

Antea - Vermilion Energy Netherlands B.V.

QRA berekening 3201-RTM1-10-S Rottum Tie In

Kwantitatieve Risico Analyse



Docnr: ANQM-2-R-1-1
Revisie: 1
Vermilion: 3201-RTM1-10-S
Datum: 27 september 2016

LievenseCSO Infra B.V.

CORRESPONDENTIEADRES
Postbus 3199
4800 DD Breda

BEZOEKADRES
Tramsingel 2
4814 AB Breda

TELEFOON
+31 (0)88 91 020 00

E-MAIL
info@LievenseCSO.com

INTERNET
LievenseCSO.com

Autorisatie

Docnr	Datum
ANQM-2-R-1-1 rev 1 (Vermilion: 3201-RTM1-10-S)	27-09-2016
Opgesteld: 5.1.2.e	Paraaf: 5.1.2.e
Geverifieerd: 5.1.2.e	Paraaf: 5.1.2.e
Vrijgegeven: 5.1.2.e	Paraaf: 5.1.2.e

Documenthistorie

Rev.	Datum	Opmerking/reden wijziging
0	26-09-2016	Uitgave document.

Inhoudsopgave

1	Algemeen	1
1.1	Opdracht.....	1
1.2	Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA)	2
1.3	Externe veiligheid.....	2
1.4	Contactgegevens.....	3
2	Projectgegevens	4
2.1	Algemene gegevens	4
2.2	Leidinggegevens.....	4
2.3	Invloedsgebied transportleiding	5
2.4	Populatiebestanden	6
2.5	Risico verhogende objecten	7
3	Resultaten QRA's.....	8
3.1	Plaatsgebonden risicocontouren	8
3.2	Groepsrisico	8
4	Conclusies.....	10

Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb, versie 2.0, 1 juli 2014.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191, 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen, Ministerie van VROM, Brief 2006.334302, 7 december 2006.
- [4] 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.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen, N.V. Nederlandse Gasunie, DEI 2008.R.0939, 2008.
- [6] Populatieservice Relevant, september 2016
- [7] CAROLA – standaardrapportage.
- [8] <http://wetten.overheid.nl>, Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bebv), documentnummer BWBR0028265.
- [9] <http://wetten.overheid.nl>, Regeling externe veiligheid buisleidingexploitanten (Revb), documentnummer BWBR0029356.
- [10] Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 – Deel 6: Aanwezigheidsgegevens, VROM, december 2003

1 Algemeen

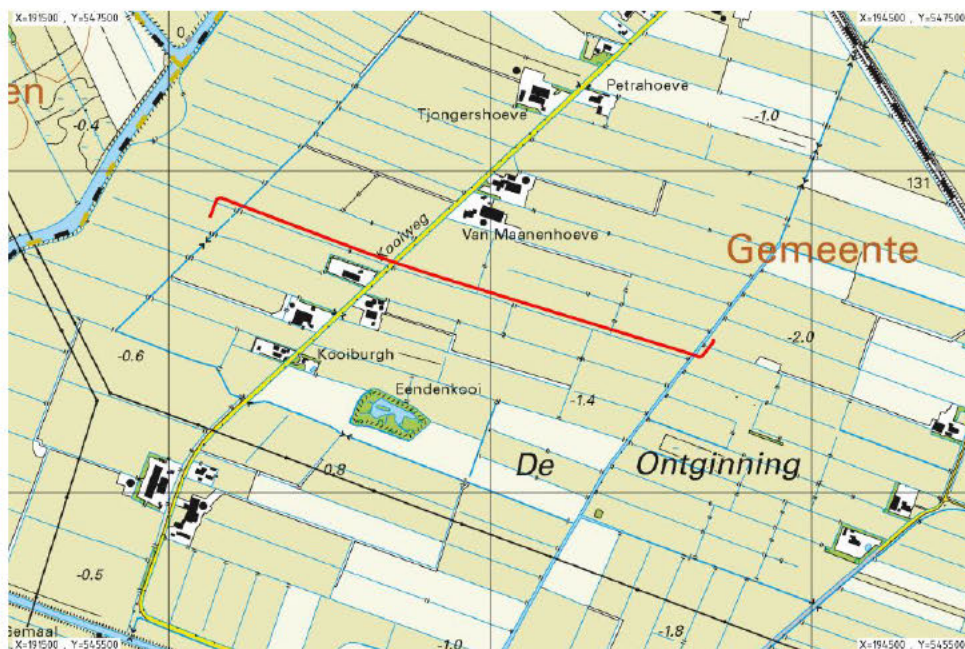
1.1 Opdracht

Vermilion Energy Netherlands B.V. (Vermilion) is voornemens een nieuwe Ø10 inch gasleiding te realiseren genoemd de 'Rottum Tie-in'. Deze leiding sluit aan op de transportleiding bekend als de 'Oldelamer' liggend tussen Mildam en Garijp.

