



ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

BOSSTRAAT 51 TE SWALMEN



Omgeving



Onderzoek externe veiligheid

Bosstraat 51 te Swalmen

Opdrachtgever	BRO Postbus 4 5280 AA Boxtel
Rapportnummer	10432.001
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	17 oktober 2019
Vestiging	Limburg Rijksweg Noord 39 6071 KS Swalmen 0475 - 504961 swalmen@econsultancy.nl
Opsteller	Q. Duong, BEng
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	ing. M. de Loos
Paraaf	1550

INHOUDSOPGAVE

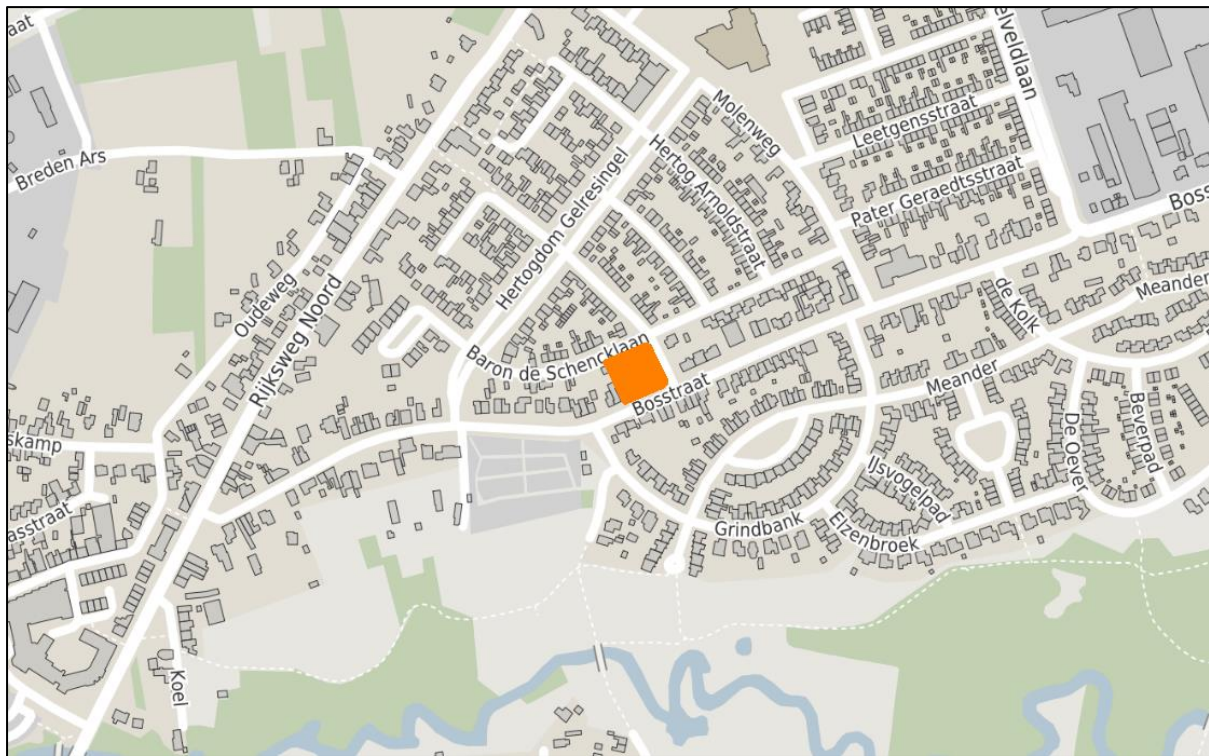
1	INLEIDING	1
2	BELEID EN REGELGEVING	2
2.1	Wet- en regelgeving	2
2.2	Plaatsgebonden Risico	2
2.3	Groepsrisico.....	2
2.4	Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	2
2.5	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet.....	3
2.6	Verantwoordingsplicht	3
3	INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED	5
3.1	Transport	5
3.2	Buisleiding	5
3.3	Inrichtingen	6
4	KWANTITATIEVE ANALYSE BUISLEIDING	7
4.1	Uitgangspunten.....	7
4.2	Resultaten.....	8
5	VERANTWOORDING GROEPSRISICO'S.....	10
5.1	Analyse van scenario's	10
5.2	Preventie, beheersing en bestrijding	11
5.3	Zelfredzaamheid	11
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	12

BIJLAGEN:

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

1 INLEIDING

Op het perceel op de hoek Bosstraat en Graaf Gerardstraat wordt de bestaande bebouwing gesloopt en worden er 10 nieuwbouwwoningen gerealiseerd. Voor een bestemmingsplanwijziging is een onderzoek naar externe veiligheid nodig. In figuur 1.1 is de situering van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1 Situering van het 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 de grenswaarde ten aanzien van veiligheidsaspecten, zoals genoemd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Hiertoe wordt onder andere het groepsrisico bepaald. Daarnaast worden de risico's rondom het plangebied beschouwd en worden de scenario's inzichtelijk gemaakt.

2 BELEID EN REGELGEVING

2.1 Wet- en regelgeving

Externe veiligheid heeft betrekking op het vervoer en transport van gevaarlijke stoffen en bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen. Het vervoer 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 Groepsrisico

