

Rapport.

Kwantitatieve Risicoanalyse De Hoeve aardgastransportleiding 84-DHV-4-S-5005

Groningen, 17 november 2010

66970163- GCS 10.R.51525

**Kwantitatieve Risicoanalyse De Hoeve
aardgastransportleiding 84-DHV-4-S-5005**

Groningen, 17 november 2010
Auteur V. Monsma

In opdracht van Vermilion Oil and Gas Netherlands B.V.

auteur : V. Monsma	17 november 2010	beoordeeld : D. Triezenberg	17 november 2010
15 blz.	1 bijl.	goedgekeurd : M.T. van Os	18 november 2010

© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Het is verboden om dit document op enige manier te wijzigen, het opsplitsen in delen daarbij inbegrepen. In geval van afwijkingen tussen een elektronische versie (bijv. een PDF bestand) en de originele door KEMA verstrekte papieren versie, prevaleert laatstgenoemde.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

De inhoud van dit rapport mag slechts als één geheel aan derden kenbaar worden gemaakt, voorzien van bovengenoemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten, aansprakelijkheid, aanpassingen en rechtsgeldigheid.

SAMENVATTING

Dit rapport is geschreven naar aanleiding van de voorgenomen aanleg van de De Hoeve aardgastransportleiding 84-DHV-4-S-5005. In het voorliggende rapport worden de uitgangspunten en resultaten gepresenteerd van de door KEMA uitgevoerde risicoanalyse ten aanzien van deze toekomstige leiding.

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, 4]. De analyses zijn uitgevoerd met het pakket CAROLA, versie 1.0.0.51, parameterfile versie 1.2.

Uit de berekeningen kan het volgende worden geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico

Uit de berekening volgt dat het plaatsgebonden risico voor de beschouwde situatie overal lager is dan 10^{-6} per jaar waardoor er geen contouren van het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar aanwezig zijn.

Het plaatsgebonden risico (PR) van het voorziene ontwerp van de leiding voldoet aan de door de Nederlandse overheid gestelde grens- en richtwaarde van $PR < 10^{-6}$ per jaar ter plaatse van (beperkt) kwetsbare objecten.

Groepsrisico

Er is geen sprake van groepsrisico, omdat het maximale aantal slachtoffers kleiner is dan 10. De De Hoeve aardgastransportleiding voldoet met het beoogde tracé en het voorziene ontwerp aan de oriëntatiewaarde voor groepsrisico..

INHOUD

	blz.
SAMENVATTING	3
1 INLEIDING	5
2 UITGANGSPUNTEN	6
2.1 LEIDINGGEGEVENS.....	6
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS	6
3 RESULTATEN	8
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO.....	8
3.2 GROEPSRISICO.....	9
3.2.1 <i>Procedure GR-berekening</i>	9
3.2.2 <i>Resultaten GR berekening</i>	9
REFERENTIES	11
BIJLAGE A BRIDGISDATA	12
VERZENDLIJST	14

1 INLEIDING

Vanuit het oogpunt van transport- en leveringszekerheid wordt de Nederlandse gasinfrastructuur steeds verder uitgebreid. In opdracht van Vermilion Oil and Gas Netherlands B.V. wordt in dit rapport een analyse gemaakt van de risico's van de De Hoeve aardgastransportleiding 84-DHV-4-S-5005, hierna kortweg de De Hoeve aardgastransportleiding genoemd, die Vermilion Oil and Gas Netherlands B.V. overweegt aan te leggen. Het tracé zal gaan bestaan uit een 4" leiding, bedreven op maximaal 89 bar.

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, 4]. De analyses zijn uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met versie 1.0.0.51 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.2. De bedrijfsspecifieke parameters van Vermilion Oil and Gas Netherlands B.V. zijn toegepast in de berekeningen.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is de toekomstige De Hoeve aardgastransportleiding van Vermilion Oil and Gas Netherlands B.V. bestudeerd. De leidinggegevens zijn aangeleverd op 2 november 2010.

De leidingparameters die voor de berekening van belang zijn, zijn samengevat in Tabel 1.

