



ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

ROOIJSESTRAAT 45A TE DREUMEL



Omgeving



Onderzoek externe veiligheid

Rooijsestraat 45a te Dreumel

Opdrachtgever	Buro Waalbrug Schoenaker 10 6641 SZ Beuningen
Rapportnummer	14515.002
Versienummer	D3
Status	Eindrapportage
Datum	11 oktober 2021
Vestiging	Limburg Rijksweg Noord 39 6071 KS Swalmen 088 - 5001600 swalmen@econsultancy.nl
Opsteller	De heer Q. Duong, BEng
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. M. de Loos
Paraaf	1550

Kwaliteitszorg

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001.

INHOUDSOPGAVE

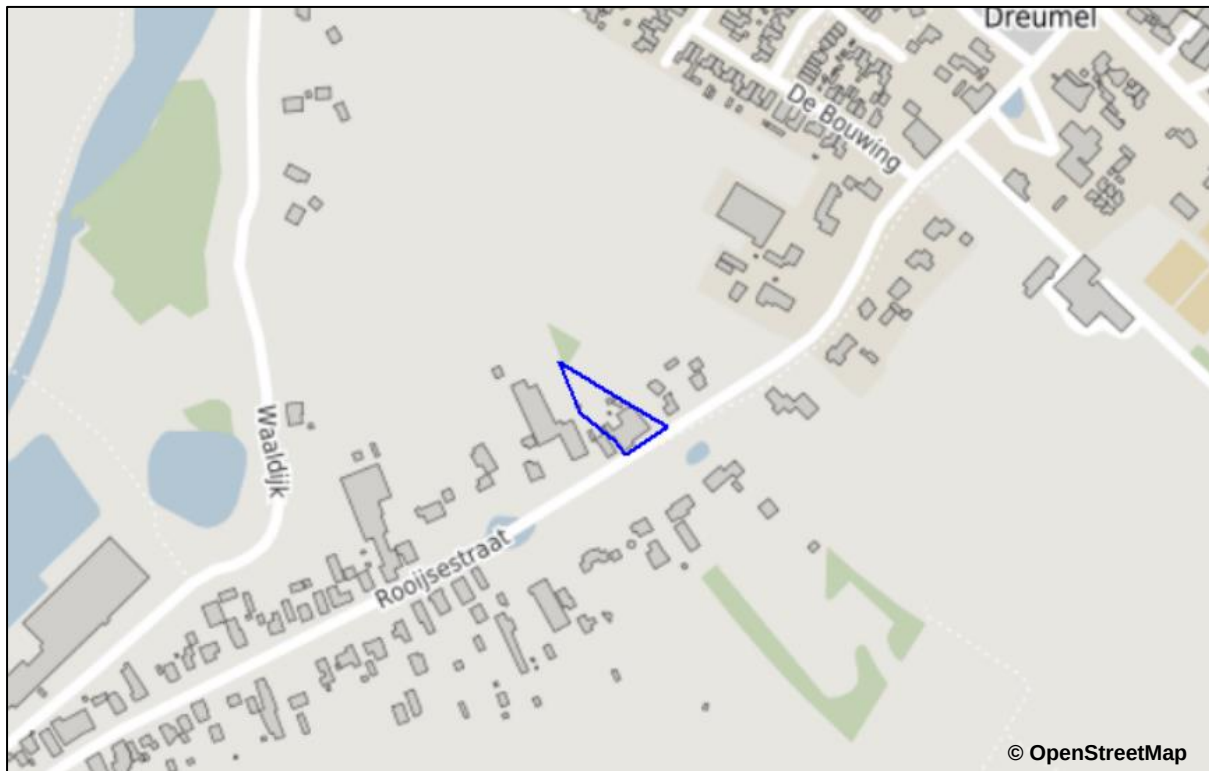
1	INLEIDING	1
2	BELEID EN REGELGEVING	2
2.1	Wet- en regelgeving	2
2.2	Plaatsgebonden Risico	2
2.3	Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	2
2.4	Groepsrisico.....	3
2.5	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet.....	3
2.6	Verantwoordingsplicht	3
3	INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED	5
3.1	Transport	5
3.2	Buisleiding	6
3.3	Inrichtingen	6
4	RISICO BUISLEIDING	7
4.1	Uitgangspunten.....	7
4.2	Resultaten buisleiding A-555.....	8
5	BEPERKTE VERANTWOORDING GROEPSRISICO'S	10
5.1	Analyse binnenvaartroute Corridor Rotterdam – Duitsland.....	10
5.2	Analyse buisleiding	10
5.3	Zelfredzaamheid	10
5.4	Bestrijdbaarheid en hulpverlening	10
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	11

BIJLAGEN:

1. - Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie buisleiding
2. - Kwantitatieve risicoanalyse toekomstige situatie buisleiding

1 INLEIDING

De initiatiefnemer heeft het voornemen de winkelfunctie aan de Rooijsestraat 45a te Dreumel op te heffen en binnen de bestaande gebouwen maximaal zeven wooneenheden (kwetsbare objecten) te realiseren. Econsultancy heeft voor de bestemmingsplanwijziging een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd. In onderhavig onderzoek worden de risico's rondom het plangebied beschouwd en worden de mogelijke scenario's inzichtelijk gemaakt. In figuur 1.1 is een globale situering van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1 Situering plangebied

Vanwege de ligging nabij de hogedruk aardgasleiding dient er een kwantitatieve risicoanalyse te worden verricht. Het onderzoek heeft als doel te bepalen of er wordt voldaan aan het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Hiertoe wordt onder andere het groepsrisico bepaald. Daarnaast worden de risico's rondom het plangebied beschouwd en worden calamiteitenscenario's inzichtelijk gemaakt.

2 BELEID EN REGELGEVING

2.1 Wet- en regelgeving

Externe veiligheid heeft betrekking op het transport van gevaarlijke stoffen en bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen. Het transport van gevaarlijke stoffen via wegen en spoorlijnen wordt geregeld in het Besluit externe veiligheid transportroutes en de Regeling Basisnet. Voor transport middels buisleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen van toepassing. Voor externe veiligheid staan twee begrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hieronder worden beide begrippen verder uitgelegd.

