

ANTEA - VERMILION OIL & GAS Netherlands B.V.

Leidingen Oppenhuizen / Bozum / Ried (401454 en 401456)

Bepaling minimale wanddikte o.b.v. QRA



Docnr: 156996
Revisie: 1
Datum: 10 juli 2015

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 156996 rev 1	Datum 10-07-2015
Opgesteld: ir. H. van Horssen	Paraaf 
Geverifieerd: ir. R.R. van der Meer	Paraaf 
Vrijgegeven: ir. R.R. van der Meer	Paraaf 

Documenthistorie

Rev.	Datum	Opmerking/reden wijziging
0	15-05-2015	Uitgave document.
1	10-07-2015	windturbines

Inhoudsopgave

1	Algemeen	1
1.1	Opdracht.....	1
1.2	Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA).....	2
1.3	Externe veiligheid	2
2	Projectgegevens	4
2.1	Leidinggegevens	4
2.2	Populatiebestanden	4
2.3	Windturbines.....	4
3	Resultaten QRA's	6
3.1	Plaatsgebonden risicocontouren.....	6
3.2	Groepsrisico.....	8
4	Conclusie	10

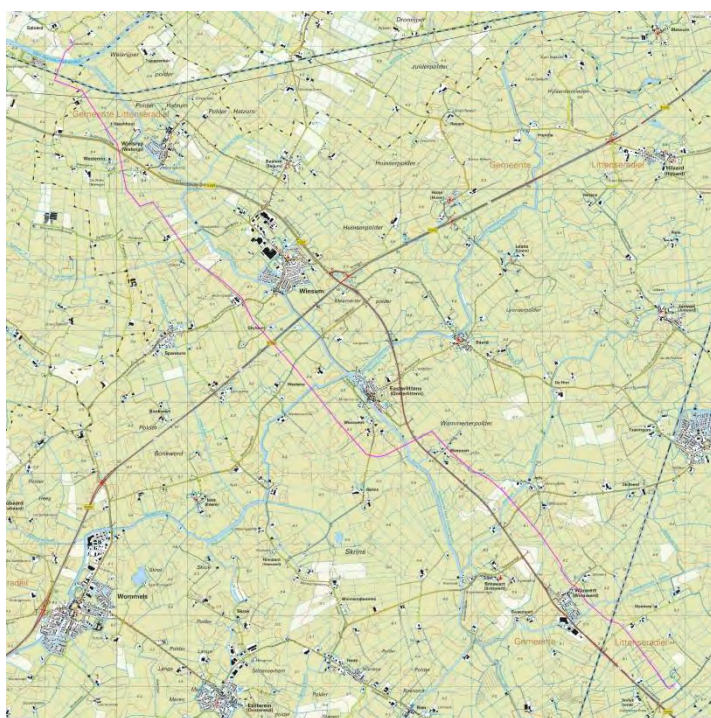
1 Algemeen

1.1 Opdracht

Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V. (Vermilion) is voornemens een nieuwe gasleiding te realiseren op het tracé Oppenhuizen – Bozum – Ried. Antea group (Antea) voert in opdracht van Vermilion het ontwerp uit voor deze nieuwe gasleiding. Naast de benodigde aspecten vanuit sterktechnisch oogpunt, worden ook vanuit het oogpunt van externe veiligheid eisen gesteld aan de robuustheid van de leidingen. Antea heeft LievenseCSO infra B.V. (LievenseCSO) opdracht gegeven voor het uitvoeren van een QRA ten behoeve van het ontwerp van het tracé. In deze QRA is de minimale wanddikte van de leiding als variabele parameter gekozen. Dit is exclusief een eventuele corrosietoeslag. Het ontwerp criterium is het ontstaan van een PR-10-6 contour op de leiding.

Door de leidingen wordt nat gas 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" (Bevb). Voor nieuwe leidingen geldt dat een PR 10-6 contour tot 5 m vanaf de leiding is toegestaan.

Het tracé Oppenhuizen – Bozum – Ried is opgedeeld in twee leidingen, de 401454 en de 401456. In figuren 1 en 2 zijn de betreffende tracés weergegeven.