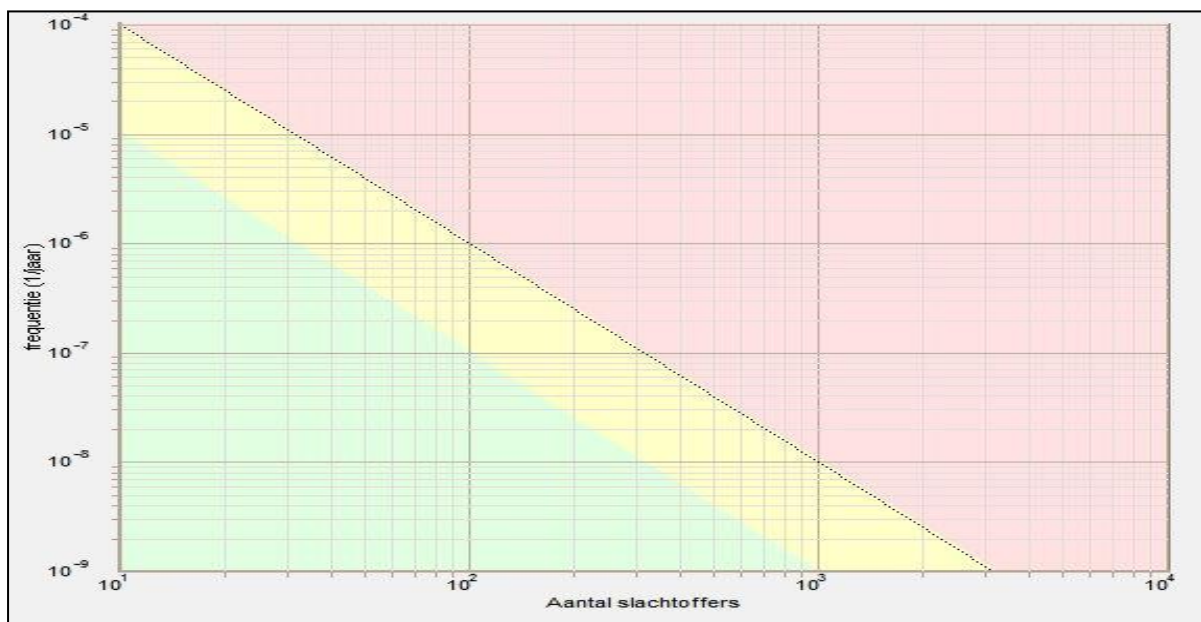
Het groepsrisico geeft de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het groepsrisico is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het groepsrisico wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt 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.

2.4 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:

- hagedruk 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. Concreet betekent dit dat rondom (vaar-)wegen of hoofdspoorwegen een 10^{-6} /jr plaatsgebonden risicocontour zal moeten worden berekend en dat bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een leiding het groepsrisico dient te worden verantwoord. Het groepsrisico voor transportroutes 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

2.5 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 Bevb en 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.

Volgens het Bevt 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:

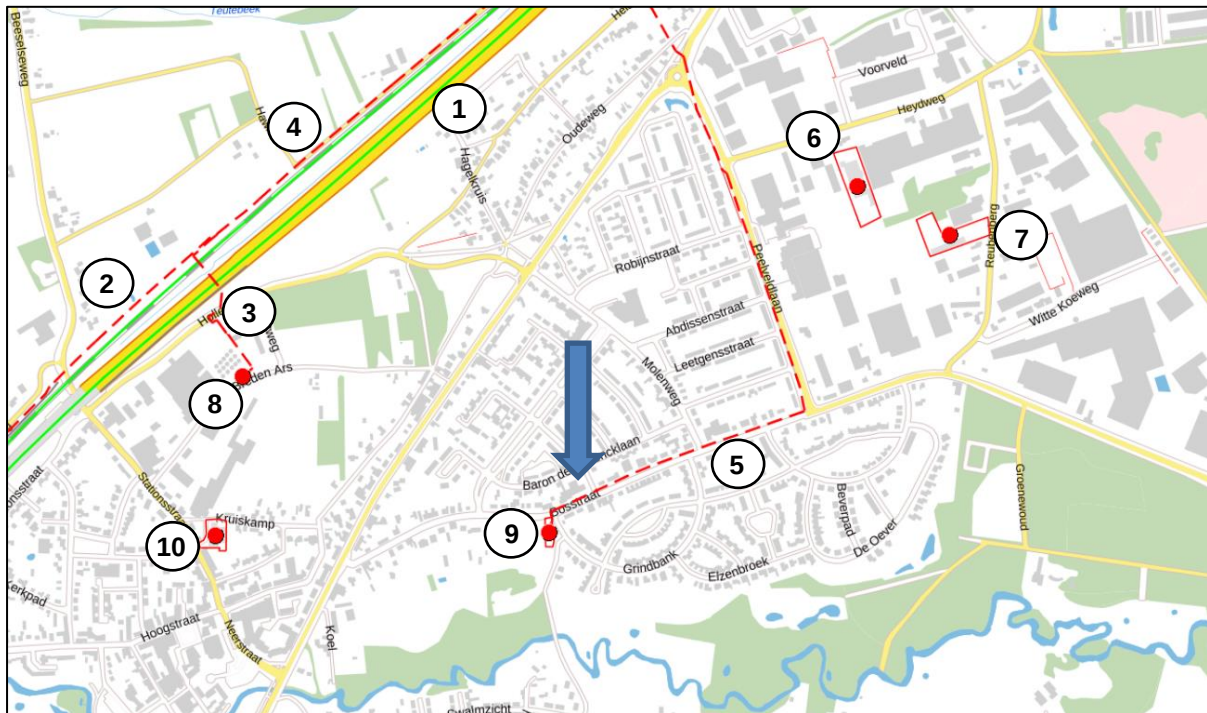
- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b. voor zover dat plan betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te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

3 INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED

Met behulp van de risicokaart kan een eerste indruk van de risicobronnen in de omgeving van een 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 in de figuur met een pijl aangegeven. In de onderstaande paragrafen worden de genummerde bronnen nader toegelicht.

3.1 Transport

Op circa 640 meter afstand ten noordwesten van het plangebied is de snelweg A73 (1) gelegen. Via deze transportroute worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Er moet rekening gehouden worden met een invloedsgebied op grond van het transport van 730 meter voor LT1 en 880 meter voor LT2. Het plangebied is niet binnen de 200 meter van de A73 gelegen.

