



CAROLA rapportage

hogedruk aardgasleiding
Noordereind 249 's Graveland

Opgesteld door: Soundforceone B.V.
Naam opsteller: Bjorn van Holten
Opdrachtgever: Stork & Albrecht, M. van de Wurf

Datum: 28 juni 2021

Projectnummer: Sgra202144

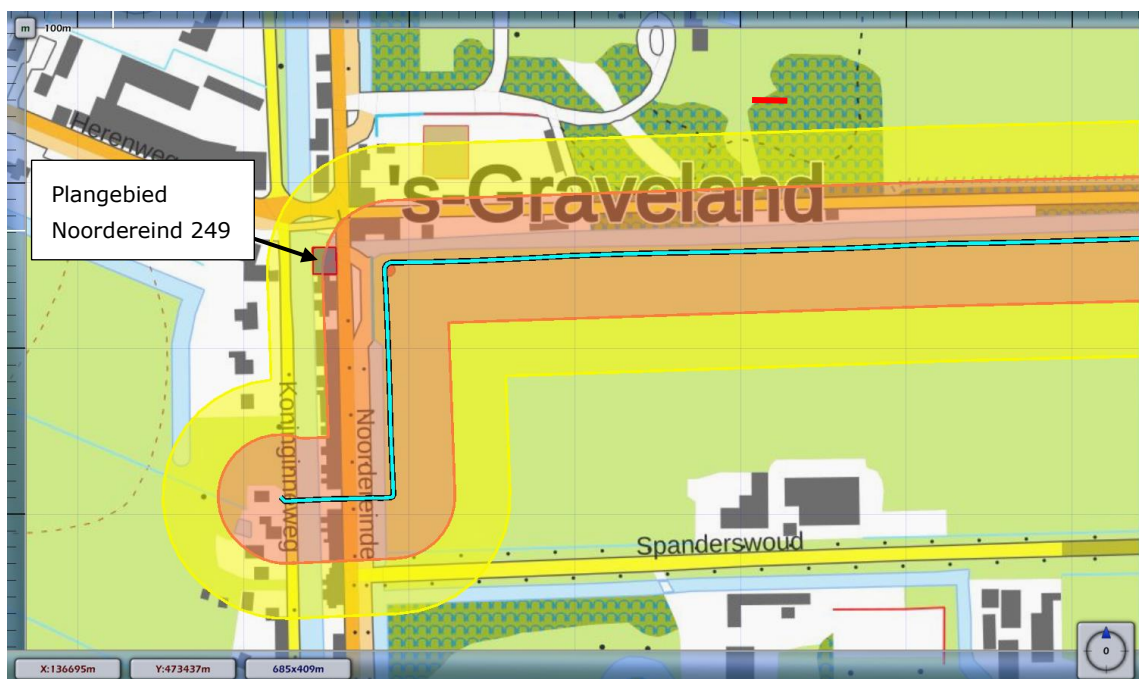
Inhoud

1 Inleiding	3
2 Inhoud rapportage CAROLA	4
3 Toetsingskader	6
4 Invoergegevens	8
4.1 Interessegebied	8
4.2 Relevante leidingen	8
4.3 Populatie.....	10
4.3.1 Huidige situatie.....	11
4.3.2 Toekomstige situatie	11
5 Plaatsgebonden risico	12
6 Groepsrisico screening stationing	13
6.1 Huidige situatie.....	13
6.2 Toekomstige situatie	14
7 Groepsrisico FN-curve.....	15
7.1 Huidig situatie	15
7.2 Toekomstige situatie	15
7.3 Conclusie groepsrisico	15
8 Conclusies	16
9 Referenties.....	17

1 Inleiding

In opdracht van Stork & Albrecht heeft Soundforceone een risicoberekening externe veiligheid opgesteld voor het woningbouwplan aan de Noorderinde 249 te 's Graveland.

Het woningbouwplan maakt de realisatie van twee a drie woningen mogelijk op de locatie van het bestaande pand aan de Noorderinde 249 te 's Graveland. In de huidige situatie is hier een winkel gevestigd. Het pand heeft een bvo van 325 m² bvo volgens het Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG).