Figuur 1: overzicht leiding tracé 401456



Figuur 2: overzicht leiding tracé 401454

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, [7]) zijn regels aanwezig met betrekking tot het berekenen van risico's. Daar het enkel aardgasleidingen betreft in dit rapport, is door Lievense voor het berekenen van risico's het door het bevoegd gezag voorgeschreven rekenpakket CAROLA toegepast. 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]. LievenseCSO is licentiehouders 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.

Hieronder zijn alle relevante contactgegevens van de opdrachtgever (Antea), leidingexploitant (Vermilion) en opdrachtnemer (Lievens BV.) vermeld:

Opdrachtgever:

Antea Group (Antea)
Bezoekadres: Tolhuisweg 57, 8440 AA Heerenveen
Postadres: P.O. Box 24, 8440 AA Heerenveen
Dhr. Ing. R. Raap
Telefoon: 0513 634289

Leidingexploitant:

Vermilion Oil & Gas Netherlands BV. (Vermilion)
Bezoekadres: Zuidwalweg 2, 8861NV te Harlingen
Postadres: P.O. Box 71, 8860 AB te Harlingen
Telefoon: 0517-493 333

Opdrachtnemer:

LievensCSO Infra B.V. (LievensCSO)
Bezoekadres: Tramsingel 2, 4814 AB Breda
Postadres: P.O. Box 3199, 4800 DD Breda
Dhrn. ir. R.R. van der Meer, H.J. van Horsen
Telefoon: 088 – 910 2000

2 Projectgegevens

2.1 Leidinggegevens

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

Leiding:	12inch Oppenhuizen – Bozum - Ried
Medium	Natgas: (Uitgangspunt is een CGR lager dan 80 m ³ /106 Nm ³)
Diameter	12"
Wanddikte	Te bepalen in de QRA ¹
Ontwerpdruk	89bar
Charpy waarde	40 Joule
Staal	L360NB -> Rekgrens 358N/mm ²
Diepteligging (dekking)	1,5m ²

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

2.2 Populatiebestanden

Rondom de leidingen zijn populatiebestanden aangevraagd via de Populator service van Relevant [14]. 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), april 2015, die in Rijksdriehoekcoördinaten zijn verstrekt en naar functie zijn onderscheiden.

De populatiegegevens onderschrijven het beeld van kleine bevolkingsaantallen. In de QRA's is dan ook duidelijk te zien dat groepsrisico's zich nauwelijks voordoen of dusdanig marginaal zijn dat groepsrisico geen knelpunt oplevert.