Op circa 700 meter ten noordwesten van het plan is de spoorlijn Roermond – Venlo Oost (2) gelegen. Via deze transportroute, die onderdeel uitmaakt van het Basisnet, worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Op grond van het transport van gevaarlijke stoffen moet rekening gehouden worden met een invloedsgebied van 995 meter voor stofcategorie B2. Een kwantitatieve risicoanalyse is derhalve niet noodzakelijk. Wel wordt voor beide routes een beperkte verantwoording van het groepsrisico gegeven.

3.2 Buisleiding

In de nabijheid van het plangebied zijn diverse buisleidingen aanwezig. In tabel 2.1 is een overzicht gegeven van de kenmerken van deze leidingen.

Tabel 1 Buisleidingen

leiding	naam	beheerder	diameter [inch]	werkdruk [bar]	inventarisatieafstand [m]
3	Z-509-10	Gasunie Grid Services	4,49	40	45
4	Z-509-01	Gasunie Grid Services	8,62	40	95
5	Z-509-11	Gasunie Grid Services	6,61	40	70

Omdat het plan binnen de inventarisatieafstand van buisleiding Z-509-11 is gelegen, is een kwantitatieve risicoanalyse noodzakelijk.

3.3 Inrichtingen

Aan de Heydweg, 640 meter ten noordoosten van het plangebied is de inrichting Roermond poedercoating & spuitrij (6) gelegen. Op circa 710 meter ten noordoosten van het plangebied aan de Reubenberg is de inrichting Gebula Autospuiterij (7) aanwezig. Vanwege de aanwezigheid van een propaantank bij beide inrichtingen zijn deze vermeld op de Risicokaart. Het plangebied is op ruim voldoende afstand gelegen van beide inrichtingen. Er is geen sprake van invloed op het plangebied.

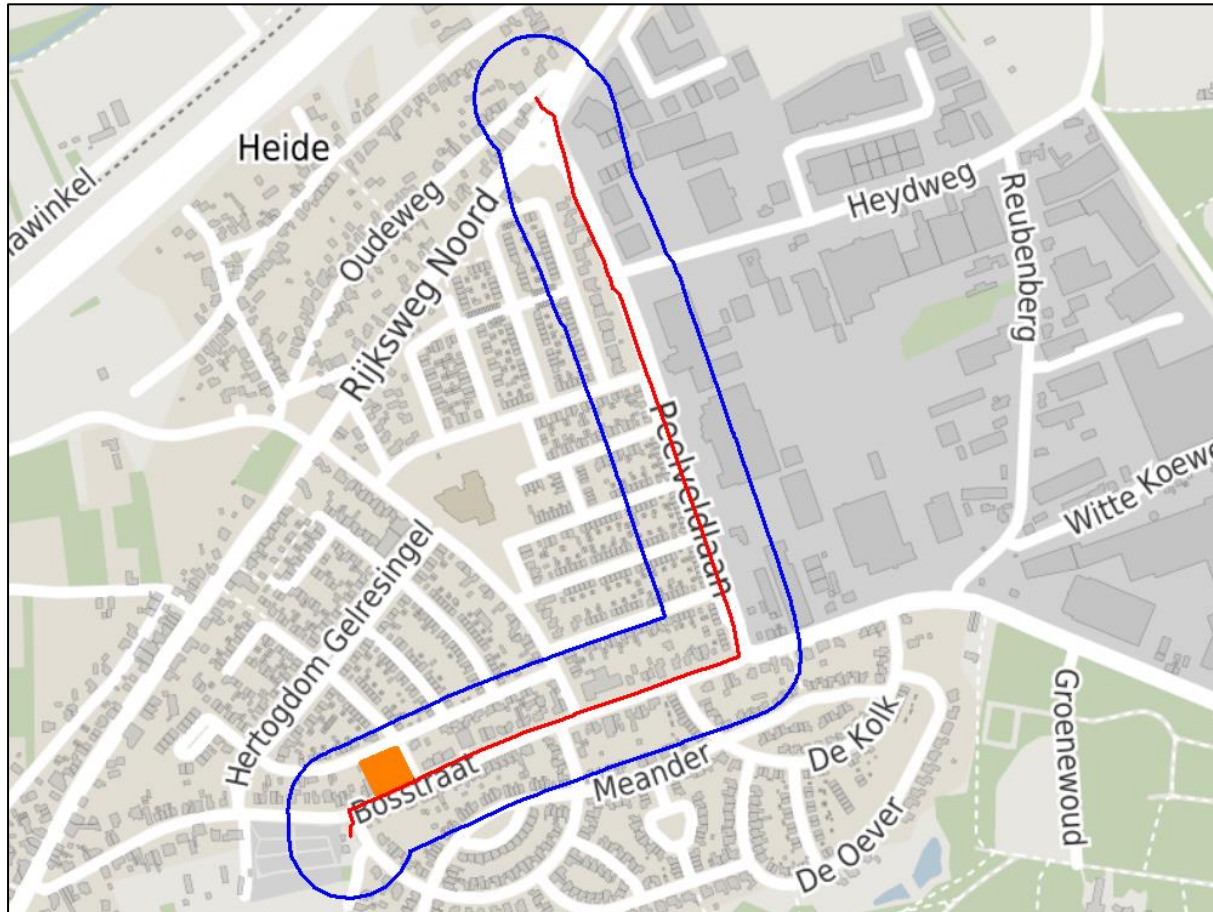
Op circa 570 meter ten westen van het plangebied aan de Breden Ars en op circa 45 meter ten zuidwesten van het plangebied is een gasdrukregel- en meetstation (8 en 9) van de Gasunie gelegen. De contour met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} is op 15 meter tot de inrichting gelegen. Gasdrukregel- en meetstations vormen een onderdeel in het gastransportsysteem. De inventarisatieafstand hiervan is gelijk aan de aansluitende buisleiding. Het gasdrukregel- en meetstation (8) aan de Breden Ars heeft een inventarisatieafstand van 45 meter. Het plangebied is op ruime afstand gelegen van deze inrichting. Het gasdrukregel- en meetstation (9) aan de Bosstraat heeft een inventarisatieafstand van 70 meter. Hier is wel sprake van invloed op het plangebied.