Figuur 1.1 Ligging plangebied en buisleiding met invloedsgebied (gele zone) en zone 100% letaliteit (oranje zone)

Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van hogedruk aardgasleiding W-533-09 van Gasunie. Bij de besluitvorming over het voorgenomen plan dient dan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico beschouwd te worden. De betreffende leiding heeft een diameter van 168 mm en werkdruk van 40 bar met een invloedsgebied van 70 m. Volgens Risicokaart.nl is het plangebied niet gelegen binnen het invloedsgebied van eventuele andere EV-risicobronnen.

2 Inhoud rapportage CAROLA

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	Ja
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	Ja
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

3 Toetsingskader

Algemeen

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's die ontstaan voor de omgeving bij het gebruik, de opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen als LPG en toxische gassen. De externe veiligheidsregelgeving voor inrichtingen ligt vast in het Besluit Externe Veiligheid voor Inrichtingen (Bevi, ministerie van VROM, 2004) en de bijbehorende Regeling Externe Veiligheid Inrichtingen (Revi, ministerie van VROM, 2004). De externe veiligheidsrichtlijnen voor het transport van gevaarlijke stoffen zijn vastgelegd in de circulaire Risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen (Ministerie van V&W, 2004). Voor buisleidingen geldt het Besluit Externe veiligheid buisleidingen (BEVB, Ministerie van I&M, 2011).

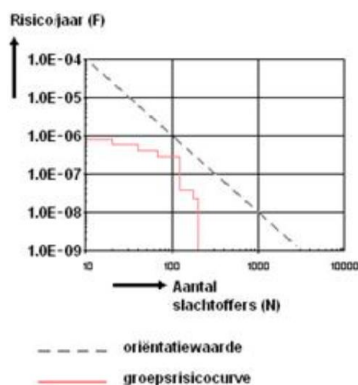
Plaatsgebonden risico (PR)

Het PR geeft de kans aan om op een bepaalde plaats te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven in de vorm van contouren rond een risicobron.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden. Het groepsrisico wordt niet alleen bepaald door de parameters van de risicobron, maar ook door het aantal aanwezige personen binnen het invloedsgebied daarvan. De Fn-curve is weergegeven in figuur 2.

Figuur 3.1. Voorbeeld Fn-curve groepsrisico



Buisleidingen

Het externe veiligheidsbeleid voor hogedruk aardgasleidingen is omschreven in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Het externe veiligheidsbeleid voor buisleidingen is in lijn gebracht met het beleid voor inrichtingen en voor vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor. In het Bevb wordt gebruik gemaakt van de begrippen plaatsgebonden risico en groepsrisico. Tevens geldt een belemmeringsstrook van 4 of 5 meter aan weerszijde van de leiding die vrij moet blijven van bebouwing.

Verantwoordingsplicht

Bij veel ruimtelijke besluiten moet de hoogte van het groepsrisico verantwoord worden. Dit wordt de verantwoordingsplicht van het groepsrisico genoemd. Met het invullen van de verantwoordingsplicht wordt antwoord gegeven op de vraag in hoeverre externe

veiligheidsrisico's in het plangebied worden geaccepteerd en welke maatregelen getroffen zijn om het risico zoveel mogelijk te beperken.

Op basis van het BEVB (art. 12) kan sprake zijn van een volledige verantwoordingsplicht of een beperkte verantwoordingsplicht. De beperkte verantwoording geldt als de maximale overschrijdingsfactor van het groepsrisico ten opzichte van de oriënterende waarde kleiner is dan 0,1 en de toename van het groepsrisico minder dan 10% bedraagt. In alle andere gevallen geldt hiervoor een volledige verantwoordingsplicht. Bij een beperkte verantwoording hoeven alleen de zelfredzaamheid en de bestrijdbaarheid beschouwd te worden. Bij een volledige verantwoording moeten ook bronmaatregelen, alternatieve ruimtelijke varianten en toekomstige veiligheidsmaatregelen beschouwd worden.

4 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 25-06-2021.