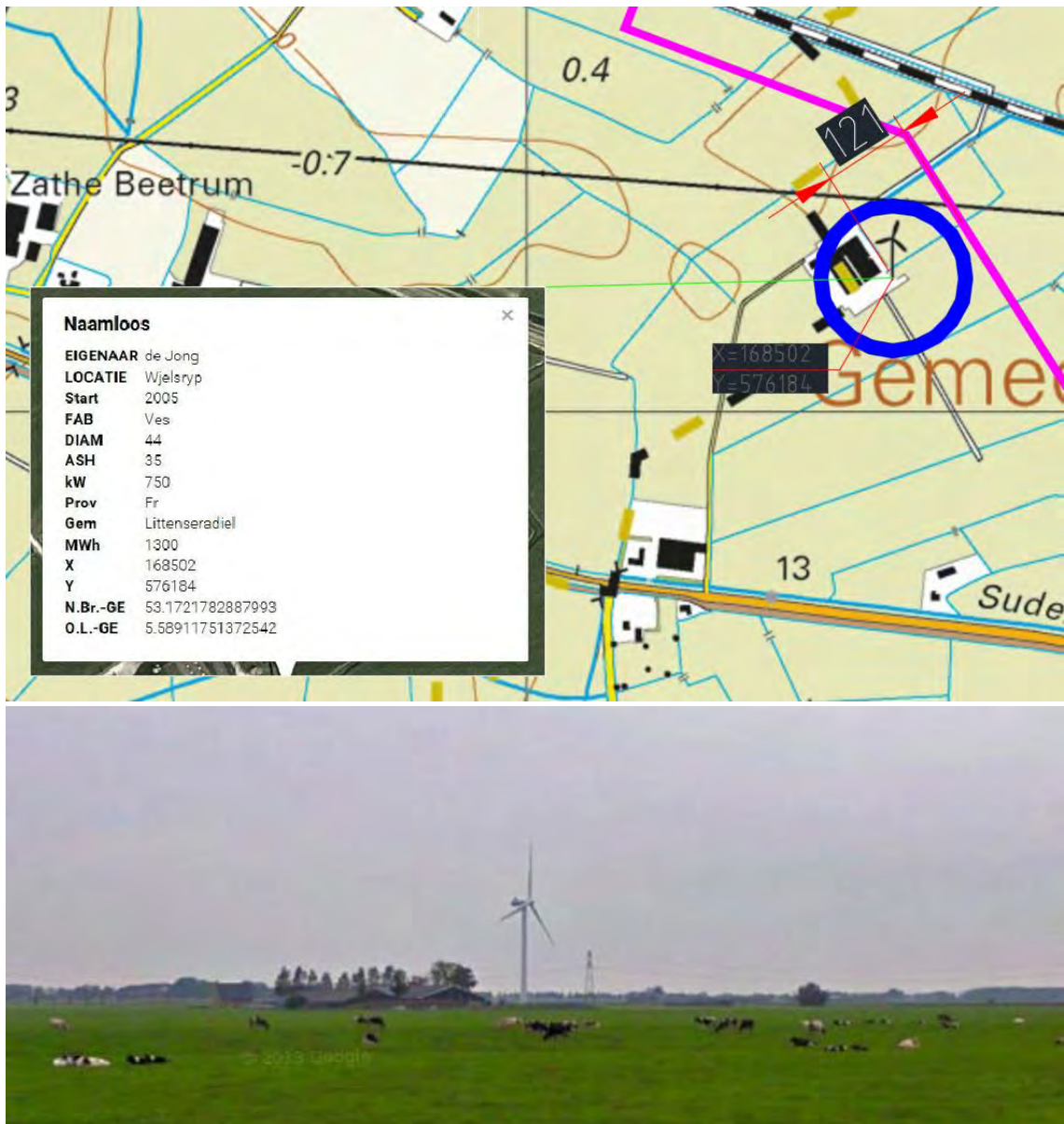
2.3 Windturbines

In de buurt van het geplande leiding tracé staan enkele windturbines. De maatgevende windturbine voor de faalkans is de windturbine in Wjelsryp op the terrein van De Jong, zie figuur 3. Deze Vestas MN44/ 750 windturbine staat op een afstand van 121m vanaf de leiding. Vanwege deze afstand hebben enkel de scenario's "bladbreuk" en "bladbreuk bij overtoeren" een raakans op maaiveld niveau tot gevolg. Het gewicht van een blad van dit type windturbine bedraagt 1,96 ton en heeft een bijbehorende indringingsdiepte van 1.25m. Aangezien de leiding met een dekking van 1.5m wordt aangelegd zorgt deze nabijgelegen windturbine niet voor additionele faalkans van de leiding.

¹ de berekende wanddikte is exclusief eventuele corrosietoeslag.

² dit is de minimum dekking, deze QRA geldt niet voor delen in het tracé met minder dan 1,5m dekking.

Zie bijlage A voor de locatie van al de windturbines in dit gebied.