Parameter	De Hoeve aardgastransportleiding
Diameter [inch]	4
Wanddikte [mm]	5.6
Staalsoort [-]	L360NS
Ontwerpdruk [barg]	89
Minimale dekking [m]	1.5

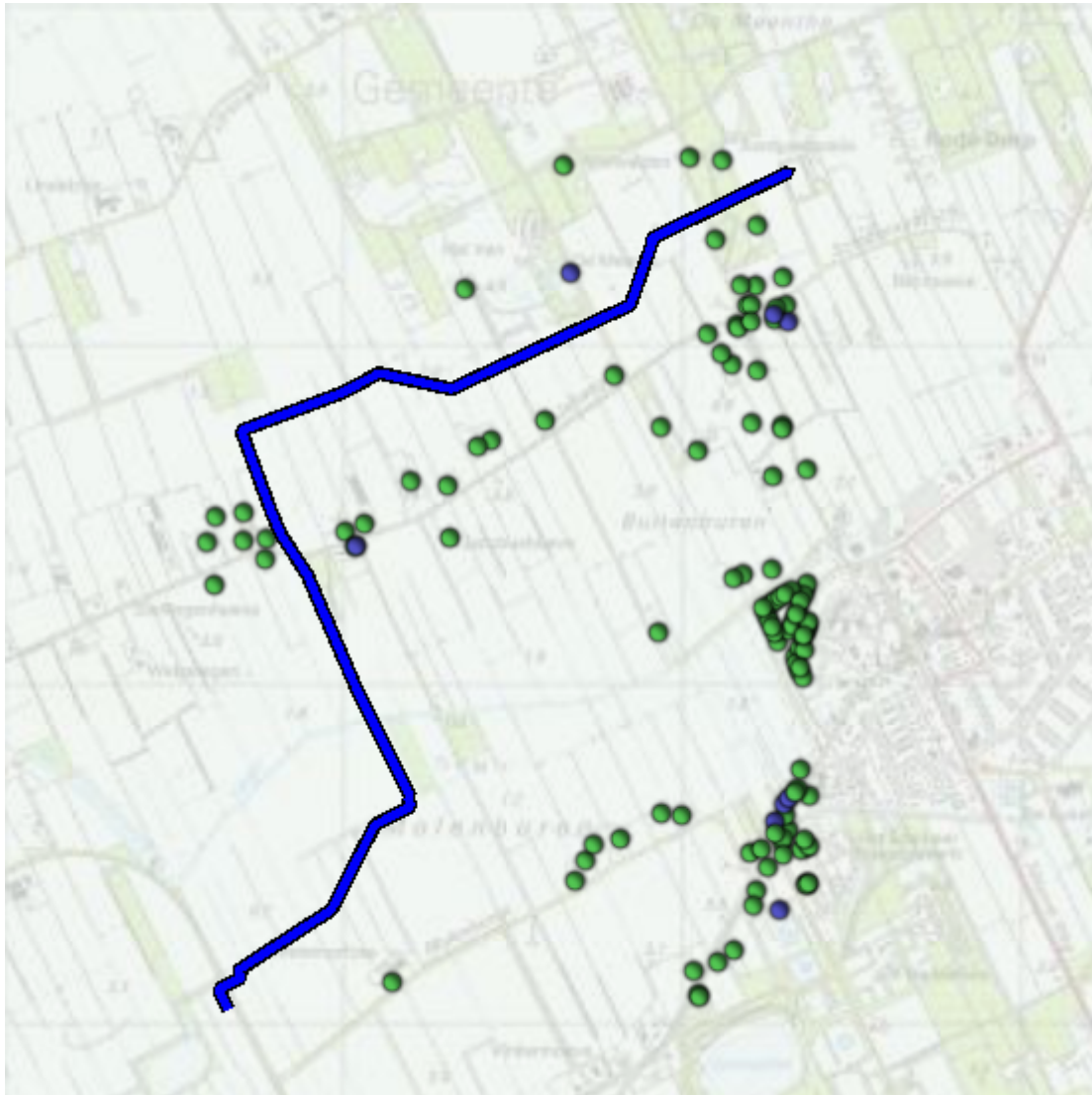
Tabel 1: Leidingparameters

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd met een factor 2,5 als gevolg van de wettelijke grondroerdersregeling, zoals beschreven in de bedrijfsspecifieke parameters van Vermilion Oil and Gas Netherlands B.V.
- Er zijn geen aanvullende mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding.
- Voor de GR-berekening is gebruik gemaakt van de windroos van Eelde

2.2 Bevolkingsgegevens

De omgevingsdata zijn opgevraagd bij Bridgis (16 november 2010) en weergegeven van in bijlage A. De data geven per object onder meer de rijksdriehoekskoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het object (wonen of werken). In Figuur 1 zijn de geografische ligging van de leiding en de 124 geselecteerde adressen uit de Bridgis-database weergegeven.