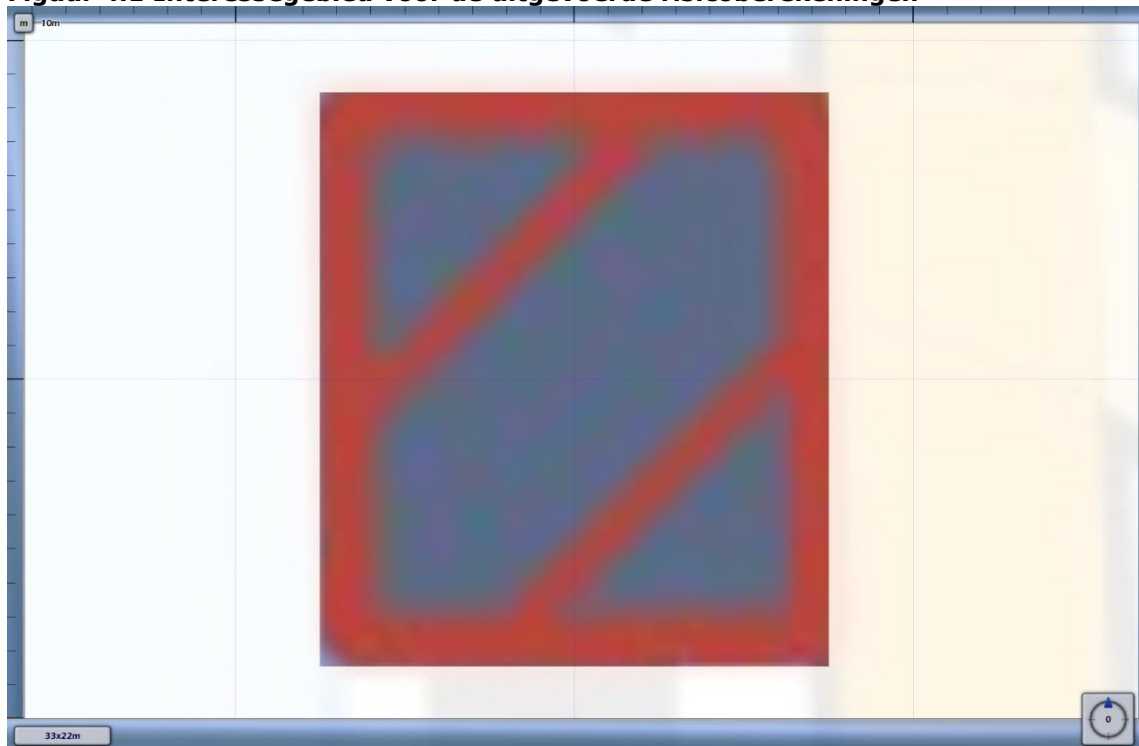
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

4.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 4.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