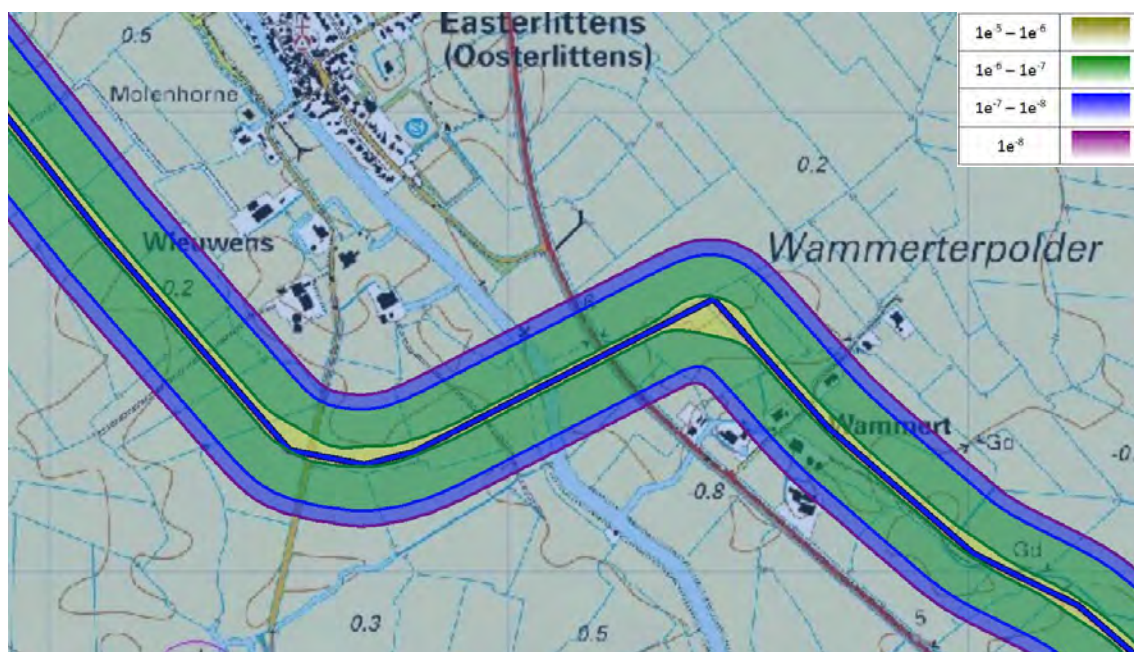


Figuur 3: Maatgevende windturbine bij Wjelsryp.

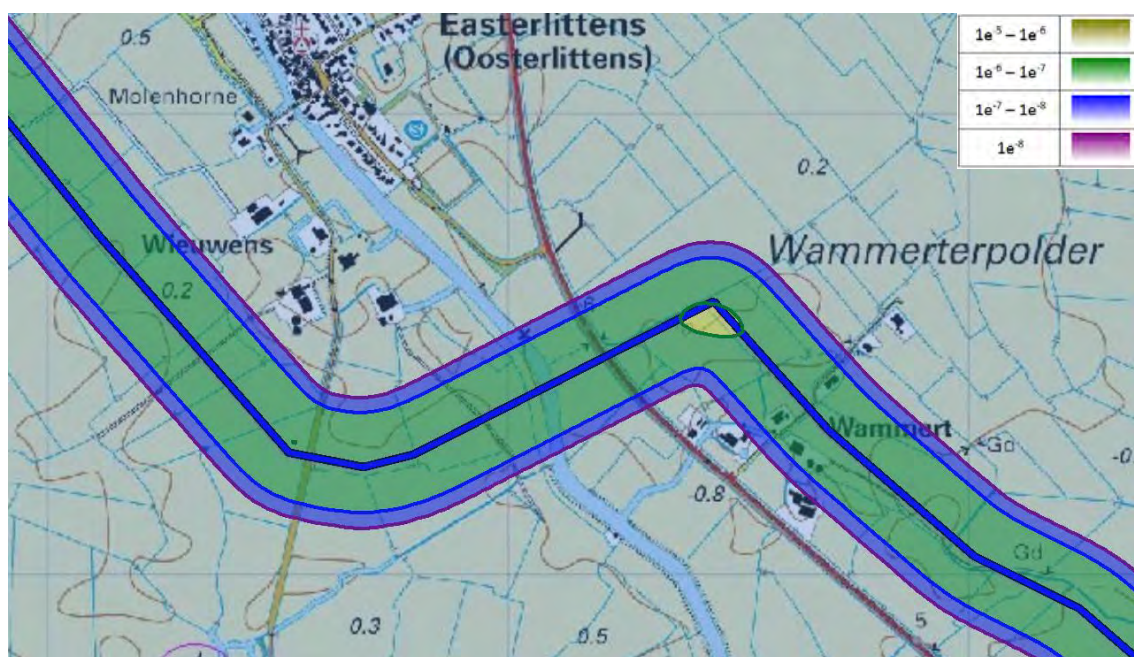
3 Resultaten QRA's

Meerdere QRA configuraties zijn doorgerekend en de maatgevende resultaten hiervan zijn in dit hoofdstuk weergegeven