Vermilion heeft LievensenseCSO Infra B.V. (LievensenseCSO) opdracht gegeven voor het uitvoeren van een Kwantitatieve Risico Analyse (QRA) voor het tracé van deze Rottum Tie-in met het kenmerk 3201-RTM1-10-S.

Door de leidingen wordt aardgas getransporteerd. Het transporteren van brandbare producten brengt risico's met zich mee voor de omgeving. Leidingexploitanten zijn verplicht in het kader van externe veiligheid deze risico's te inventariseren en evalueren conform de "Handleiding risicoberekeningen Bevb" [1] (Handleiding). Voor nieuwe leidingen geldt dat conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bebv, [8]), op 5m vanaf het hart van de leiding maximaal een $PR 10^{-6}$ risicocontour is toegestaan.

In Figuur 1 is het tracé van 3201-RTM1-10-S weergegeven welke is gelegen nabij de Kooiweg te Nijeholtwolde.



Figuur 1: Overzicht leiding tracé 'Rottum Tie-in' met kenmerk 3201-RTM1-10-S (rood)

1.2 Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA)

Ter bepaling of de leidingen voldoen aan de gestelde risiconormen met betrekking tot de externe veiligheid, dient er per leiding een Kwantitatieve Risico Analyse (QRA) uitgevoerd te worden. De QRA wordt gebruikt om te bepalen of de risico's aanvaardbaar zijn of dat mitigerende maatregelen nodig zijn.

In de Regeling externe veiligheid buisleidingexploitanten (REVB, [9]) zijn regels aanwezig met betrekking tot het berekenen van risico's. Daar het enkel een aardgasleiding betreft in dit rapport, is door LieveenseCSO voor het berekenen van risico's het door het bevoegd gezag voorgeschreven rekenpakket CAROLA toegepast.¹ Het programma CAROLA wordt door het Ministerie Infrastructuur en Milieu gezien als noodzakelijk voor het bepalen van de plaatsgebonden risicoafstanden en groepsrisicowaarden zoals die genoemd zijn in de wet- en regelgeving [3]. LieveenseCSO is licentiehouder van dit programma. De relevante leidingbestanden zijn middels de CAROLA leidingtool opgesteld.

1.3 Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de grootte van het overlijdensrisico's als gevolg van activiteiten met gevaarlijke stoffen. De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) worden als volgt gedefinieerd in de BEVB:

Plaatsgebonden risico: 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.

Groepsrisico: 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.

¹ Het te transporteren aardgas heeft een Condensaat-Gas Ratio (CGR) $\leq 80 \text{ m}^3 \text{ condensaat} / 10^6 \text{ Nm}^3 \text{ gas}$. Voor het uitvoeren van de risicoberekening mag derhalve dezelfde methodiek worden gebruikt als drooggasleidingen, zie Handleiding [1].

1.4 Contactgegevens

Hieronder zijn alle relevante contactgegevens van de opdrachtgever en leidingexploitant Vermilion en opdrachtnemer LieverseCSO vermeld:

Leidingexploitant:

Vermilion Energy Netherlands BV. (Vermilion)*

Bezoekadres: Zuidwalweg 2, 8861 NV te Harlingen

5.1.2.e

Telefoon: 0517-5.1.2.e

Opdrachtnemer:

LieverseCSO Infra B.V. (LieverseCSO)

Bezoekadres: Tramsingel 2, 4814 AB Breda

Postadres: P.O. Box 3199, 4800 DD Breda

Dhrn. 5.1.2.e, 5.1.2.e

Telefoon: 5.1.2.e

* LieverseCSO heeft gegevens verkregen via de Antea Group – 5.1.2.e

5.1.2.e in opdracht van Vermilion.

2 Projectgegevens

2.1 Algemene gegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. Het gehanteerde parameterbestand heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 23-09-2016. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Leeuwaarden. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter. In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.2 Leidinggegevens

Vanuit de opdrachtgever zijn de volgende gegevens aangeleverd voor de te ontwerpen leidingen.