4.2 Relevante leidingen

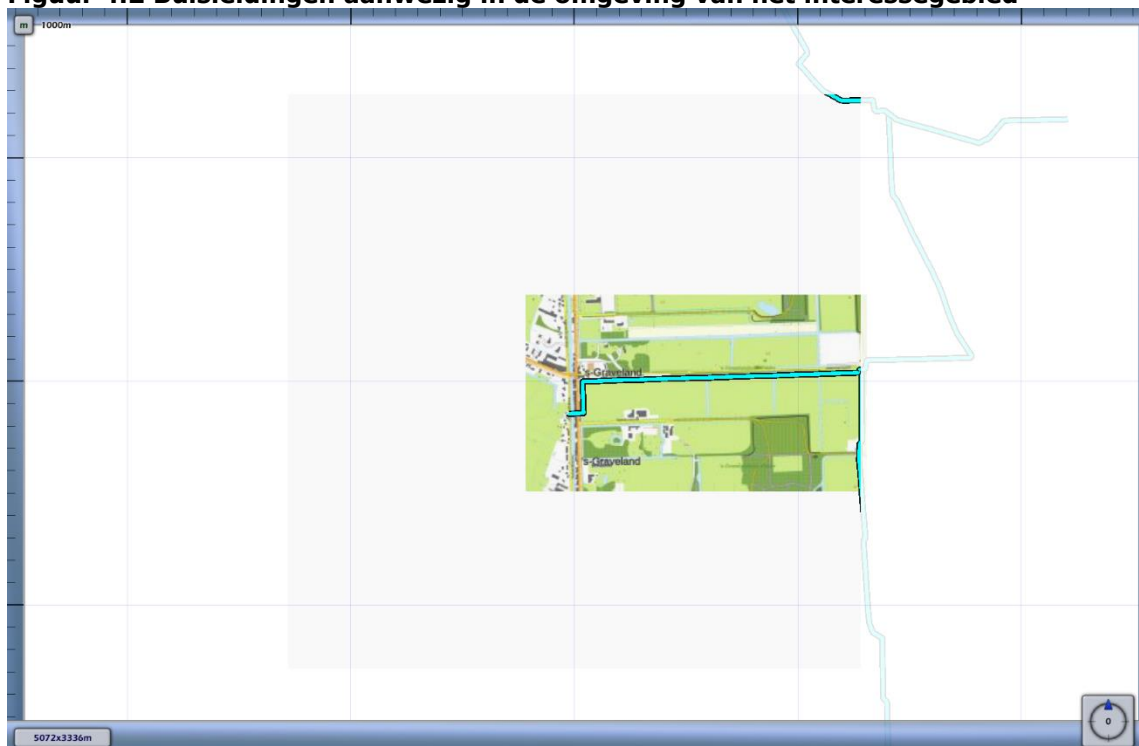
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. De relevante leiding voor het plangebied is gemarkeerd van de overige leidingen overlapt het invloedsgebied niet met het plangebied.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7420_leiding-W-533-01-deel-1	323.80	40.00	25-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7420_leiding-W-533-09-deel-1	168.30	40.00	25-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7420_leiding-W-533-12-deel-1	168.30	40.00	25-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7420_leiding-W-533-13-deel-1	219.10	40.00	25-06-2021

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].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 4.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

4.3 Populatie

Gebruik is gemaakt van de BAG Populatieservice ook wel het Populatiebestand GR genoemd. De populatiegegevens zijn op 25 juni 2021 gedownload. De percentages personen in onderstaande tabel staan respectievelijk voor aanwezigheid dag/aanwezigheid nacht/aanwezigheid buiten dag/aanwezigheid buiten nacht/aanwezigheid dag gedurende jaar/aanwezigheid nacht gedurende jaar. De populatie wordt ingelezen als puntbronnen.

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 4.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen (toekomstige situatie)



Populatietype	Polygoonpunten of polygoon
Wonen	
Werken	

4.3.1 Huidige situatie

Populatiebestanden

Type bestand	Aantal	Percentage Personen
Populatiebestand bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	323	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiebestand evenement_sportterrein-dag100-nacht80-buit100.txt	102	100/ 80/ 100/ 100/ 100/ 100
Populatiebestand industrie-dag100-nacht30.txt	25	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiebestand kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	45	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiebestand wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	272	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

4.3.2 Toekomstige situatie

Populatiepolygonen

Voor het plangebied aan de Noordereind 249 in 's Graveland is uitgegaan van 3 woningen met een aanwezigheid van 2,4 personen per woning. De bestaande aanwezigheid (11 personen type werken) is uit het populatiebestand verwijderd.

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
Noordereind 249	Wonen	7.2	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