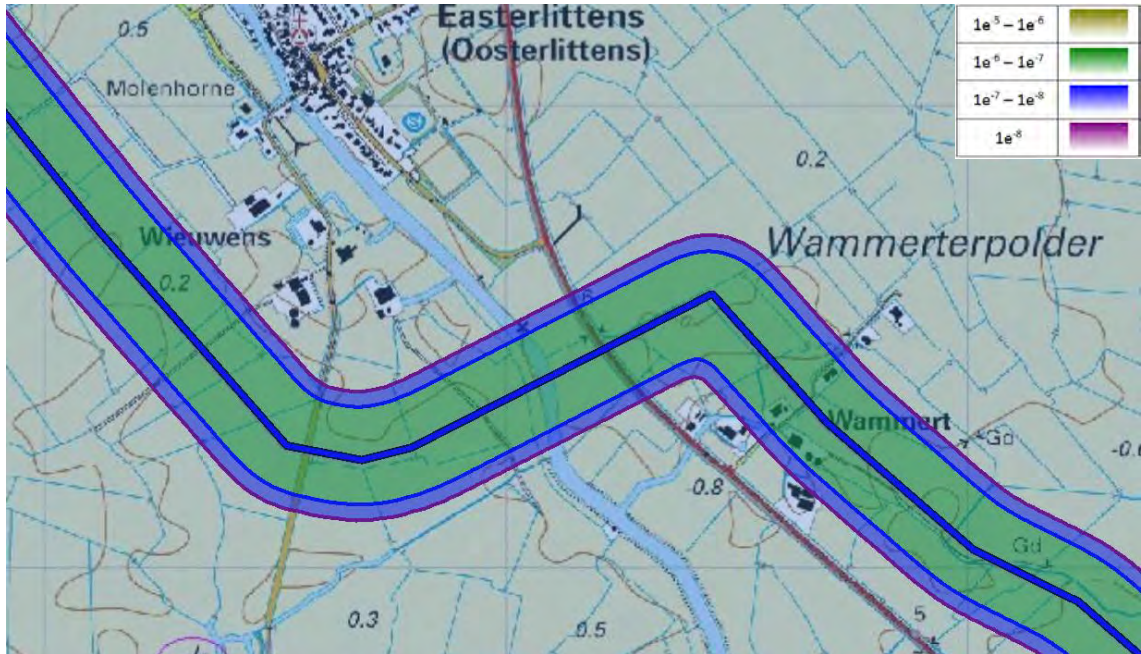
3.1 Plaatsgebonden risicocontouren



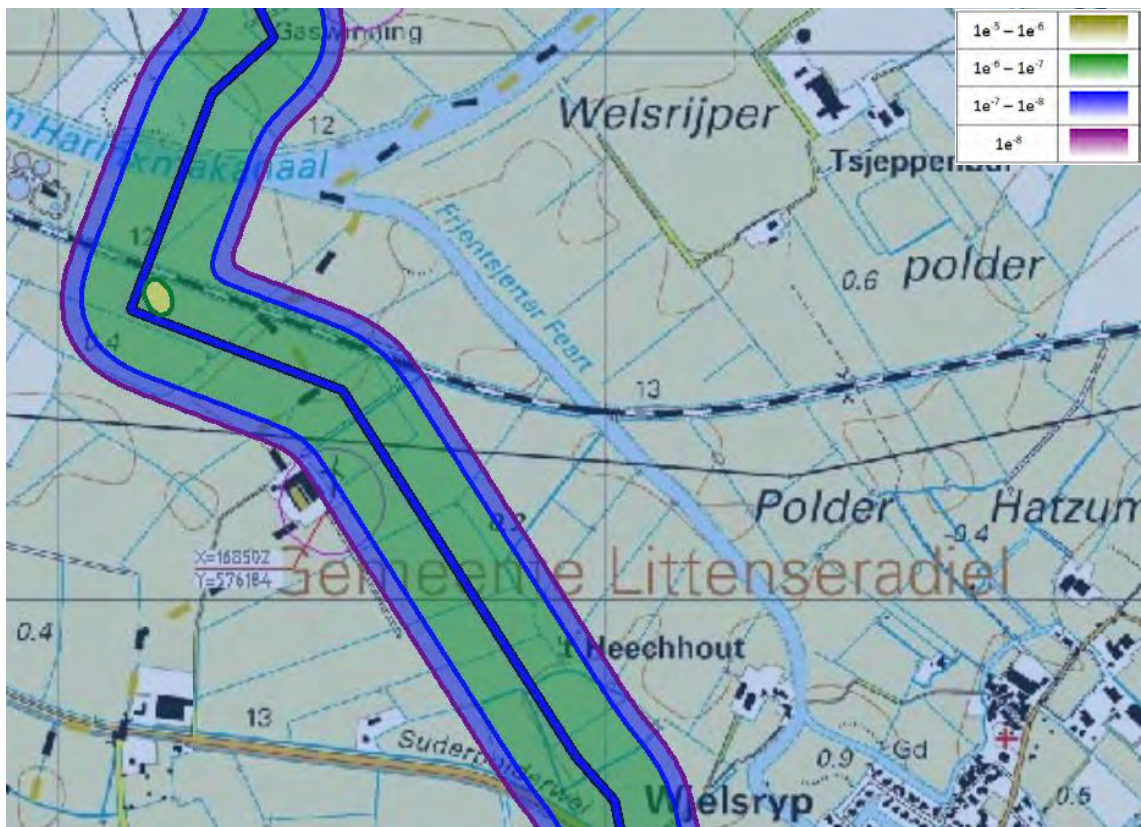
Figuur 4: PR-contouren bij een wanddikte van 6,5mm nabij Wammert



Figuur 5: PR-contouren bij een wanddikte van 6,6mm nabij Wammert



Figuur 6: PR-contouren bij een wanddikte van 6,8mm nabij Wammert



Figuur 7: PR-contouren bij een wanddikte van 6,8mm bij 90° bocht.



Figuur 8: PR-contouren bij een wanddikte van 7,0mm bij 90° bocht.

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 leidingen 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. De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $6.33e^{-9}$. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.6 e^{-5}$ nabij Wammert.

In figuur wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) “slechtste” kilometer van het betreffende tracé. Hierin is te zien dat het groepsrisico verwaarloosbaar klein is.



Figuur 9: FN grafieken van het groepsrisico bij de maatgevende kilometer.

4 Conclusie

Deze QRA heeft als doel om de minimum wanddikte te bepalen voor de nieuwe aan te leggen gas leidingen op het tracé Oppenhuizen – Bozum – Ried. De wanddikte die uit de QRA volgt is de wanddikte exclusief eventuele corrosietoeslag. De in dit rapport vermelde resultaten zijn enkel geldig voor een situatie met een dekking van minimaal 1,5m. Bij minder dekking wordt het optredende risico substantieel groter en is dus een hogere wonddikte vereist. Hieronder staan de conclusies bij de beschouwde wanddiktes.

- 6,5mm: Hierbij ontstaat over de gehele leiding een PR 10^{-6} contour van enkele meters breed.
- 6,6mm: De PR 10^{-6} contour ontstaat enkel bij de bochten in het tracé.
- 6,8mm: De PR 10^{-6} contour ontstaat enkel bij de 90° bochten in het tracé.
- 7,0mm: Er ontstaat in het geheel geen PR 10^{-6} contour.

Door het toepassen van mitigerende maatregelen of een aanpassing van de bedrijfsgebonden reductie factoren kan het berekende risico verder worden verlaagd.

Vanwege de geringe hoeveelheid populatie is het groepsrisico marginaal en dus niet maatgevend voor de resultaten van de QRA.