Op circa 600 meter ten westen van het plangebied aan de Stationsstraat is de inrichting Hilken Diervoeders VOF gelegen. Vanwege de opslag van grote hoeveelheden meel bestaat het gevaar van een stofexplosie. De contour met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} bedraagt 0 meter. Er wordt voldaan aan de grens voor het plaatsgebonden risico.

4 KWANTITATIEVE ANALYSE BUISLEIDING

4.1 Uitgangspunten

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



Figuur 4.1 Aandachtsgebied (blauw) en onderzoeksgebied (oranje)

De populatiegegevens binnen het aandachtsgebied zijn ontleend aan de BAG-populatieservice. Hiervoor is gebruik gemaakt van het databestand versie 2019-07. De bestaande bebouwing binnen het onderzoeksgebied is voor de berekening van de toekomstige situatie vervangen door woningen zoals weergegeven in figuur 4.2.



Figuur 4.2 Indeling onderzoeksgebied

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 aangehouden. De kentallen zijn gebaseerd op basis van de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (2007). Binnen het plangebied bevinden zich 24 personen in het invloedsgebied van de leiding.

4.2 Resultaten

In figuur 4.3 zijn de PR-contouren als gevolg van de maatgevende buisleiding Z-509-11 in de bestaande situatie weergegeven. De contour 10^{-8} /jaar (blauw) is op circa 45 meter afstand tot de leiding gelegen. Er is geen overschrijding van de grenswaarde van 10^{-6} /jaar.



Figuur 4.3 PR-contouren aardgasleiding: 10^{-7} (groen) en 10^{-8} p.j. (blauw)

Het berekend groepsrisico voor de toekomstige situatie als gevolg van deze leiding ter hoogte van het plan is weergegeven in figuur 4.4. Het maximaal aantal slachtoffers in de toekomstige situatie bedraagt 11. In de huidige situatie bedraagt het maximaal aantal slachtoffers 10. De F(N)-curve heeft een overschrijdingsfactor van circa 0,01 x de oriëntatiewaarde.



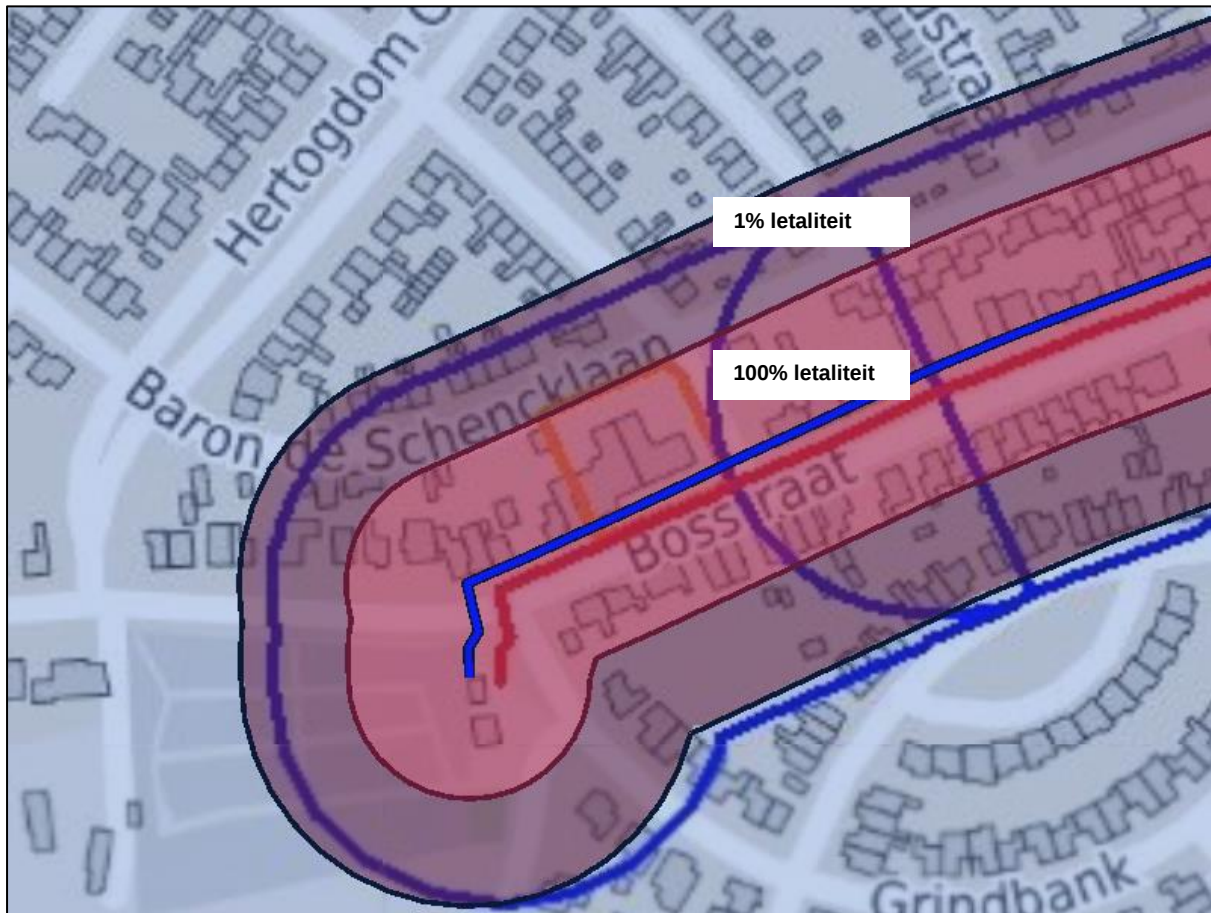
Figuur 4.4 Berekend groepsrisico (toekomstig)

Het groepsrisico ter hoogte van het plangebied is significant lager dan de oriëntatiewaarde. De buisleiding vormt geen belemmering voor het plan, mits de woningen buiten de belemmeringenstrook van 4 meter aan weerszijden van de leiding worden gebouwd en de nodige preventieve maatregelen worden getroffen. Bovendien ligt het plan binnen de 100% letaliteitsgrens waardoor niet kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In hoofdstuk 5 wordt hier nader op ingegaan.