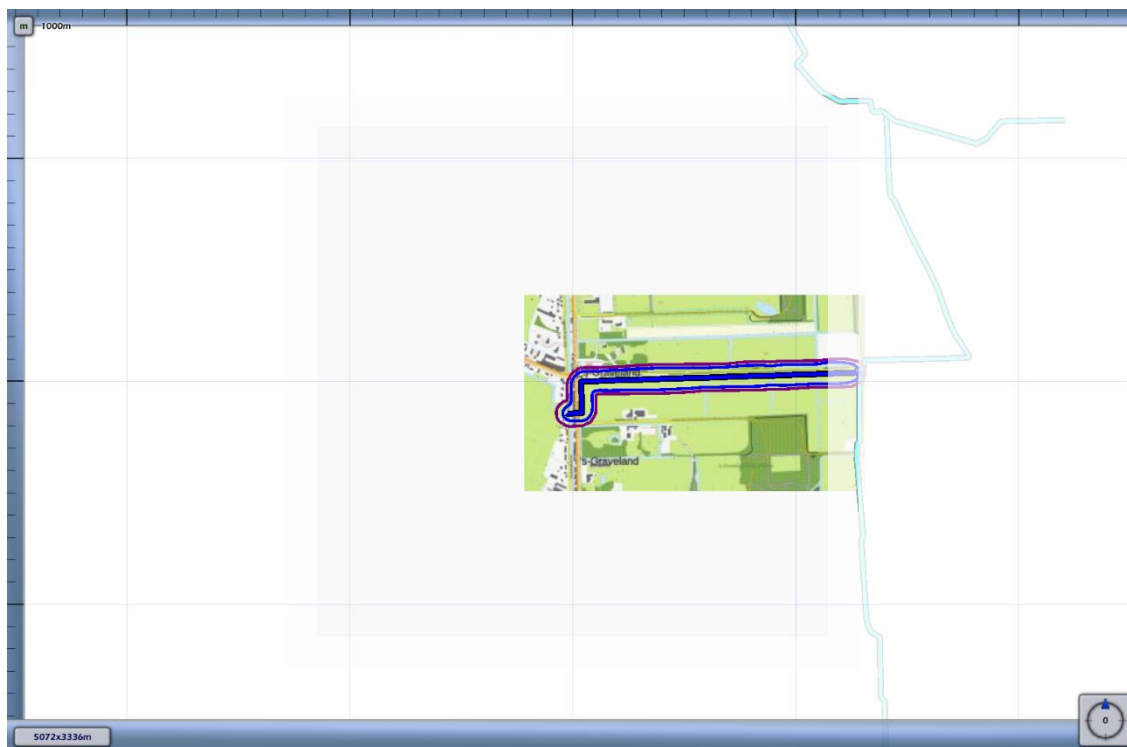
Populatiebestanden

Type bestand	Aantal	Percentage Personen
Populatiebestand bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	323	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiebestand evenement_sportterrein-dag100-nacht80-buit100.txt	102	100/ 80/ 100/ 100/ 100/ 100
Populatiebestand wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	272	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiebestand Toekomstig\industrie-dag100-nacht30.txt	25	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiebestand Toekomstig\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	34	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

5 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart. Alleen de voor plangebied relevante leiding is hieronder getoond.

Figuur 5.1 Plaatsgebonden risico voor leiding W-533-09 van N.V. Nederlandse Gasunie



PR 1E-7	
PR 1E-8	

De berekening heeft niet geleid tot een PR-contour 10^{-6} of hoger. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmering voor het voorgenomen woningbouwplan.

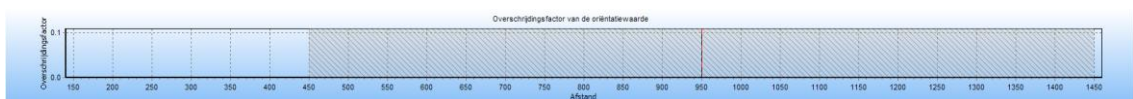
6 Groepsrisico screening stationing

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.

6.1 Huidige situatie

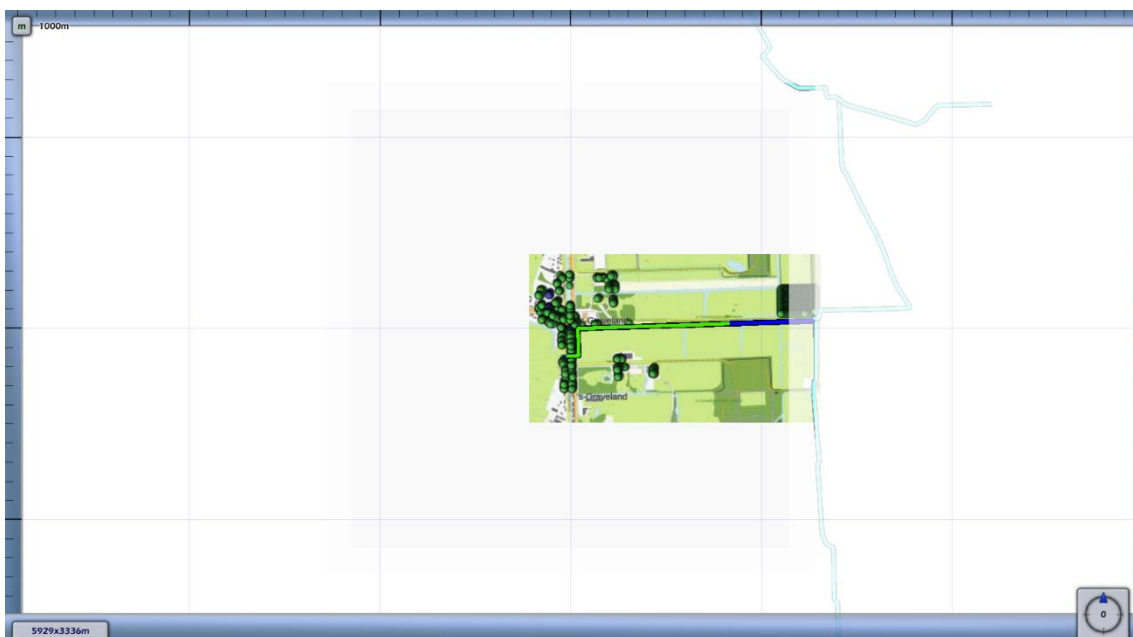
Figuur 6.1 Groepsrisico screening voor leiding W-533-09