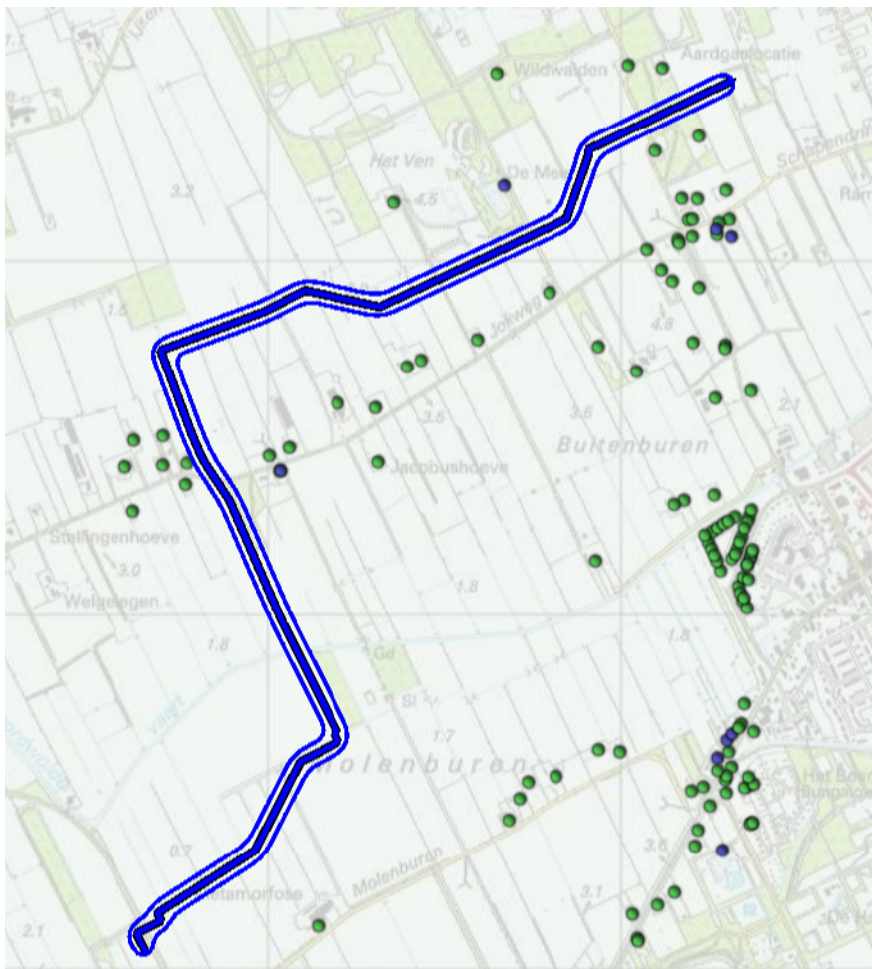
Figuur 1: Geplande geografische ligging van de leiding (groen) en de 124 geselecteerde adressen (groene punten zijn bewoners en de paarse punten zijn werknemers) uit de Bridgis database.

3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de verschillende uitgevoerde berekeningen en analyses.

3.1 Plaatsgebonden risico

Voor de toekomstige gastransportleiding is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. In Figuur 2 is de geplande geografische ligging van de gastransportleiding weergegeven. Uit de berekening volgt dat het plaatsgebonden risico voor de beschouwde situatie overal lager is dan 10^{-6} per jaar waardoor er geen contouren van het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar aanwezig zijn.



Figuur 2: Het PR is overal in het beschouwde gebied kleiner dan 10^{-6} per jaar, waardoor geen contour van het PR van 10^{-6} per jaar kan worden weergegeven. De geschetste blauwe contour geeft een plaatsgebonden risico aan van 10^{-7} per jaar.

