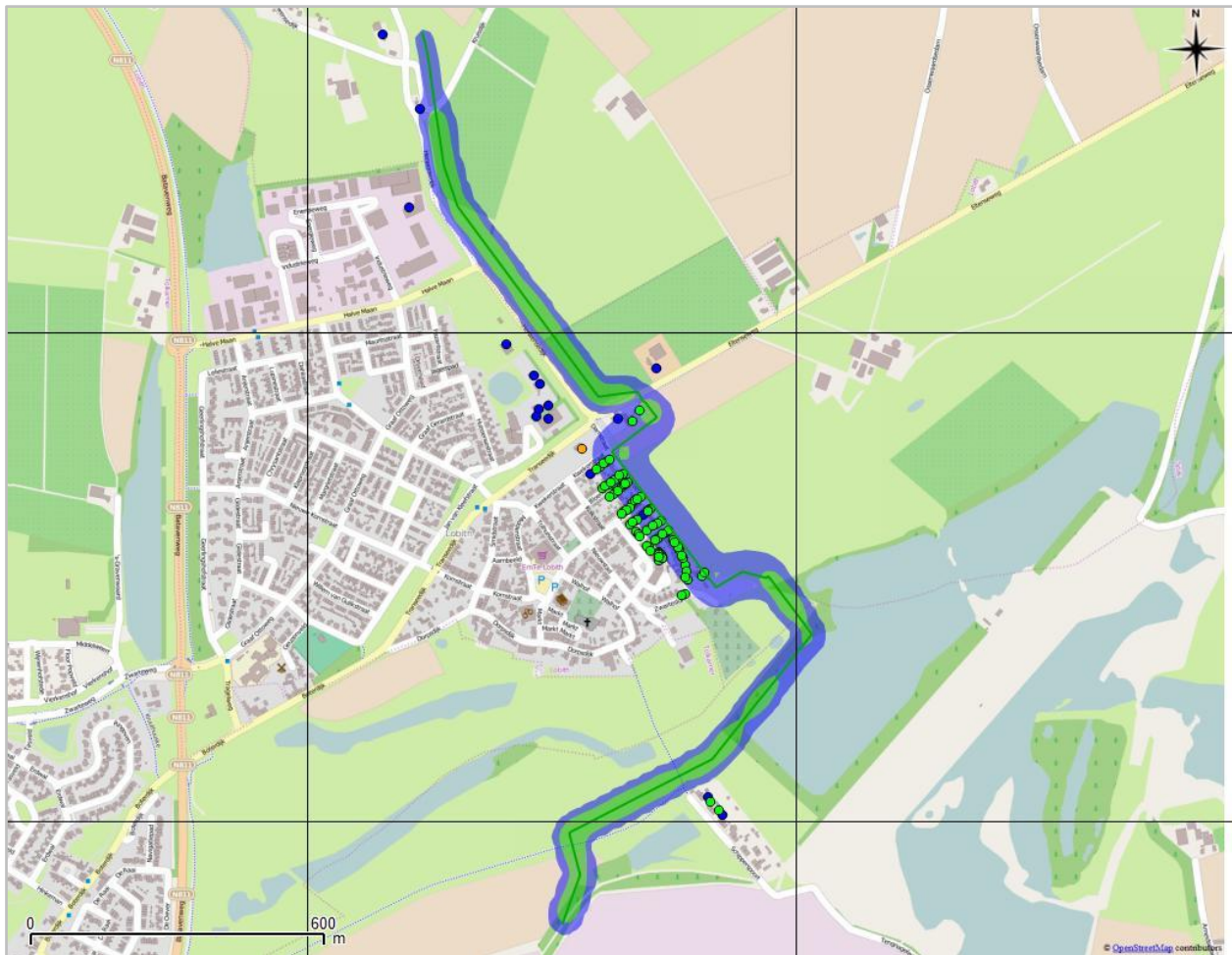


Figuur 3 Verlegging bij maximale verplaatsing richting bebouwing aan de Damstraat. De leiding is weergegeven in donkergroen.

4.2 Resultaten

4.2.1 Plaatsgebonden risico

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-567-20 waarbij deze leiding is verplaatst richting de bebouwing aan de Damstraat. 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.