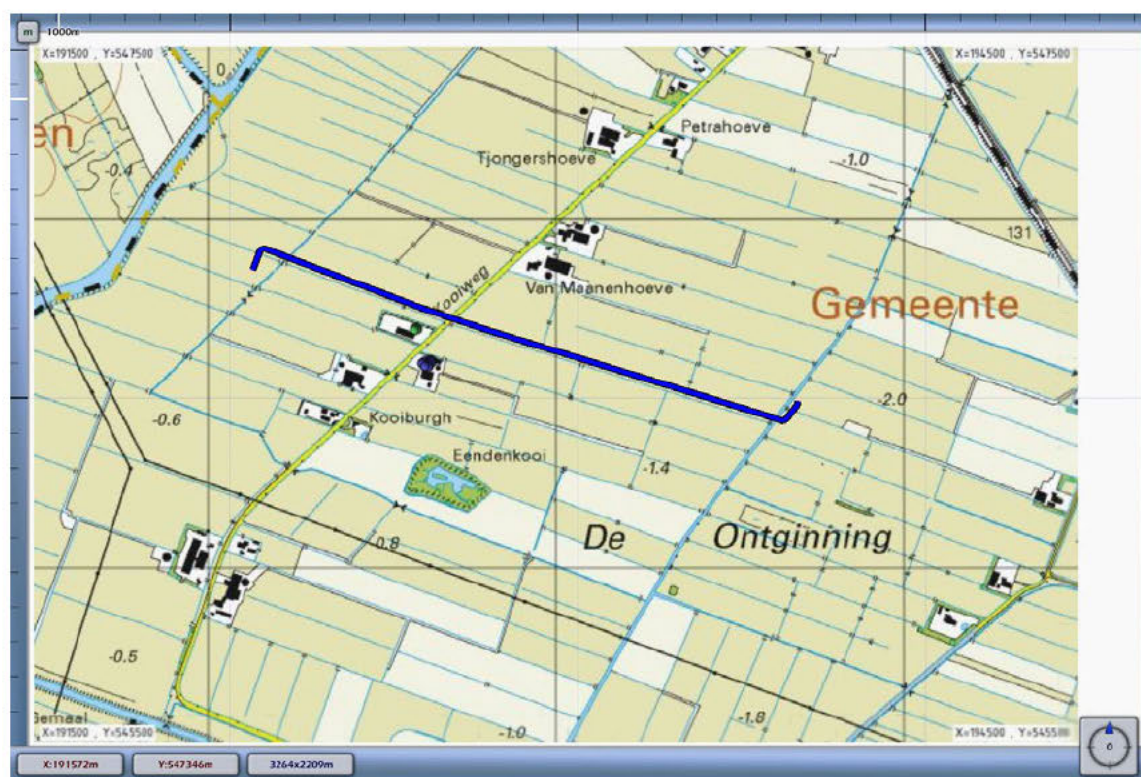
Leiding	Rottum Tie-in
Kenmerk	3201-RTM1-10-S
Medium	Aardgas
Diameter	273,1 mm (ø10")
Wanddikte	7,8 mm (exclusief corrosietoeslag)
Ontwerpdruk	89 bar
Charpy waarde	40 Joule
Staal rekgrens	360 N/mm ²
Diepteligging (dekking)	1,5 m
Condensaat-Gas Ratio	lager dan 80 m ³ condensaat / 10 ⁶ Nm ³ gas

Op basis van het door de opdrachtgever verstrekte leidingbestand zijn middels de CAROLA leidingentool invoerbestanden voor het programma CAROLA gegenereerd. Hierbij is Vermilion als leidingbeheerder aangemerkt en zijn er geen mitigerende maatregelen meegenomen in de QRA's.²

² De exploitant specifieke factoren voor 'casuïstiek (cluster 1b)', 'actief rappel (cluster 1C)' en 'mitigerende maatregelen corrosie' staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. De leiding is gevisualiseerd in figuur 2.