2.2 Plaatsgebonden Risico

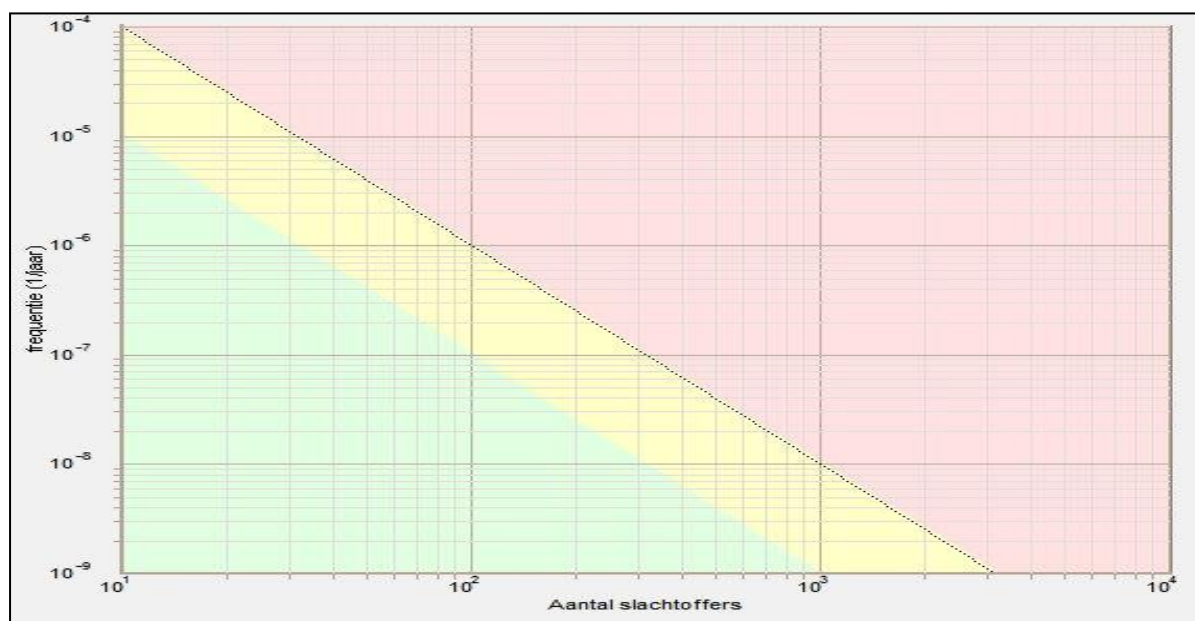
Het plaatsgebonden risico geeft de kans om te overlijden op een bepaalde plaats als gevolg van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er geen nieuwe kwetsbare objecten aanwezig zijn of geprojecteerd worden binnen de 10^{-6} /jaar-contour (wettelijk harde grenswaarde). Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde. Voor de definitie van de begrippen kwetsbare, en beperkt kwetsbare objecten wordt verwezen naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen.

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

Het Bevb sluit aan op de risicobegrippen zoals deze in het Bevi worden gehanteerd. Concreet betekent dit dat rondom buisleidingen een 10^{-6} /j plaatsgebonden risicocontour zal moeten worden berekend en dat bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een leiding het groepsrisico dient te worden verantwoord. Het Bevb is van toepassing op:

- hogedruk aardgastransporten (> 16 bar);
- brandstofleidingen voor de categorieën K1, K2 en K3 (inclusief brandstofleidingen van Defensie);
- overige leidingen met gevaarlijke stoffen zoals aangewezen bij ministeriële regeling. Het betreft onder andere CO_2 , buteen en chloor.

Het Bevb sluit aan op de risicobegrippen zoals deze in het Besluit externe veiligheid inrichtingen worden gehanteerd. Voor het plaatsgebonden risico wordt een kans op overlijden van 1 op de 1 miljoen per jaar acceptabel geacht. Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar, waarin F de kans per jaar is met N het aantal slachtoffers. Dit is gelijk aan de stippellijn tussen het gele en rode vlak in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Visualisatie oriëntatiewaarde groepsrisico

2.4 Groepsrisico

Het groepsrisico geeft de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het groepsrisico is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het groepsrisico wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen.

2.5 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats over het spoor, over de weg en het water. Om gevaarlijke stoffen te vervoeren moeten vervoerders zich houden aan veiligheidseisen. Aan transportroutes en de omgeving nabij deze transportroutes zijn eisen gesteld.

Het Basisnet maakt het mogelijk dat het vervoer van gevaarlijke stoffen blijft plaatsvinden op een verantwoord veilige manier. Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via de hoofdinfrastructuur. De onderliggende infrastructuur valt niet rechtstreeks onder het Basisnet, maar hier kan wel aansluiting bij worden gezocht.

Het Bevt bevat de uitwerking van de ruimtelijke component van het Basisnet. Doel van dit besluit is waarborgen van een basisbeschermingsniveau door te voorkomen dat bij ruimtelijke ontwikkelingen mensen worden blootgesteld aan een hoger risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen dan maatschappelijk aanvaardbaar wordt geacht. Verder bevat het besluit onder andere regels die strekken tot het inzichtelijk maken van de kans op een ramp met veel slachtoffers en het op een transparante wijze wegen van het risico ten opzichte van toe te laten ruimtelijke ontwikkelingen.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is gelijk aan de oriëntatiewaarde uit het Bevb.

2.6 Verantwoordingsplicht

In het Bevi, het Bevb het Bevt is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te verantwoorden en te onderbouwen. Daarbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. De verantwoordingsplicht van

het groepsrisico dient rekening te houden met de hoogte van het groepsrisico. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag het plan voor te leggen bij de veiligheidsregio.

Er kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico indien

- het groepsrisico niet hoger is dan $0,1 \times$ de oriëntatiewaarde waarde, of
- het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt en de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

In de toelichting bij een bestemmingsplan wordt, voor zover het gebied waarop dat plan betrekking heeft binnen het invloedsgebied ligt van een weg, spoorweg of binnenwater waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, in elk geval ingegaan op:

- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b. voor zover dat plan betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

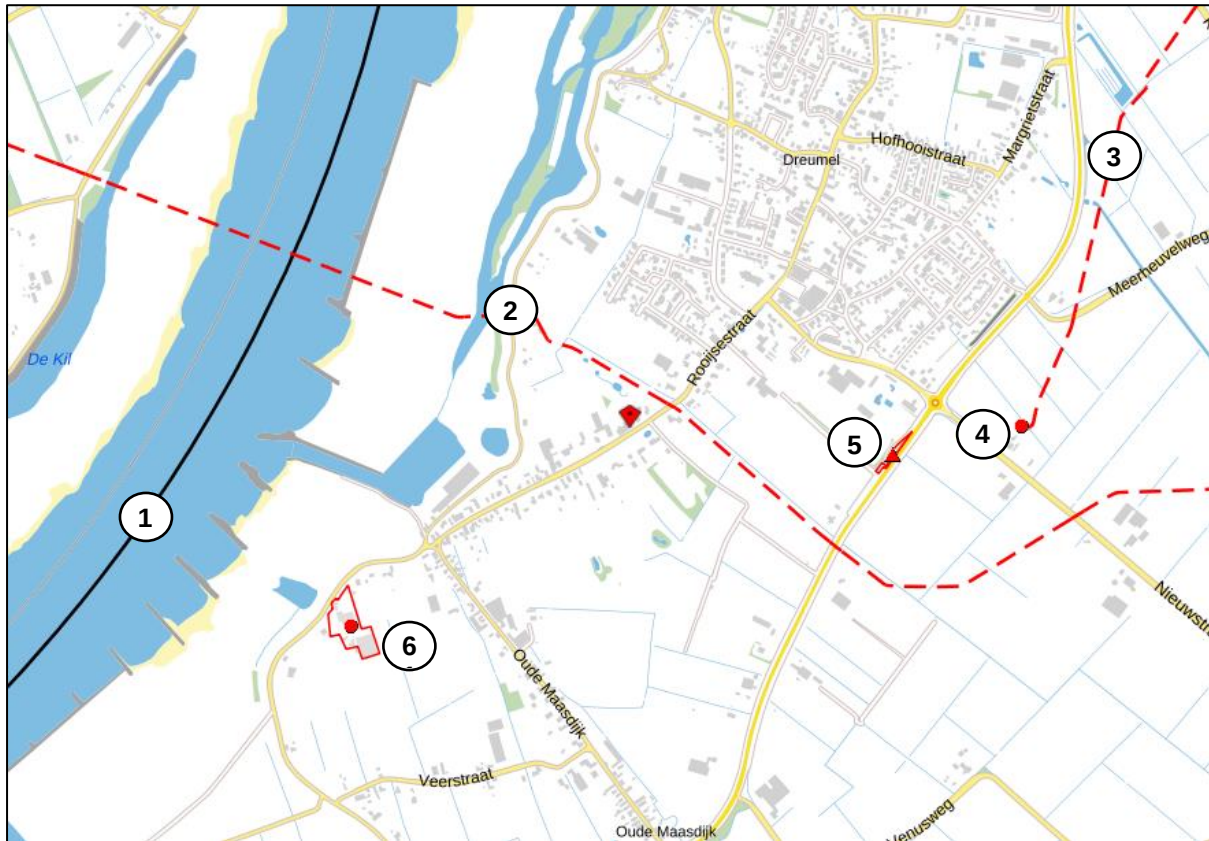
Indien een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 meter van een transportroute, wordt in de toelichting bij dat plan tevens ingegaan:

- de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- de als gevolg van het bestemmingsplan redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Dit geldt tevens in het kader van het Bevb voor ruimtelijke plannen die ontwikkelingen mogelijk maken binnen het invloedsgebied van buisleidingen. In het Bevb is voor de verantwoordingsplicht een onderscheid gemaakt tussen het 100%-letaliteitsgebied en het 1%-letaliteitsgebied. Binnen eerstgenoemd gebied geldt een uitgebreide verantwoordingsplicht, in laatstgenoemd gebied dient alleen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid beschouwd te worden.

3 INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED

Met behulp van de risicokaart kan een eerste indruk van de risicobronnen in de omgeving van het plangebied worden gemaakt. In figuur 3.1 is een uitsnede weergegeven van de risicokaart.



Figuur 3.1 Uitsnede risicokaart met aanduiding locatie

Het plangebied is centraal in de figuur met een rode diamant aangegeven. In de onderstaande paragrafen worden de genummerde bronnen nader toegelicht.

3.1 Transport

Op circa 850 meter ten westen van het plangebied is de binnenvaartroute Corridor Rotterdam – Duitsland (1) gelegen. Deze route is in bijlage III van het Basisnet opgenomen als route voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. In de onderstaande tabel zijn de invloedsgebieden en aantallen transporten per stofcategorie weergegeven. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van stofcategorie GT3. Deze is in de tabel grijs gearceerd.

Tabel 3.1 Overzicht invloedsgebied en aantallen transporten

bron	stofcategorie	invloedsgebied	aantal transporten per jaar
Corridor Rotterdam - Duitsland	LF1	35	9.882
	LF2	35	13.958
	LT1	600	146
	GF3	90	2.135
	GT3	1.070	196

Omdat het plan niet binnen 200 meter van de transportroute is gelegen, wordt een beperkte verantwoording van het groepsrisico gegeven. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op het toxisch scenario.

3.2 Buisleiding

In de nabijheid van het plangebied zijn diverse buisleidingen aanwezig. In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van de kenmerken van deze leidingen.

Tabel 3.2 Buisleidingen

leiding	naam	beheerder	diameter [inch]	werkdruk [bar]	inventarisatieafstand [m]
2	A-555	Gasunie Transport Services	42,01	66,20	490
3	N-575-47	Gasunie Grid Services	4,49	40	45

De buisleiding A-555 (grijs gearceerd) is op circa 85 meter afstand van het plangebied gelegen. Omdat het plangebied binnen de inventarisatieafstand van deze buisleiding is gelegen, is een kwantitatieve risicoanalyse noodzakelijk. Het plangebied is op voldoende afstand van de andere buisleiding gelegen. Deze wordt verder niet onderzocht. In hoofdstuk 4 wordt het groepsrisico als gevolg van de buisleiding nader uitgewerkt. In hoofdstuk 5 wordt een verantwoording van het groepsrisico gegeven.

3.3 Inrichtingen

Op circa 930 meter ten oosten vanaf de grens van het plangebied is een gasdrukmeet- en regelstation gelegen (4). De inventarisatieafstand is gelijk aan die van de maatgevende aansluitende buisleiding, in dit geval 45 meter. Een nadere verantwoording van het groepsrisico is niet nodig.

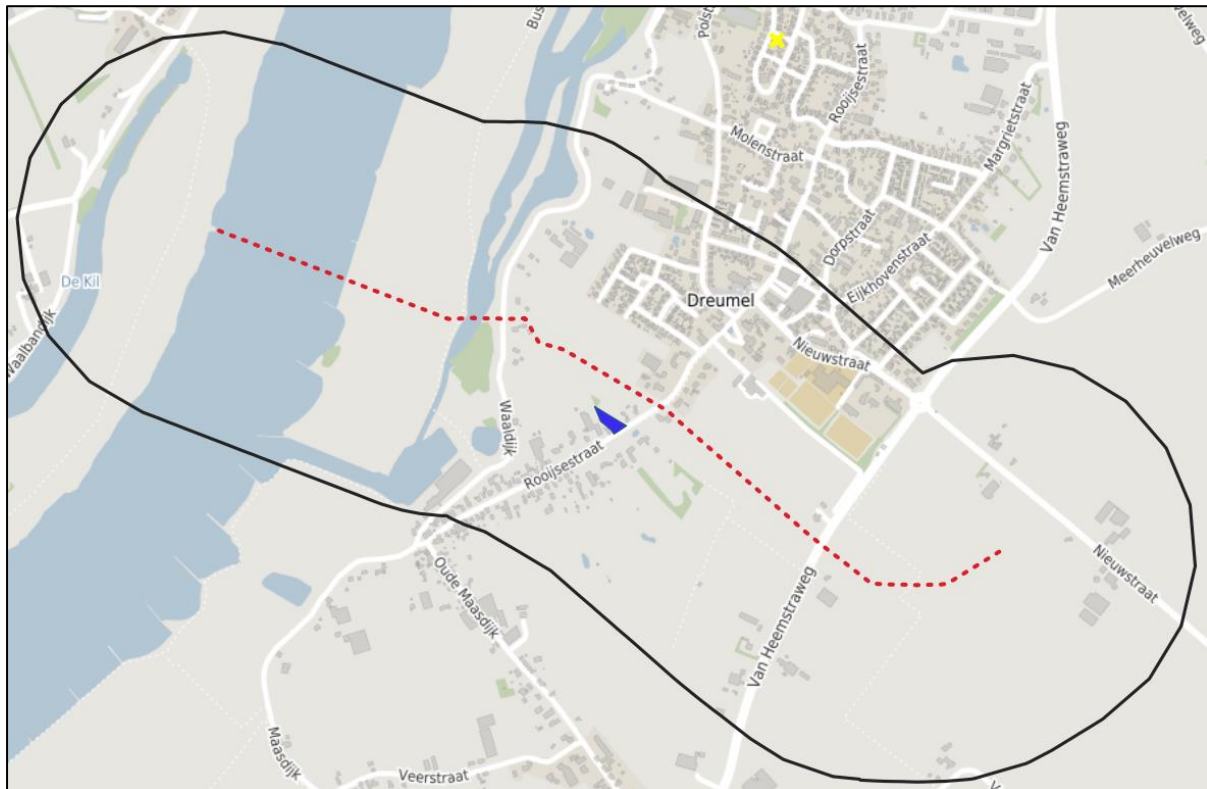
Op circa 590 meter ten oosten vanaf de grens van het plangebied is een benzineservicestation met vulpunt (5) gelegen. Voor LPG-tankstations is het invloedsgebied vastgesteld op 150 meter. Er is geen sprake van invloed op het plangebied. Een nadere verantwoording van het groepsrisico is niet nodig.