Er kan worden geconcludeerd dat voor de toekomstige De Hoeve aardgastransportleiding het plaatsgebonden risico van de leiding lager is dan de door de Nederlandse overheid gestelde grens- en richtwaarde van 10^{-6} per jaar. Daarmee voldoet het voorziene ontwerp voor deze leiding aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico in het BEVB [4].

3.2 Groepsrisico

3.2.1 Procedure GR-berekening

Van de leiding is het groepsrisico berekend voor die kilometer, die in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment). Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van de voorziene parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

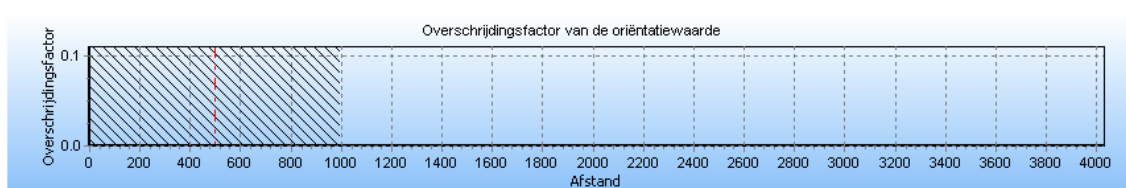
Om het worst-casesegment van de leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en van deze FN-curve 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 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.

Deze overschrijdingsfactor is vervolgens tegen de stationing uitgezet in een grafiek.

3.2.2 Resultaten GR berekening

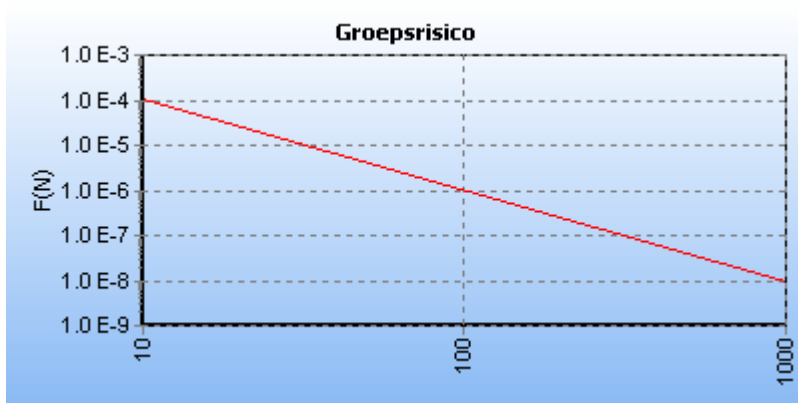
De overschrijdingsfactor als functie van de stationing, berekend met de voorziene parametering van de leiding, is gepresenteerd in Figuur 3.



Figuur 3: Overschrijdingsfactor van het groepsrisico als functie van de stationing van de De Hoeve aardgastransportleiding.

Uit Figuur 3 kan worden geconcludeerd dat de overschrijdingswaarde van de toekomstige De Hoeve aardgastransportleiding 0,0 is.

De FN-curve, berekend over de worst case kilometer van de leiding, is gepresenteerd in Figuur 4.



Figuur 4: FN-curve De Hoeve aardgastransportleiding. Overschrijdingsfactor 0,00.

Uit Figuur 4 kan worden geconcludeerd dat de toekomstige De Hoeve aardgastransportleiding geen sprake is van groepsrisico, omdat het maximaal aantal slachtoffers kleiner is dan 10.

Derhalve kan geconcludeerd worden dat de De Hoeve aardgastransportleiding, met het beoogde tracé en het voorziene ontwerp, voldoet aan de oriëntatiewaarde voor groepsrisico, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer dodelijke slachtoffers.

REFERENTIES

- [1] Handleiding risicoberekeningen hoge druk aardgastransportleidingen, versie 1.0, Ministerie van VROM, 18 december 2009.
- [2] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008, 2008.
- [3] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939, 2008.
- [4] *Bevb* , Staatsblad 2010 nr. 686, d.d. 24 juli 2010.