Eigenaar*	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
Vermilion Oil & Gas Netherlands BV	3201-RTM1-10-S - Rottum Tie In	273.10	89.00	23-09-2016



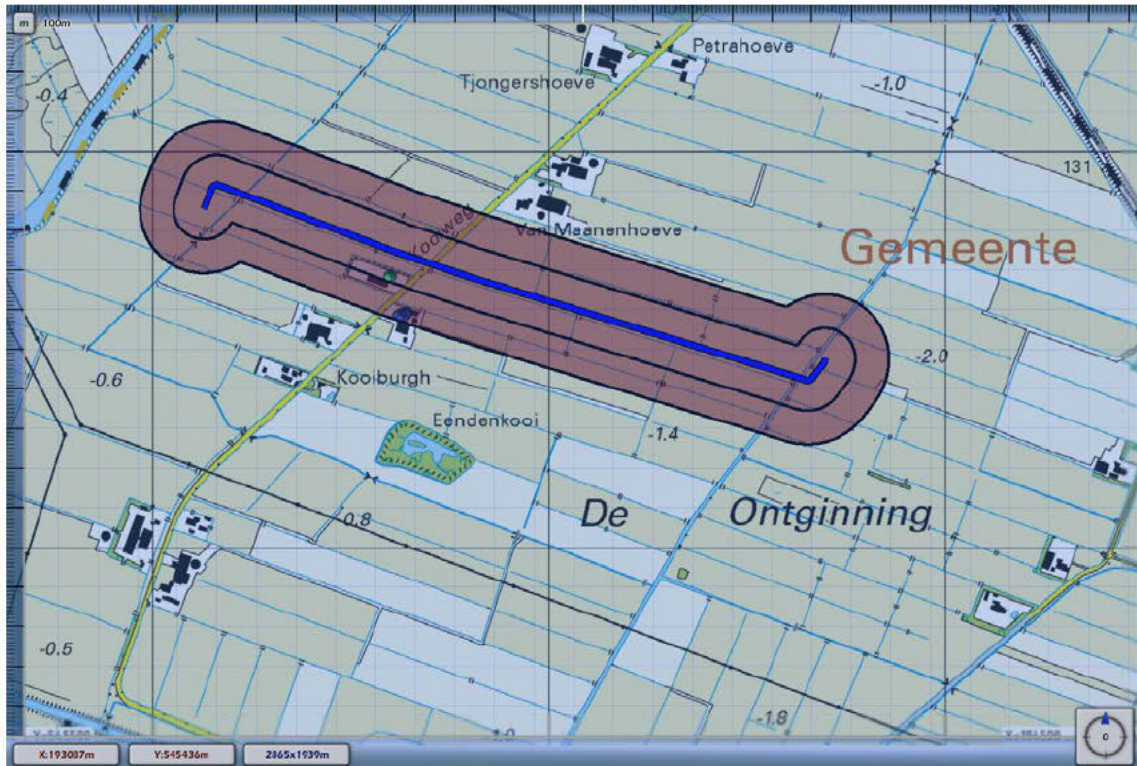
Figuur 2: Overzicht locatie 3201-RTM1-10-S leiding binnen het interessegebied

N.B. * Tegenwoordig Vermilion Energy Netherlands B.V., echter in de leidingentool van CAROLA dient dit nog te worden aangepast. Exploitant specifieke factoren zijn gelijk gebleven.

2.3 Invloedsgebied transportleiding

Op basis van de leidinggegevens en procesgegevens bepaald de programmatuur CAROLA de 1% letaliteitscontour en 100% letaliteitscontour. De 1% letaliteitscontour geldt conform het Bevb [8] tevens als grens van het invloedsgebied. Populatie vallend binnen dit invloedsgebied wordt in beschouwing genomen bij de risicoberekeningen.

De breedte van de strook rondom de leiding bedraagt ca. 154m en ca. 324m voor respectievelijk 100% letaliteit en 1% letaliteit. Dit resulteert in een 100% letaliteitsafstand van ca. 77m en een 1% letaliteits-afstand van ca. 162m gemeten vanaf de as van de leiding.