Op circa 780 meter ten zuidwesten van het plangebied ligt Kusters Land- en Tuinbouwbenodigdheden B.V. (6). Het betreft een groothandel in bestrijdingsmiddelen en kunstmeststoffen. Het plaatsgebonden risicocontour van $10^{-6}/\text{jr}$ ligt op 8 meter afstand. Gezien de afstand van de inrichting tot het plangebied, vormt de inrichting geen belemmering voor het plangebied.

4 RISICO BUISLEIDING

4.1 Uitgangspunten

Voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van buisleidingen is gebruik gemaakt van het softwarepakket Carola versie 1.0.0.52. De transportgegevens van de leidingen zijn via de gemeente West Maas en Waal aangeleverd door exploitant Gasunie. Het aandachtsgebied is een gebied parallel aan de leiding met een lengte van tenminste 1 km aan weerszijden van het plan inclusief de inventarisatieafstand van de buisleiding. In figuur 4.1 is het aandachtsgebied en de buisleiding weergegeven.



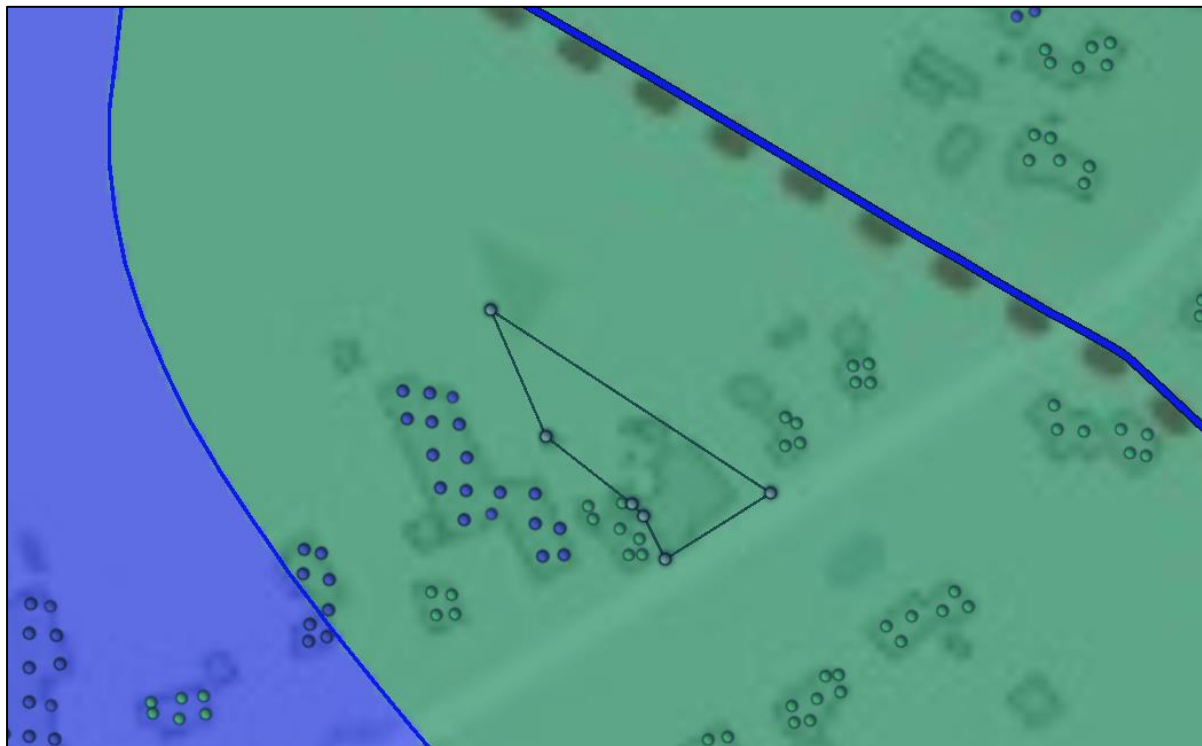
Figuur 4.1 Aandachtsgebied (zwart) en buisleiding (rood)

De populatiegegevens binnen het aandachtsgebied zijn ontleend aan de BAG-populatieservice. Hiervoor is gebruik gemaakt van het databestand versie 2020-07. Het aantal aanwezige personen binnen het plangebied in de huidige situatie is gebaseerd op de populatieservice. Het betreft hier zowel aanwezigen ter plaatse van de winkelfunctie als ter plaatse van de woning. Voor de winkelfunctie is sprake van 17,5 aanwezigen en voor de woning 2,4 aanwezigen. Uitgaande van twee panden zijn er afgerond 40 personen aanwezig. De bestaande bebouwing binnen het plangebied is voor de berekening van de toekomstige situatie vervangen door maximaal zeven woningen.

Het plan voorziet in de realisatie van kwetsbare objecten. Voor het plangebied is een aanwezigheid van 1,2 personen per woning in de dagperiode en 2,4 personen per woning in de nachtperiode gehanteerd. De kentallen zijn gebaseerd op basis van de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (2007). Binnen het plangebied bevinden zich in de toekomstige situatie maximaal 16,8 personen.

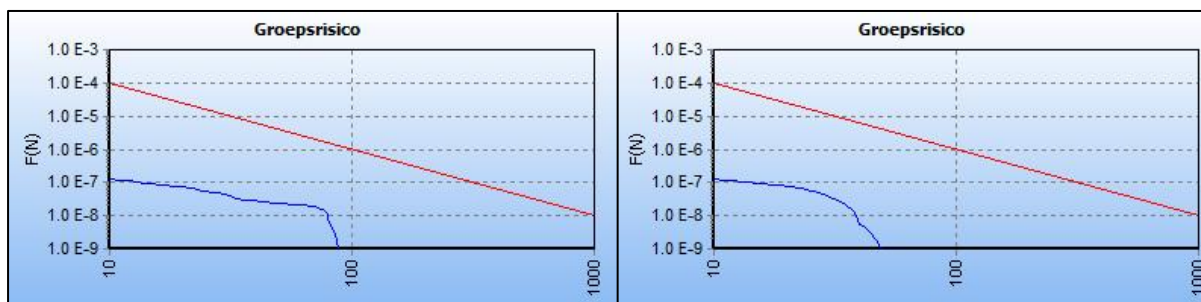
4.2 Resultaten buisleiding A-555

In figuur 4.2 zijn de contouren voor het plaatsgebonden risico als gevolg van de buisleiding A-555 in de toekomstige situatie ter hoogte van het plangebied weergegeven. Het plangebied ligt binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-7} /jr. Er worden geen knelpunten geconstateerd.



Figuur 4.2 PR-contouren aardgasleiding: 10^{-7} p.j. (blauwe lijn)

Het maximaal aantal slachtoffers in huidige situatie bedraagt 71 personen. Het maximaal aantal slachtoffers in toekomstige situatie bedraagt 31 personen. Er is geen sprake van een toename van het aantal slachtoffers, maar een afname. Het berekend groepsrisico voor de bestaande en toekomstige situatie als gevolg van deze leiding ter hoogte van het plangebied is weergegeven in figuur 4.3. Er is geen sprake van een relevante toename van het groepsrisico.