5 VERANTWOORDING GROEPSRISICO'S

5.1 Analyse van scenario's

Het maatgevende scenario met betrekking tot buisleidingen is een fakkelbrand. Alle nieuwe woningen binnen het onderzoeksgebied vallen binnen het 100%-letaliteitsgebied ter hoogte van buisleiding Z-509-11. In figuur 5.1 is het 1% letaliteitsgebied en het 100% letaliteitsgebied weergegeven.



Figuur 5.1 Letaliteitszones buisleiding

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. Aanwezigen binnen de gebouwschil zullen beter worden beschermd, waardoor de kans op overleven toeneemt. Bij een afstand van meer dan 50 meter afstand tot de gasleiding neemt de kans op overlijden af tot 0 en zullen secundaire brandhaarden ontstaan.

Op de snelweg A73 en de spoorlijn Roermond – Venlo Oost kan sprake zijn van calamiteiten waarbij giftige gassen kunnen vrijkomen. In dat geval moeten aanwezigen direct worden gewaarschuwd, bijvoorbeeld met behulp van sirenes en NL-Alert. Ramen en deuren moeten worden gesloten en aanwezigen moeten in pandig schuilen tot het gevaar is geweken. Bij voorkeur worden de woningen uitgerust met ventilatievoorzieningen die eenvoudig centraal uitgeschakeld en/of dichtgezet kunnen worden.

5.2 Preventie, beheersing en bestrijding

Verondersteld mag worden dat de buisleiding goed onderhouden is en in de huidige situatie voldoende gronddekking heeft. In dat geval zullen calamiteiten alleen kunnen optreden als in de directe omgeving van de leiding grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd. Na realisatie van het plan moeten bewoners van de woningen binnen de 100%-letaliteitszone worden geïnformeerd over aanstaande werkzaamheden aan de leiding binnen 50 meter afstand tot het gebied en ze te wijzen op de mogelijke scenario's en hoe hierop te handelen. Voor leiding A-520 deel 1 (op ruim 1,5 km ten oosten van het plan) is als mitigerende maatregel vastgelegd dat een striktere begeleiding van werkzaamheden wordt voorgeschreven. Omdat leiding A-509-11 in dichtbebouwd gebied is gelegen, wordt geadviseerd deze maatregel ook hier toe te passen. Aan de leidingen zelf kunnen maatregelen worden getroffen om schade of integriteitsverlies te voorkomen, zoals het toevoegen van een betonnen dekplaat.

Desalniettemin wordt geadviseerd in het ontwerp op woningniveau zoveel mogelijk brandwerende en brandvertragende materialen toe te passen. Dit geeft de in het gebouw aanwezige personen meer kans om te schuilen of het gebouw veilig te verlaten afhankelijk van de plaats van de calamiteit.

Het plangebied is voor nood- en hulpdiensten te benaderen via de Rijksweg Noord en de Bosstraat. Voor zover bekend zijn er momenteel nog geen primaire blusvoorzieningen aanwezig. In overleg met de Veiligheidsregio moet onderzocht worden in hoeverre deze kunnen worden aangebracht.

Primair aandachtspunt is het verlenen hulp aan slachtoffers. De wegen rondom het onderzoeksgebied zijn ruim genoeg voor hulpverlenende voertuigen om te kunnen keren.

5.3 Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid van aanwezigen binnen het plangebied wordt als goed beoordeeld. Omdat de kans op een calamiteit het grootst is gedurende de dagperiode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd aan of nabij de buisleiding, zullen aanwezigen naar verwachting voldoende alert zijn om direct te kunnen handelen. In geval van calamiteit bestaat de kans dat de brand overslaat. Als de situatie dat toelaat, kunnen de bewoners de woningen ontvluchten via Graaf Gerardstraat richting het noorden. Voor personen buiten is het handelingsperspectief vluchten uit zicht van de brand en wordt aanbevolen dekking te zoeken achter objecten zoals muren. Het bovengenoemd scenario wordt veelal veroorzaakt door grondroerders. Door de bewoners van tevoren te informeren over de werkzaamheden wordt de zelfredzaamheid verhoogd.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In het kader van een bestemmingsplanwijziging voor de realisatie van 10 nieuwbouwwoningen is onderzoek uitgevoerd naar externe veiligheid. Het onderzoek heeft als doel het bepalen of er sprake is van overschrijding van de wettelijke eisen zoals genoemd in het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Ten zuiden van het onderzoeksgebied is een buisleiding gelegen. Uit de kwantitatieve risicoanalyse volgt dat het groepsrisico als gevolg van de buisleiding ruim lager is dan de oriëntatiewaarde en met minder dan 10 % toeneemt. Het plaatsgebonden risico als gevolg van de buisleiding ter hoogte van het onderzoeksgebied is lager dan 10^{-6} /jaar en voldoet daarmee aan de grenswaarden. Aangezien de woningen binnen de 100% letaliteitszone zijn gelegen kan niet worden volstaan met een beperkte verantwoording.

Maatgevend scenario is een fakkelbrand door leidingfalen. De kans op leidingfalen is uiterst klein en doet zich in feite alleen voor wanneer op of rond de leiding werkzaamheden worden uitgevoerd. De kans op slachtoffers kan verder worden beperkt door bewoners vooraf te informeren over aanstaande werkzaamheden, de mogelijke scenario's en hoe hierop te handelen. Het voorschrijven van strikter toezicht tijdens werkzaamheden verkleint de kans op calamiteiten.