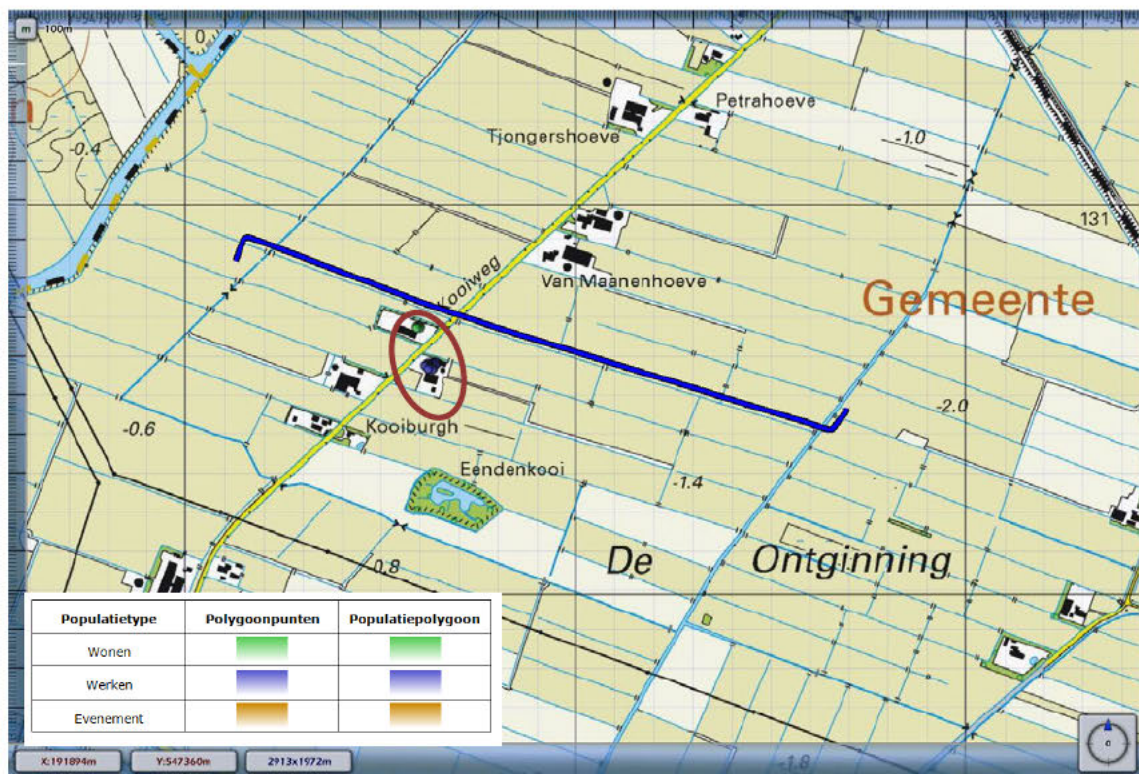


Figuur 3.1: Weergave 1% en 100% letaliteitscontour 3201-RTM1-10-S leiding

2.4 Populatiebestanden

Voor de populatiegegevens is gebruik gemaakt van de Populatieservice in beheer van Relevant [6]. De verstrekte data maakt conform de BEVB onderscheid in wooneenheden, werkeenheden en evenementen. Per object is daarbij aangegeven ofwel het aantal bewoners ofwel de capaciteit van het betreffende object. Het bestand bevat de populatiegegevens vanuit het Basis Administratie Register (BAG), september 2016, die in Rijksdriehoekcoördinaten zijn verstrekt en naar functie zijn onderscheiden. Voor informatie omtrent de aanwezigheidsgegevens voor de objecten (o.a. verhouding binnen/buiten), is gebruik gemaakt van de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 - Deel 6 [10].

De populatiegegevens onderschrijven het beeld van kleine bevolkingsaantallen die zich binnen het invloedsgebied van de transportleiding bevinden. In figuur 4 is de ingevoerde populatie per weergegeven.



Figuur 4: Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen leiding 3201-RTM1-10-S leiding (rood omcirkeld)

De volgende typen populatie zijn in figuur 4 aanwezig.

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatiedata\Populatiedata\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiedata\Populatiedata\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	5	