Figuur 4.3 Berekend groepsrisico (links bestaand en rechts toekomstig)

Alle woningen zullen buiten de belemmeringstrook (van 5 meter) van de leiding komen te liggen. Het plangebied ligt geheel binnen de 100%-letaliteitszone van de buisleiding. Het groepsrisico ter hoogte van het plangebied is echter ruim lager dan $0,1 \times$ oriëntatiewaarde en het groepsrisico neemt niet toe. Conform artikel 12, lid 3b kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In figuur 4.4 is de letaliteitszone van de buisleiding op de kaart weergegeven. In hoofdstuk 5 wordt

ingegaan op de mogelijkheden tot preventie, beheersing en bestrijding van de calamiteit en de zelf-redzaamheid van de aanwezigen binnen het plangebied.



Figuur 4.4 Letaliteitszones buisleiding A-555

5 BEPERKTE VERANTWOORDING GROEPSRISICO'S

5.1 Analyse binnenvaartroute Corridor Rotterdam – Duitsland

Door een ongeval met een binnenvaarttanker op de binnenvaartroute Corridor Rotterdam – Duitsland kunnen giftige gassen (GT3) vrijkomen. Afhankelijk van het type stof, windrichting en plaats van de calamiteit kunnen hoge concentraties optreden.

Via waarschuwings- en alarmeringssysteem (WAS) en NL-Alert worden bewoners in de omgeving gewaarschuwd. Voor personen binnen is het handelingsperspectief binnen blijven en schuilen. Bij voorkeur worden woningen uitgerust met ventilatievoorzieningen die eenvoudig centraal uitgeschakeld en/of dichtgezet kunnen worden. Ramen en deuren moeten worden gesloten en aanwezigen moeten inpandig schuilen tot het gevaar is geweken.

5.2 Analyse buisleiding

Buisleidingincidenten worden hoofdzakelijk veroorzaakt door grondroerende werkzaamheden. Het maatgevende scenario met betrekking tot een hogedruk aardgasleiding is een fakkelbrand. Binnen de 100%-letaliteitszone zullen alle aanwezigen in de buitenlucht zo goed als zeker komen te overlijden in geval van een fakkelbrand en zullen alle brandbare materialen (zoals ook de aanwezige bomen) vlam vatten.

5.3 Zelfredzaamheid

Verondersteld mag worden dat de buisleidingen goed onderhouden zijn en in de huidige situatie voldoende gronddekking hebben. Bewoners van de woningen moeten vooraf worden geïnformeerd over aanstaande werkzaamheden aan de leiding en ze te wijzen op de mogelijke scenario's en hoe hierop te handelen. Aan de leidingen zelf kunnen maatregelen worden getroffen om schade of integriteitsverlies te voorkomen, zoals het toevoegen van een betonnen dekplaat.

In geval van een calamiteit wordt er gealarmeerd via het WAS systeem. Bij tijdige waarschuwingen kunnen aanwezigen in het gebied schuilmogelijkheden zoeken, of het gebied ontvluchten. Afhankelijk van de plaats van de calamiteit kan het plangebied in diverse richtingen worden ontvlucht.

5.4 Bestrijdbaarheid en hulpverlening

De hulpdiensten kunnen het plangebied gemakkelijk via de Rooijsestraat uit de noordelijke of zuidelijke richting benaderen. De brandweer richt zich op ontruiming en afzetten van het gebied. Vervolgens zullen mogelijke secundaire branden worden geblust. De Veiligheidsregio Gelderland-Zuid zal in haar advies de beperkte verantwoording aanvullen. Voor een goede bestrijdbaarheid is het van belang dat het voor de brandweer mogelijk is om:

- op tijd ter plaatse te zijn;
- voldoende opstelplaatsen te hebben;
- voldoende blusmiddelen te hebben.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft opdracht gekregen voor het uitvoeren van een onderzoek naar externe veiligheid. De initiatiefnemer heeft het voornemen de winkelfunctie aan de Rooijsestraat 45a te Dreumel op te heffen en binnen de bestaande gebouwen maximaal zeven wooneenheden (kwetsbare objecten) te realiseren. Doel van het onderzoek is het identificeren van mogelijk relevante risicovolle activiteiten in de omgeving en de effecten van deze activiteiten op het plan.

Het plangebied is geheel gelegen binnen de 100%-letaliteitszone van de buisleiding. Uit de kwantitatieve risicoanalyse van de buisleiding volgt dat het gesommeerd groepsrisico in zowel de bestaande als de toekomstige situatie lager is dan $0,1 \times$ oriëntatiewaarde. Er is geen sprake van een toename van het groepsrisico. Het plaatsgebonden risico als gevolg van de buisleiding ter hoogte van het plangebied is lager dan 10^{-6} /jaar en voldoet daarmee aan de grenswaarde.

Buisleidingincidenten worden hoofdzakelijk veroorzaakt door grondroerende werkzaamheden. Het maatgevende scenario met betrekking tot een hogedruk aardgasleiding is een fakkelbrand. Binnen de 100%-letaliteitszone zullen alle aanwezigen in de buitenlucht zo goed als zeker komen te overlijden in geval van een fakkelbrand en zullen alle brandbare materialen (zoals ook de aanwezige bomen) vlam vatten.

Gezien het lage groepsrisico en de zeer kleine kans dat een incident (veroorzaakt door grondroerende werkzaamheden) optreedt, wordt geadviseerd geen verdere veiligheidsmaatregelen te nemen. Het advies van de veiligheidsregio wordt verwerkt in de (beperkte) verantwoording van het groepsrisico.

Bijlage 1. Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie buisleiding

Kwantitatieve Risicoanalyse (bestaande situatie)

Door:
Quoc Duong

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3180.00 en stationing 4180.00	11
6 Referenties.....	12

1 Inleiding

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	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja 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	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 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 29-01-2021.

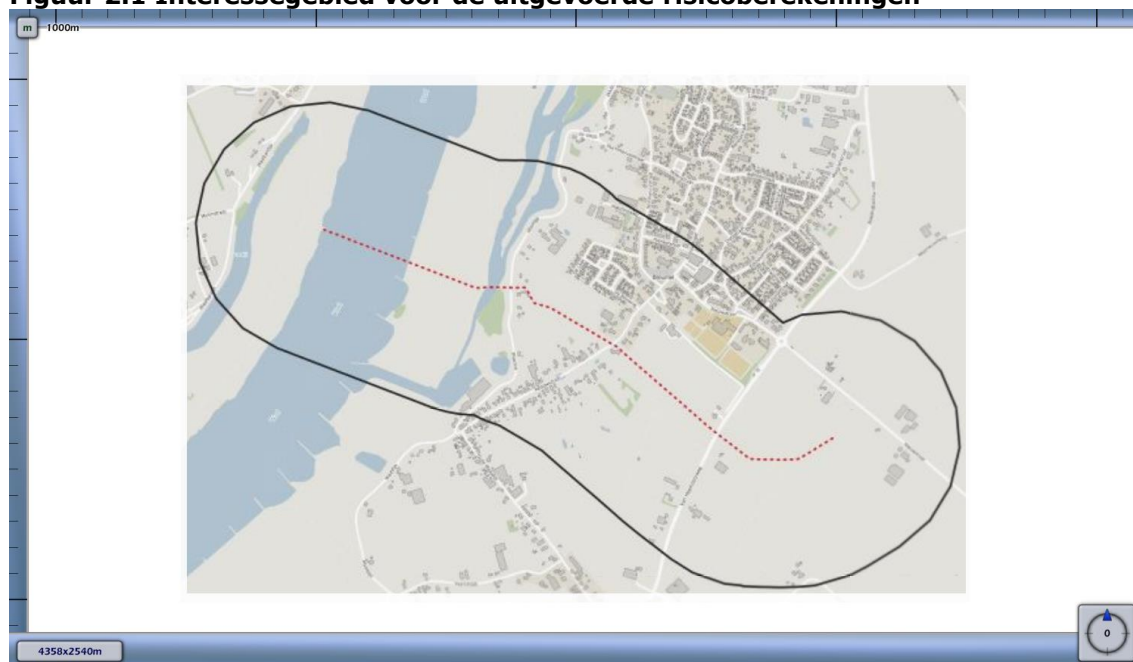
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg, Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