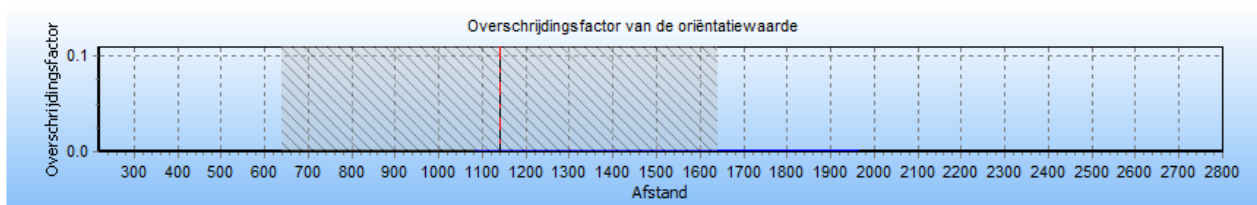


Figuur 4 Ligging van gastransportleiding N-567-20 (donkergroen) met verlegging maximaal richting de bebouwing. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- Rood:** $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
- Oranje:** $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
- Geel:** $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
- Groen:** $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
- Blauw:** $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

4.2.2 Groepsrisico

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding N-567-20 waarbij de leiding maximaal richting de bebouwing is verplaatst.



Figuur 5 Overschijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-567-20.



Figuur 6 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-567-20 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het rood weergegeven op een topografische kaart.



De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-567-20 in de situatie met maximale verplaatsing van de verlegging richting de bebouwing bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 11 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $7.43 \cdot 10^{-8}$ per jaar.



4.3 Conclusie gevoeligheidsanalyse

4.3.1 Conclusie PR berekening gevoeligheidsanalyse

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding N-567-20 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.

Uit de gevoeligheidsanalyse kan daarom geconcludeerd worden dat de leiding, rekening houdend met de belemmeringsstrook, tot 4 meter van de bebouwing kan komen te liggen.

4.3.2 Conclusie GR berekening gevoeligheidsanalyse

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-567-20 in de situatie met maximale verplaatsing van de verlegging richting de bebouwing bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 11 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $7.43 \cdot 10^{-8}$ per jaar.



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/geldigheidsdatum_19-12-201456

APPENDIX A BEVOLKINGSDATA

<u>RDX</u>	<u>RDY</u>	<u>AANTAL</u>	<u>RDX</u>	<u>RDY</u>	<u>AANTAL</u>
Wonen			Wonen		
205674	430591	1.9	205697	430633	2.8
205721.3	430535.4	1.9	205728.4	430540	1.9
205599	430725	1.8	205720.9	430544.7	1.9
205665	430651	1.7	205728.8	430537	1.9
205632	430672	1.9	205713	430574	2.9
205809	430502	2.1	205827	430040	2.6
205696	430594	2.9	205645	430629	1.7
205670	430613	2.8	205672	430656	1.7
205703	430638	2.8	205665	430817	2.3
205774	430464	2.1	205721.3	430539.1	1.9
205719	430578	2.9	205677	430659	1.7
205720.9	430543.2	1.9	205623	430693	1.8
205657.2	430692.9	1.9	205721.3	430541	1.9
205646	430710	1.8	205619	430740	1.8
205724.6	430541.4	1.9	205708	430603	2.9
205636	430703	1.8	205639	430706	1.8
205843	430021	2.6	205620	430663	1.9
205679	430586	1.9	205813	430508	2.1
205606	430680	1.8	205768	430461	2.1
205721.4	430537	1.9	205661	430641	1.7
205774	430523	2.8	205770	430537	2.8
205700	430559	1.9	205655	430637	1.7
205739	430594.2	2.9	205767	430543	2.8
205776	430510	2.8	205681	430841	2.3
205724.7	430543.1	1.9	205775	430499	2.8
205613	430735	1.8	Werken		
205607	430731	1.8	205478	430893.4	0
205644	430682	1.9	205408.6	430974.5	0
205699	430636	2.8	205473.5	430842	0
205762	430554	2.8	205494.5	430849.6	0
205750	430574	2.8	205209	431256	12
205720.9	430546.5	1.9	205494.2	430823.1	0
205626	430668	1.9	205470.4	430827.8	0
205592	430719	1.8	205465.5	430910.3	0
205759	430560	2.8	Gemengd		
205728.7	430538.4	1.9	205579	430710	2.8
205724	430613	2.9	205820	430049	3.6
205650	430633	1.7	205636	430822	3.3
205728	430586	2.9	205688	430627	3.8
205662	430607	2.8	205232	431457	4
205637	430676	1.9	205734	430590	3.9
205675	430617	2.8	205850	430013	3.6
205720.9	430550.2	1.9	205716	430927	6.3
205650	430687	1.9	205154	431610	3.5
205778	430493	2.8	RZO		
205713	430607	2.9	205562	430762	10
205753	430569	2.8			
205617	430688	1.8			
205719	430610	2.9			
205724.9	430544.7	1.9			
205681	430581	1.9			
205695	430562	1.9			
205666	430611	2.8			
205721.5	430533.8	1.9			
205703	430553	1.9			
205629	430698	1.8			
205683	430662	1.7			
205720.8	430548.4	1.9			
205652	430689	1.9			
205610	430684	1.8			



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.