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $2.54E-008$.

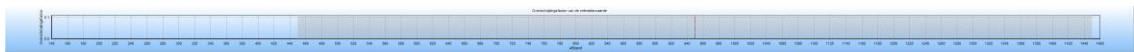
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.656E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 450.00 en stationing 1450.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

Figuur 6.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor leiding-W-533-09



6.2 Toekomstige situatie

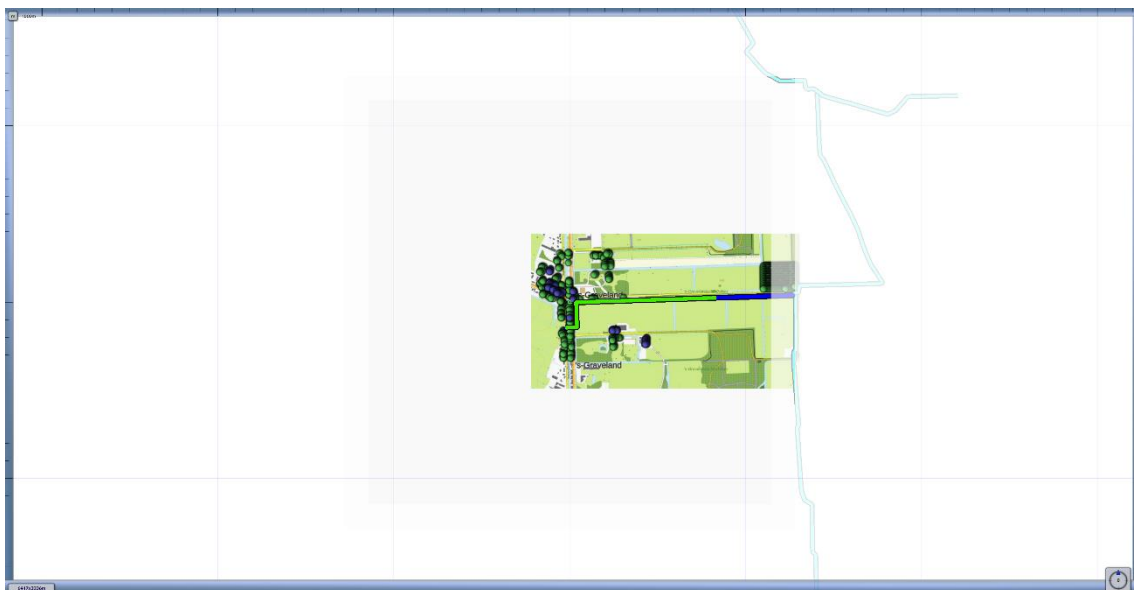
Figuur 6.3 Groepsrisico screening voor 7420_leiding-W-533-09



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $2.54E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.656E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 450.00 en stationing 1450.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 6.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor leiding W-533-09



7 Groepsrisico FN-curve

Voor leiding W-533-09 is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk. In dit hoofdstuk wordt de FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