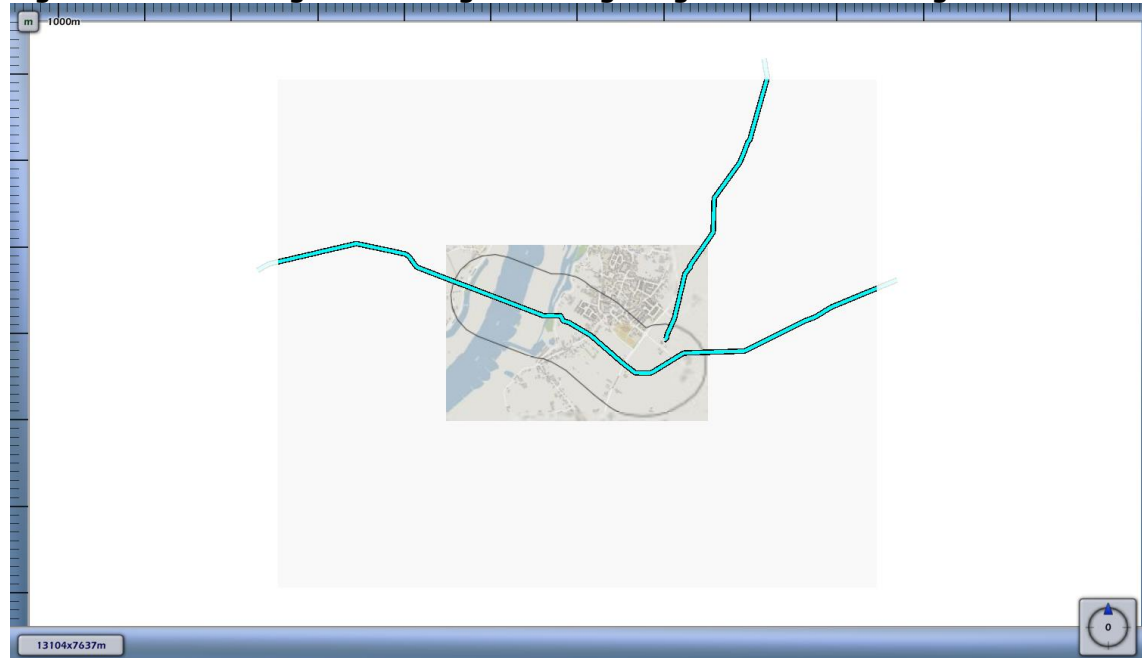
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7115_leiding-A-555-deel-1	1066.80	66.20	29-01-2021

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 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



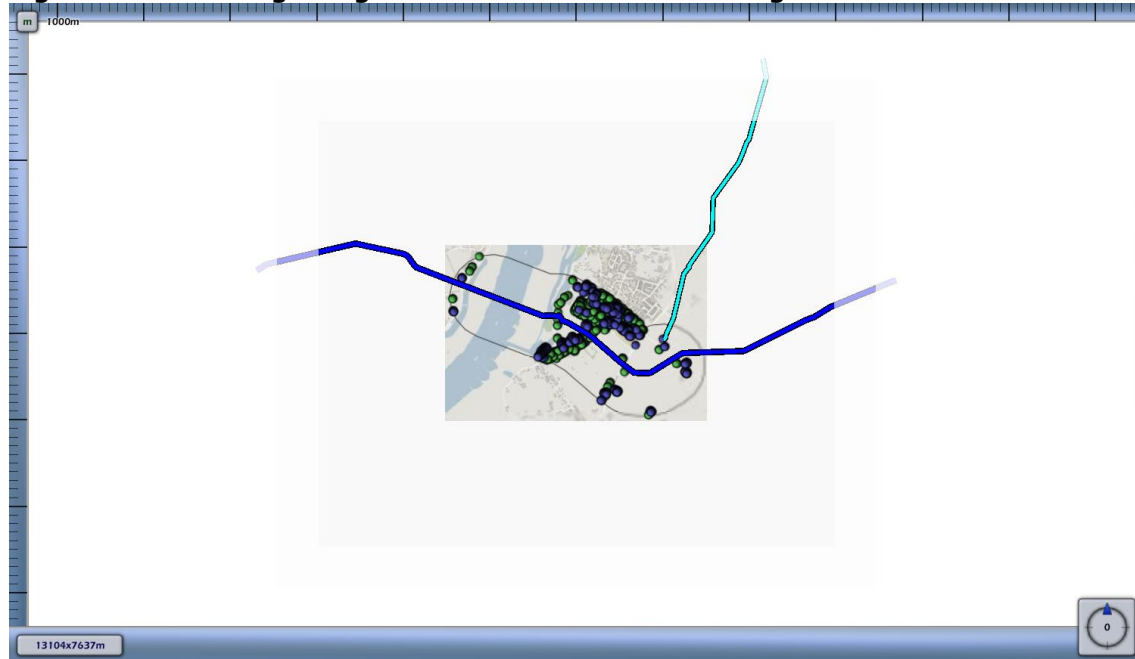
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

Populatiebestanden

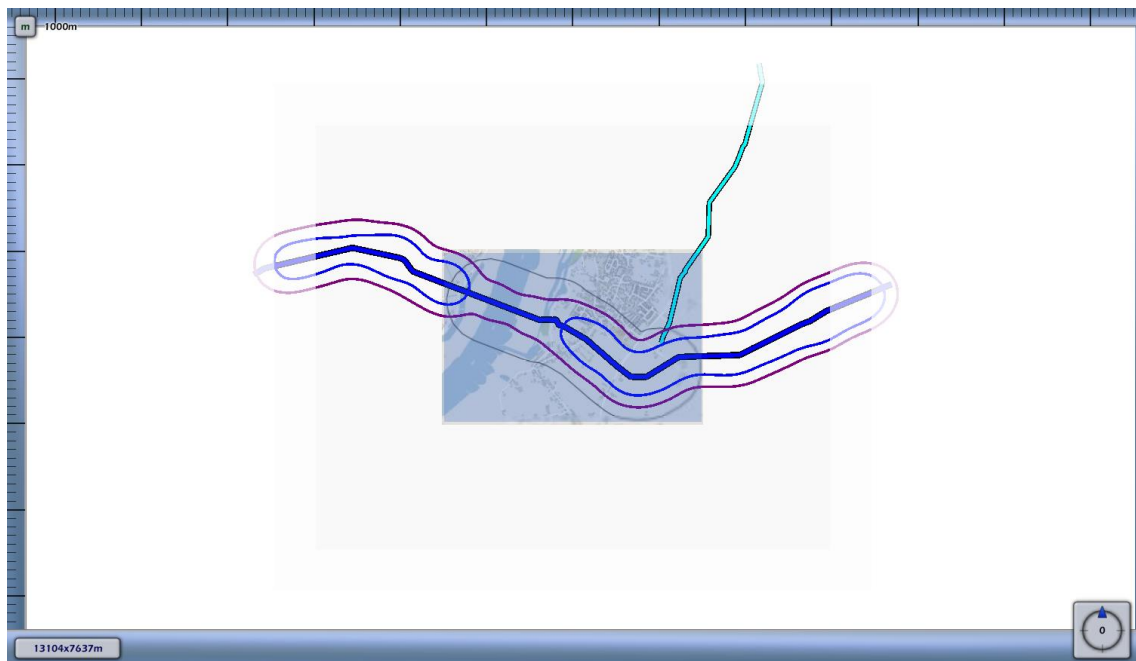
Pad					
14515.002+Dreumel_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt					
14515.002+Dreumel_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt					We
14515.002+Dreumel_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt				Werken	451