2.5 Risico verhogende objecten

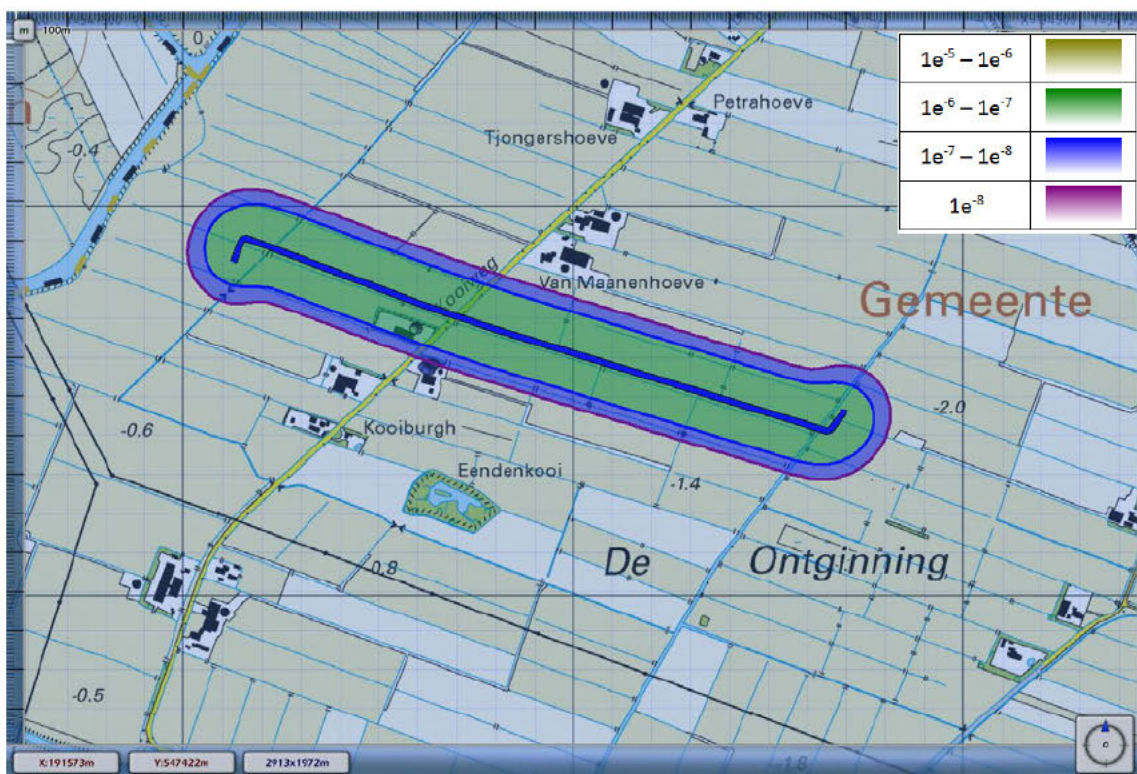
In de buurt van het leidingtracé zijn geen risicoverhogende objecten waargenomen.

3 Resultaten QRA's

3.1 Plaatsgebonden risicocontouren

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leiding is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor de leiding wordt het plaatsgebonden risico (PR) weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart. In Figuur 5 zijn de PR-contouren van de leiding weergegeven.

Voor de gehele leiding geldt dat er geen 10^{-6} risicocontour optreedt. Hierdoor kunnen er geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen in deze risicocontour vallen en wordt er automatisch voldaan aan de gestelde eisen omtrent het plaatsgebonden risico [8].

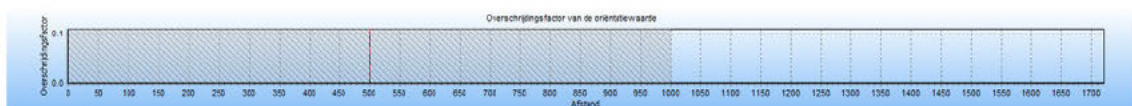


Figuur 5: PR risicocontouren 3201-RTM1-10-S leiding

3.2 Groepsrisico

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingsecties wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de 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 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.



Figuur 6: Groepsrisico screening 3201-RTM1-10-S leiding



Figuur 7: Kilometer behorende bij de maximale overschrijding van de F/N-curve 3201-RTM1-10-S leiding

De maximale overschrijdingsfactor voor deze leidingsectie is gelijk aan 0. Er is derhalve geen sprake van een optredend groepsrisico.

4 Conclusies

Vermilion Energy Netherlands B.V. heeft LievensenseCSO opdracht gegeven voor het uitvoeren van een Kwantitatieve Risicoanalyse van de $\varnothing$ 10" aardgasleiding Rottum Tie-in met het kenmerk 3201-RTM1-10-S.

Hierin zijn o.a. de volgende voor de QRA relevante gegevens gehanteerd welke door de opdrachtgever zijn aangeleverd:

- De wanddikte van de leiding is 7,8 mm;
- Het leidingmateriaal heeft een rekgrens van 360 N/mm² (staal);
- De gronddekking van de aan te leggen leiding is minimaal 1,5m.

Op basis van de door Vermilion aangeleverde gegevens wordt het volgende geconcludeerd:

- Er treedt geen PR 10⁻⁶-risicocontour op in het openbaar gebied, langs het leidingtracé;
- Het groepsrisico is 0 en treedt derhalve niet op.

Op basis van het bovenstaande kan dan geconcludeerd worden dat de nieuw aan te leggen $\varnothing$ 10" leiding Rottum Tie-in, 3201-RTM1-10-S, aan de gestelde eisen van het Bevb [8] voldoet. Vanwege de geringe hoeveelheid populatie treedt er geen groepsrisico op en is dan ook niet maatgevend voor de resultaten van de QRA.