7.1 Huidig situatie

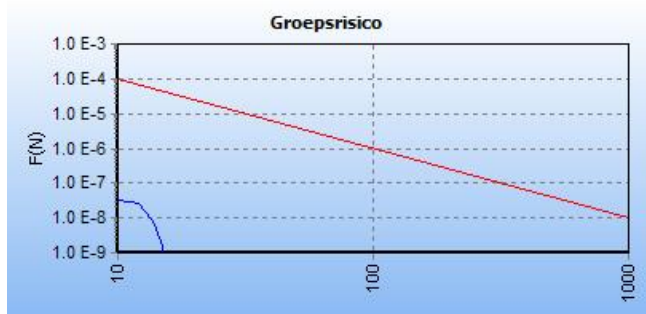
Figuur 7.1 FN curve voor leiding W-533-09 voor de kilometer tussen stationing 450.00 en stationing 1450.00



Het groepsrisico is meer dan een factor 1000 kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is daarmee ruimschoots kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde.

7.2 Toekomstige situatie

Figuur 7.2 FN curve voor leiding W-533-09 voor de kilometer tussen stationing 450.00 en stationing 1450.00



Het groepsrisico is meer dan een factor 1000 kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is daarmee ruimschoots kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde.

7.3 Conclusie groepsrisico

Door het voorgenomen plan wijzigt het groepsrisico niet. Zowel in de huidige als de toekomstige situatie is het maximale aantal slachtoffers 12 bij dezelfde faalfrequentie en dezelfde kilometer leiding met stationing 450 tot 1450. Het groepsrisico is zowel in de huidige als de toekomstige situatie minimaal 1000 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde. Er kan dan volstaan worden met een beperkte verantwoording groepsrisico.

8 Conclusies

In opdracht van Stork & Albrecht heeft Soundforceone een risicoberekening externe veiligheid opgesteld voor het woningbouwplan aan de Noordereinde 249 te 's Graveland. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van hogedruk aardgasleiding W-533-09 van Gasunie. Bij de besluitvorming over het voorgenomen plan dient dan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico beschouwd te worden. Hiertoe is een risicoberekening uitgevoerd.

Het woningbouwplan maakt de realisatie van twee a drie woningen mogelijk op de locatie van het bestaande pand aan de Noordereinde 249 te 's Graveland. In de huidige situatie is hier een winkel gevestigd.

Plaatsgebonden risico

De berekening heeft niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} of hoger. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmering voor de voorgenomen woningbouwontwikkeling aan Noordereinde 249 in 's Graveland.

Groepsrisico

Door het voorgenomen plan wijzigt het groepsrisico niet. Zowel in de huidige als de toekomstige situatie is het maximale aantal slachtoffers 12. Het groepsrisico is zowel in de huidige als de toekomstige situatie minimaal 1000 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde. Er kan dan volstaan worden met een beperkte verantwoording groepsrisico.

In een beperkte verantwoording dient de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk te zijn gemaakt en dient de Veiligheidsregio om advies te worden te gevraagd aangaande de rampenbestrijding en de mogelijkheid van personen om zich in veiligheid te brengen.

Beperkte verantwoording groepsrisico

Het groepsrisico is minstens een factor 10 kleiner dan de oriëntatiewaarde. Door het voorgenomen plan wijzigt het groepsrisico niet. Er kan dan volstaan worden met een beperkte verantwoording groepsrisico.

De mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen is door zich in gebouwen op te houden totdat het gevaar geweken is. Hierbij dienen ramen en deuren gesloten te worden en eventuele mechanische installatie uitgeschakeld te kunnen worden.

De bouwwerken zijn vanuit meerdere richtingen bereikbaar voor hulpdiensten en de bluswatervoorzieningen rondom de bouwwerken zijn voldoende aanwezig.

Draag zorg voor een goede informatievoorziening aan de aanwezige personen, opdat men weet hoe te handelen tijdens een calamiteit. U kunt hierbij denken aan publieke voorlichtingscampagnes zoals 'Denk vooruit'.

Het college van burgemeester en wethouders en de gemeenteraad dienen de voorgaande voornemens samen met het advies van de veiligheidsregio in overweging te nemen en te beoordelen of de risico's acceptabel zijn.

9 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [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.