14515.002+Dreumel_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	975	
--	-------	-----	--

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leiding is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor de leiding wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

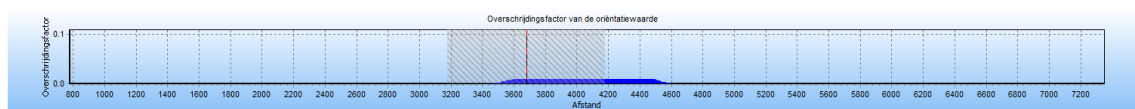


4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding 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.

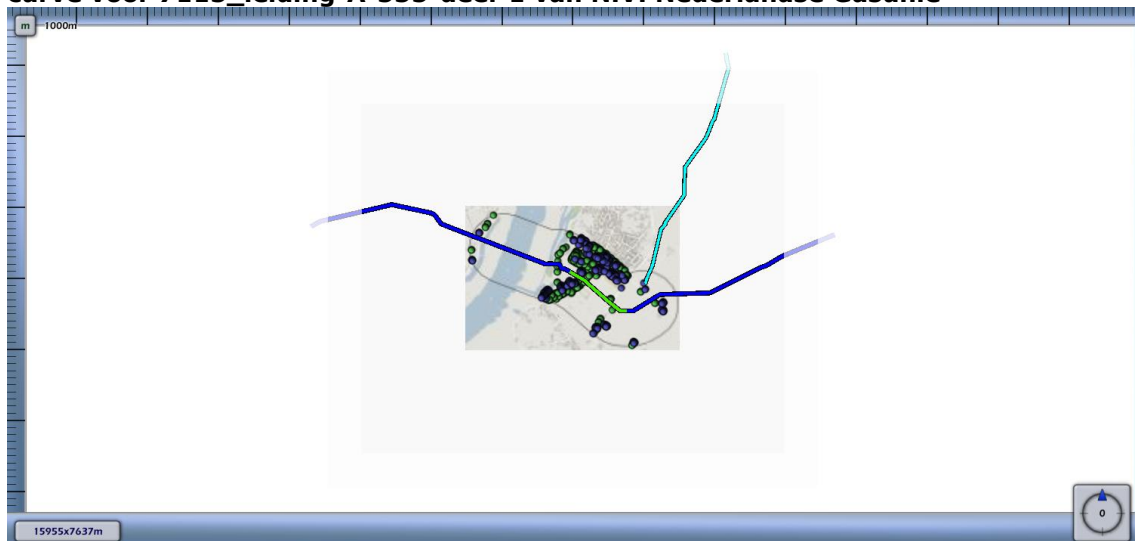
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 71 slachtoffers en een frequentie van $1.82E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.189E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3180.00 en stationing 4180.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1.

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor de eerder genoemde leiding is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor de leiding de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3180.00 en stationing 4180.00



6 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.

Bijlage 2. Kwantitatieve risicoanalyse toekomstige situatie buisleiding

Kwantitatieve Risicoanalyse (toekomstige situatie)

Door:
Quoc Duong

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
5 FN curves.....	10
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3190.00 en stationing 4190.00	10
6 Referenties.....	11

1 Inleiding

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	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• 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	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 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 10-05-2021.

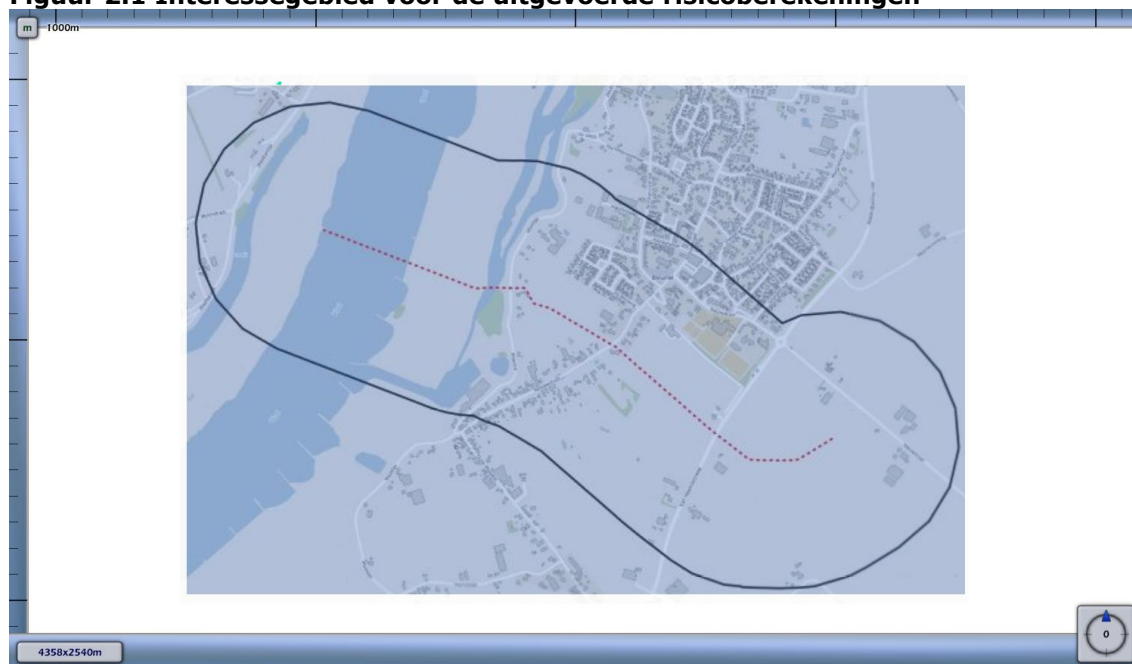
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg, Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