BIJLAGE A BRIDGISDATA

X coördinaat	Y coördinaat	Aantal bewoners	X coördinaat	Y coördinaat	Aantal bewoners
205245.8	544456.8	2.3	205098.1	544177.4	2
205252.9	545231.9	2.5	205342.9	544508.2	2.3
205193.3	544499.2	2	204677.3	544417	2
205288.4	544530.7	2.3	205283.8	545253.4	2.5
205358.3	545155.23	2.3	204430.6	545715.9	2.3
205291.8	546195.3	2.1	203617.3	545491	2.6
205355.6	545272.7	2.3	205351.1	545259.5	2.3
205338.05	545035.3	2.3	205316.5	545272.7	2.5
204991.55	544609.75	2	205322.7	545183.7	2.3
205275.6	545121	2.5	205334.8	545216.3	2.3
205216	546348.4	2.3	205307.4	545154.7	2.3
205361.64	544407.44	0	204301.7	545582.2	2.3
205226.5	544510.6	3	205145.3	545308.1	2.5
205145.2	544212.4	2	204353.5	546161.6	2.3
205306	544566.6	2.3	205266.5	546070.9	2.1
205211.7	544388.6	2	203614	545290.5	2.6
205368.7	544666.9	2.3	205258.1	545335.1	2.5
205092.5	546306.9	2.3	205297.1	545261.2	2.5
205300.8	546113.5	2.1	204589.6	545774	2.3
205155.9	546055.7	2.2	203700	545503.4	2.6
205186.2	546112.5	2.1	205241.3	545201.3	2.5
203767.8	545426.1	2.6	205365.23	544409.17	0
205173.2	545320.3	2.5	205040.34	544082.5	2
205361.9	545629.1	2.2	205317.1	545168.1	2.3
205267.3	545241.9	2.5	205368.3	544518.5	0
205198.9	545765.7	2.2	205363.29	545174.29	2.3
205360.1	545160.1	2.3	205109.7	545970.3	2.3
205326.5	545077.1	2.3	205250.2	545182.7	2.5
205362.3	545292.3	2.3	204731.7	544524.6	2
205339.5	545102.8	1.7	205069.3	546027.9	2.3
204793.4	545906.3	2.3	205265.5	545147.7	2.5
205349.7	545135.43	2.3	204923.5	545149.5	2.5
205330.8	545058.4	2.3	205203.2	544343.9	2
205271.9	546104.3	2.1	205333.6	544688.8	3
205016.7	546548.3	2.3	205291.9	544541.8	2.3
205215.9	545920.5	2.2	205289.3	545758.4	2.2
205197.3	546114	2.1	204000	545447.3	2.6
205140.6	545938.6	2.3	203699.1	545420.3	2.6
205159.1	546046.7	2.2	204931.6	544615.8	2
205356.3	544513.8	0	205353.6	545096.9	1.7
205358.05	544405.71	0	205365.74	545179.96	2.3
205297.8	544609.5	3	205351.3	545140.08	2.3
205027	544151.1	2	205112.7	546540.4	2.3
204707.5	544477.5	2	205211.8	546171.2	2.1
203763.4	545365.8	2.6	205197	546064.9	2.2
204028.74	545403.58	2.6	205042.65	544074.98	2
204645	546525.6	2.3			

X coördinaat	Y coördinaat	Aantal werknemers
205306.9	546064.4	0
205280.1	544331.1	8
205266.8	544592.2	1
205293.4	544642.8	2
205307.6	544660.6	0
204664.9	546208.8	0
205264.7	546085.9	0
204031.68	545404.33	0

X coördinaat	Y coördinaat	Gemengd*
204390.9	545697.4	5.3
205167.2	546172.6	3.3
205350	545015.6	6.3
205261.4	545608.5	2.2
205353.7	544538.2	1
205291	544493.7	3.3
205326.1	544677.5	4
205288.6	545748.7	2.2
204308.5	545428.3	3.3
204056.3	545469.9	2.6
204193.4	545595.3	2.3
205258.1	545164.8	3.5
205267	544556.8	5
204137.4	544118.7	5
205039.6	545683.9	3.2
205341.9	544744.9	4
205231.5	545221.6	3.5
205342.3	545241.2	3.5
204931.1	545753.9	3.3
205340.87	545044.87	3.3
205329.3	545202.3	3.3
203591.6	545415.8	2.6
204810.6	544540.8	2

* Bij de categorie 'gemengd' is uitgegaan van een 100% aanwezigheid gedurende dag en nacht.

VERZENDLIJST

Vermilion Oil and Gas B.V. (M. Bolt.)

KEMA (Archief, A. Bloemsma)