Geadviseerd wordt aan de zijde van de buisleiding brandwerende en –vertragende materialen toe te passen.

Bijlage 1. Kwantitatieve risicoanalyse buisleiding huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse

Kwantitatieve Risicoanalyse Bosstraat (bestaand)

Door:
Quoc Duong

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 450.00 en stationing 1450.00.....	12
6 Referenties.....	13

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 is aangegeven 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 05-09-2019.

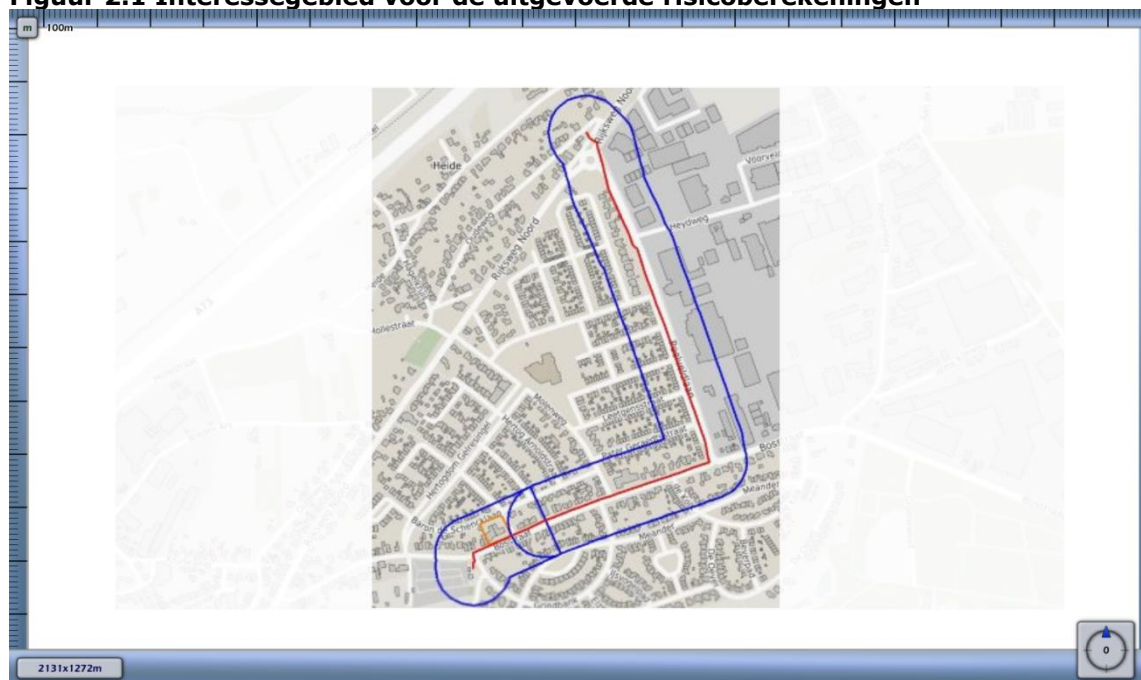
Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Projectmap\10432 ev swalmen\Carola\bestaande situatie\10432.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 04-09-2019. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

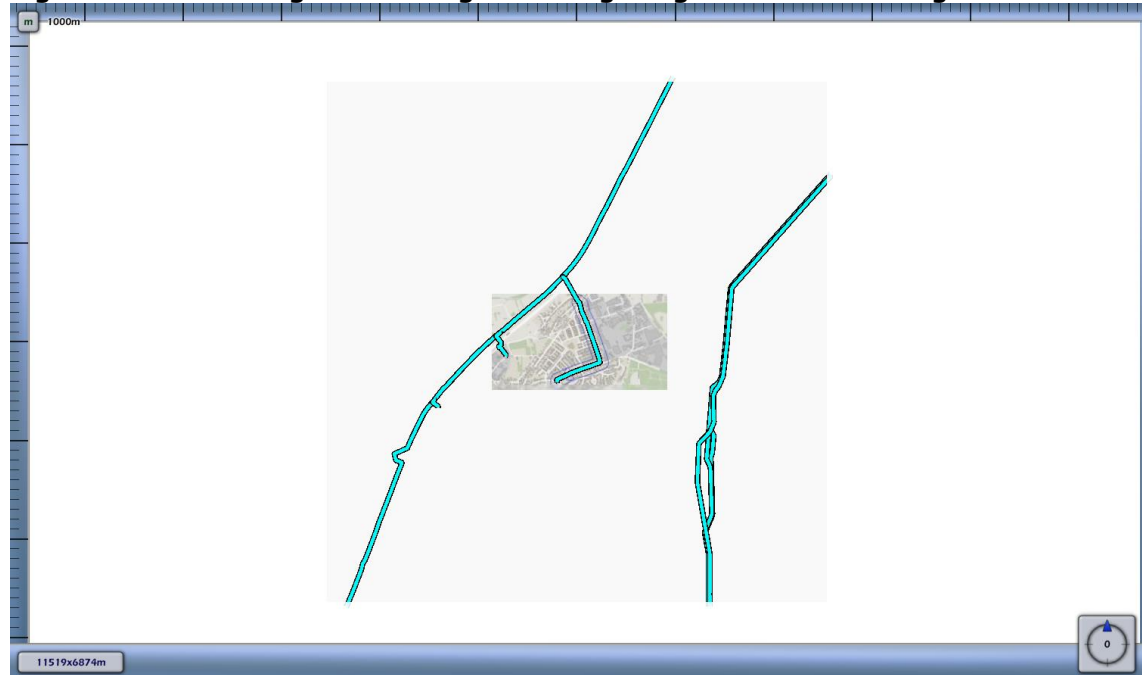
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6229_leiding-Z-509-11-deel-1	168.30	40.00	03-09-2019