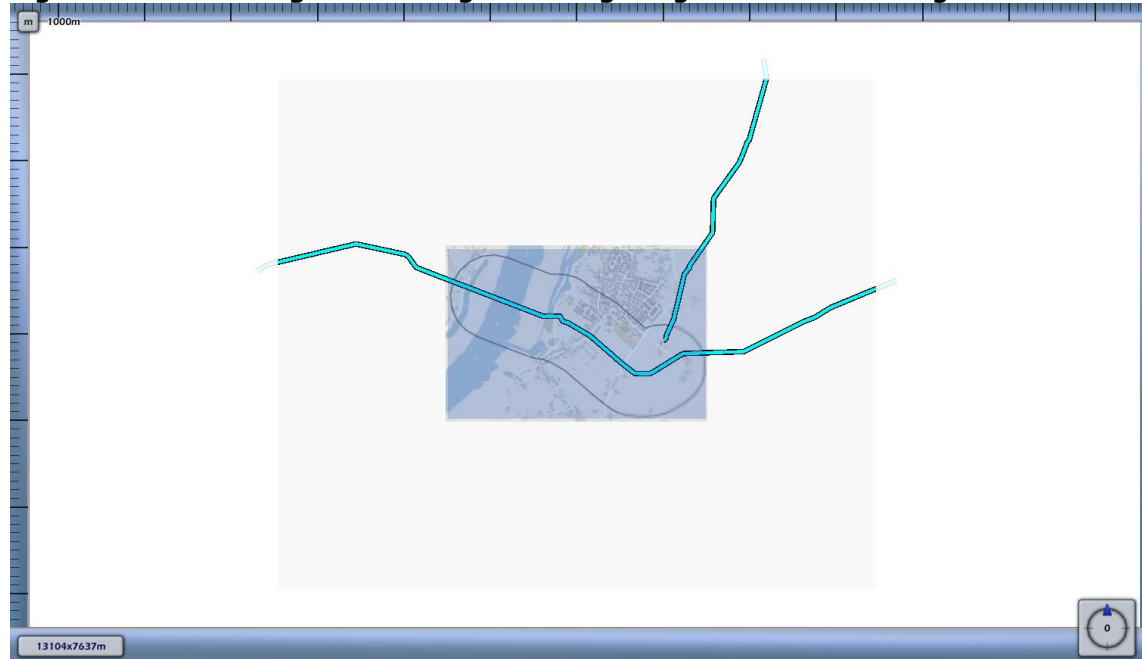
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7115_leiding-A-555-deel-1	1066.80	66.20	29-01-2021

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 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



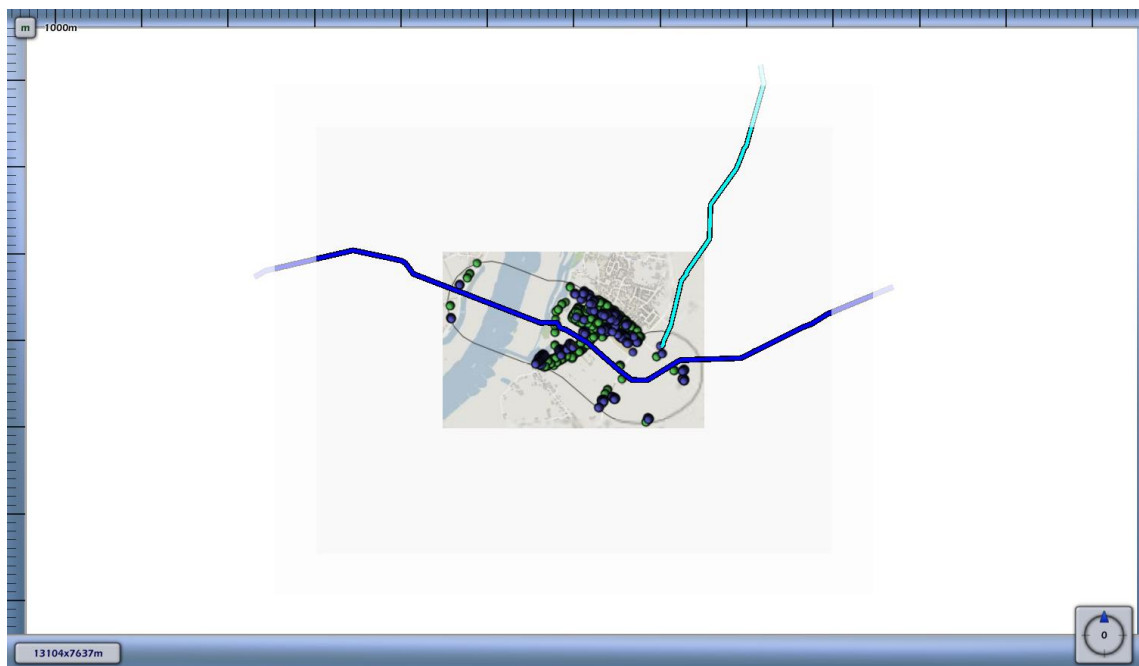
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Wonen	Wonen	16.8		Vervangen Bestaande Populatie	

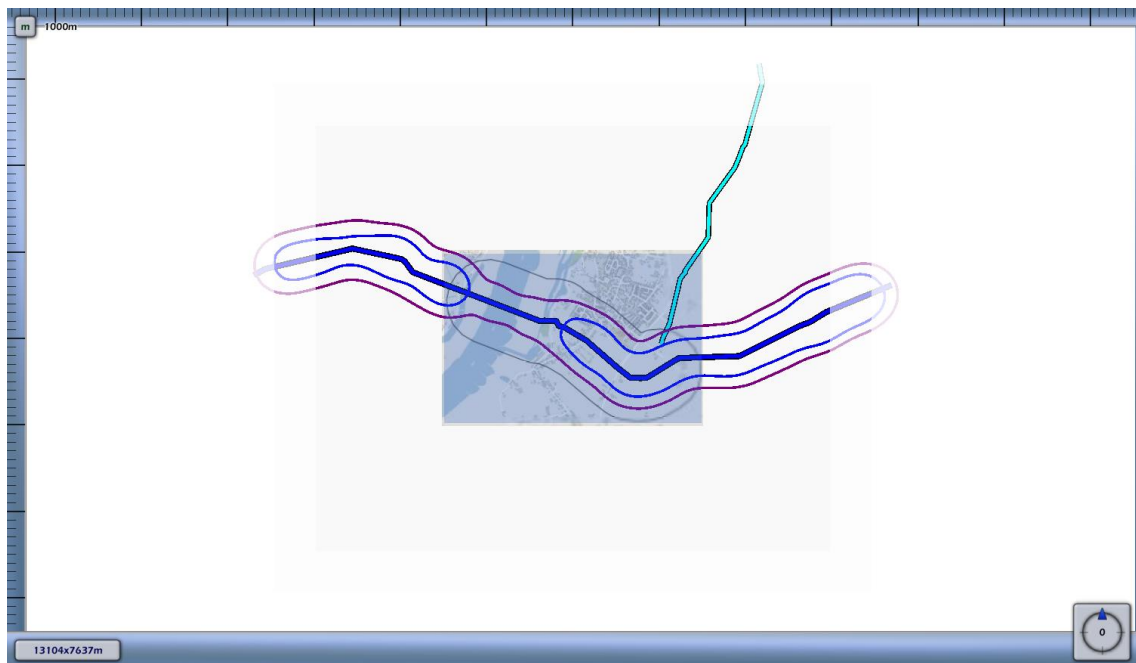
Populatiebestanden

Pad					
14515.002+Dreumel_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt					
14515.002+Dreumel_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt					We
14515.002+Dreumel_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt				Werken	451
14515.002+Dreumel_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt		Wonen	975		

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leiding is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor de leiding wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding 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.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 31 slachtoffers en een frequentie van $4.53E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.357E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3190.00 en stationing 4190.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor de eerder genoemde leiding is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor de leiding de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7115_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3190.00 en stationing 4190.00



6 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.