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	

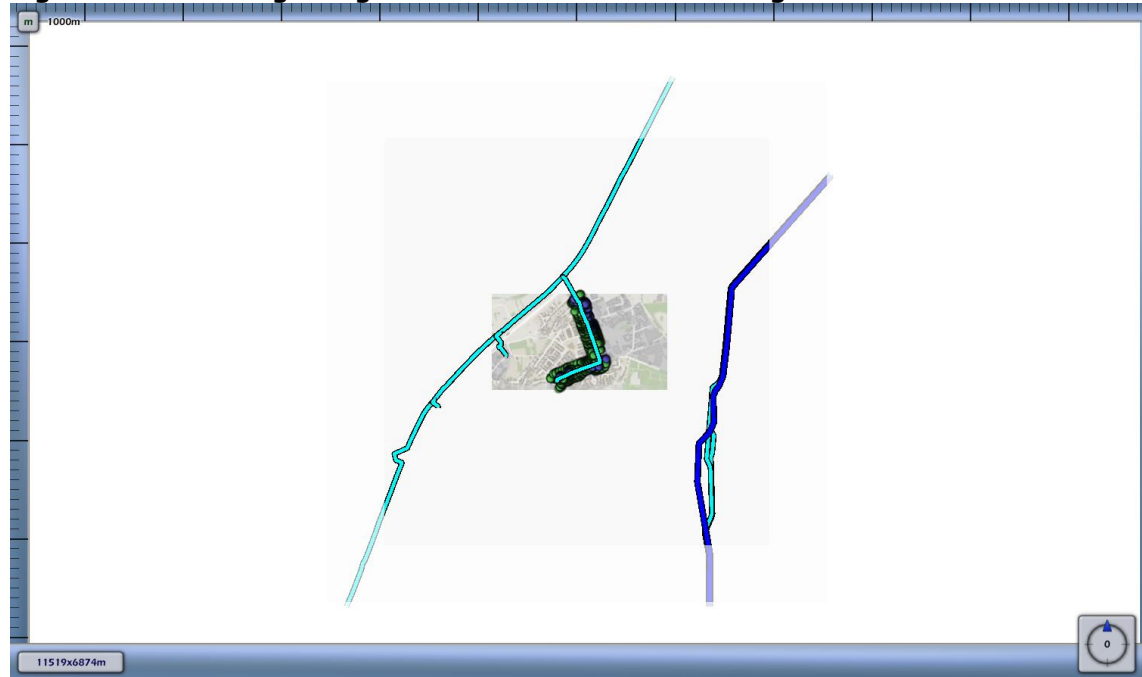
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
6229_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2658.600	3154.940

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		

Populatiepolygoon

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

Populatiebestanden

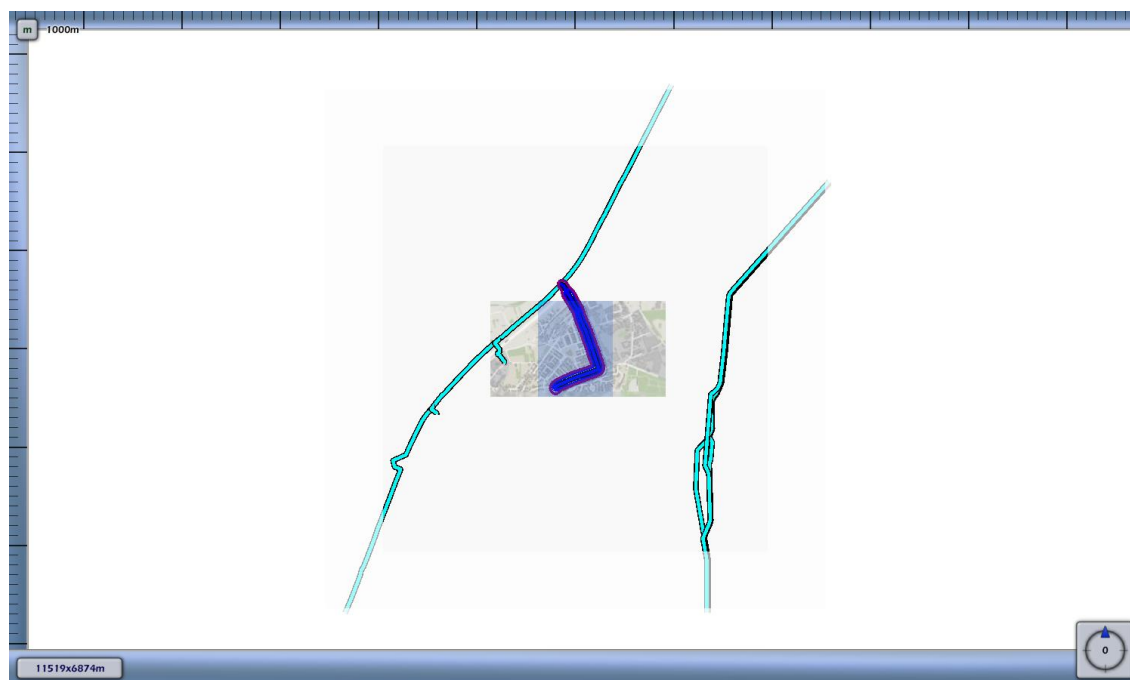
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\10432.001+Swalmen_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	196	100/80/7/1/100/100
..\10432.001+Swalmen_geval+1_resultaten_resultaten\indu	Werk	6	100/

strie-dag100-nacht30.txt			en	0	30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\10432.001+Swalmen_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt			Wer ken	534	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
..\10432.001+Swalmen_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wo nen	6 7 4	50/ 100 / 7/ 1/ 100 / 100		

3 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.

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



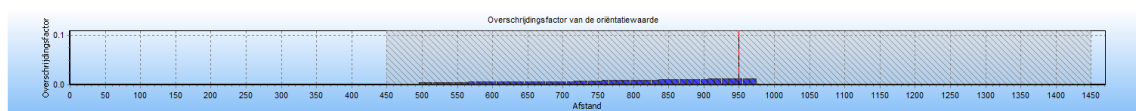
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 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.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.22E-006.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen 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 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 450.00 en stationing 1450.00



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 buisleiding toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse

Kwantitatieve Risicoanalyse Bosstraat (toekomstig)

Door:
Quoc Duong

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 450.00 en stationing 1450.00.....	12
6 Referenties.....	13

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 is aangegeven 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 05-09-2019.

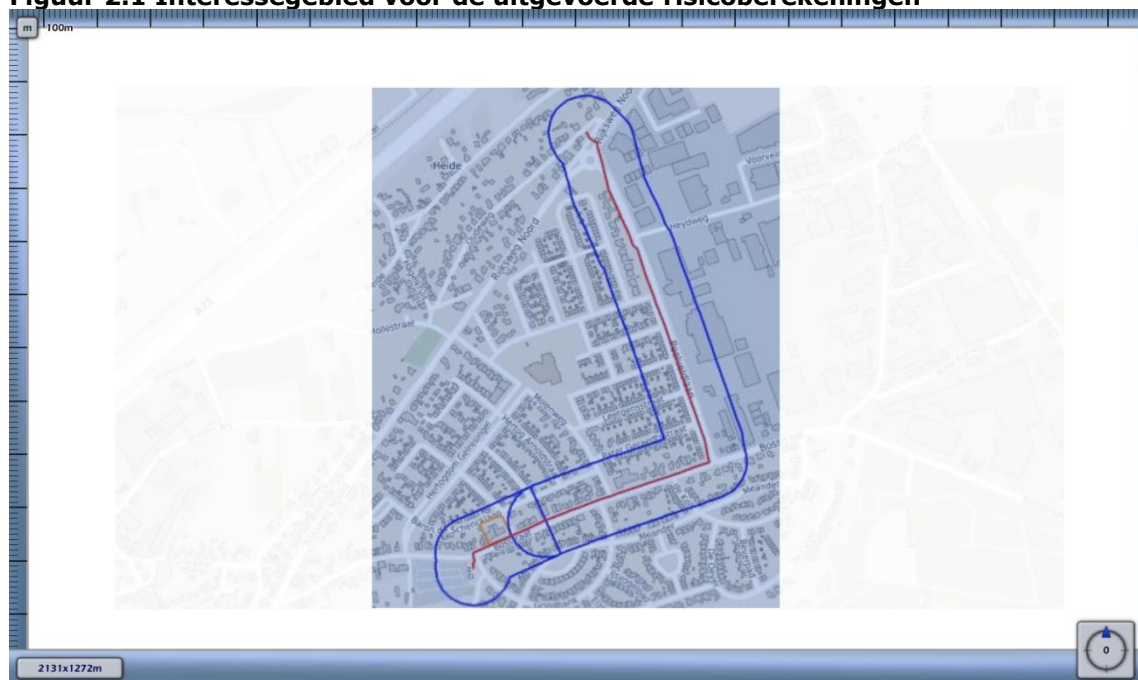
Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Projectmap\10432 ev swalmen\Carola\toekomstige situatie\10432.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 04-09-2019. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

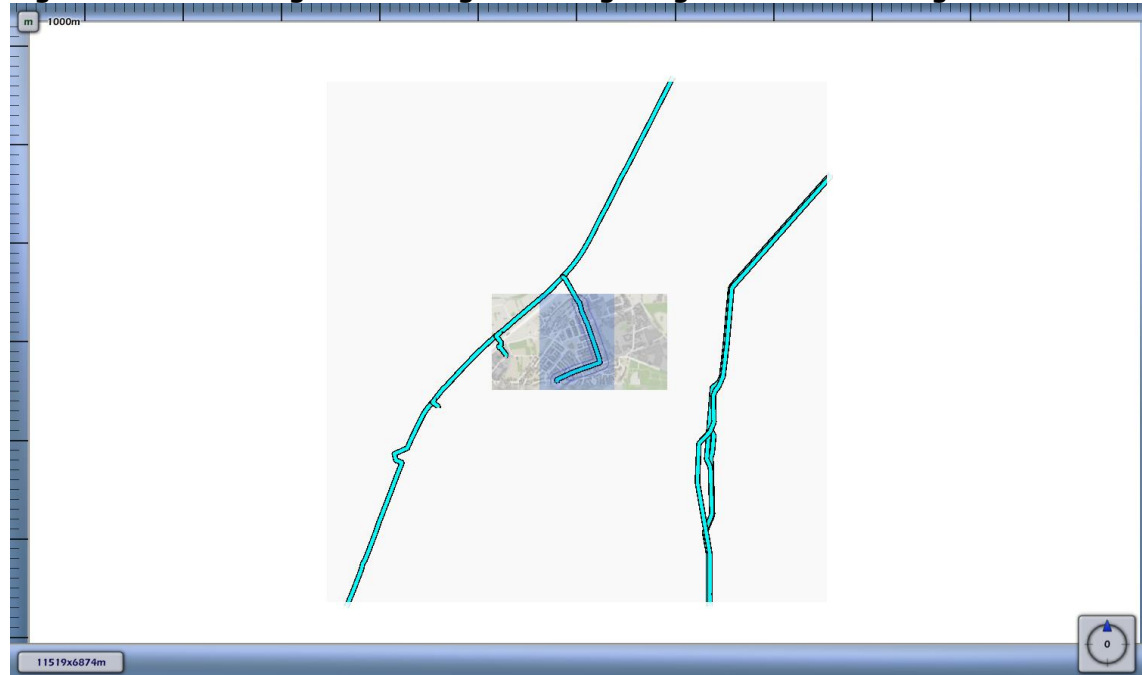
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6229_leiding-Z-509-11-deel-1	168.30	40.00	03-09-2019

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	

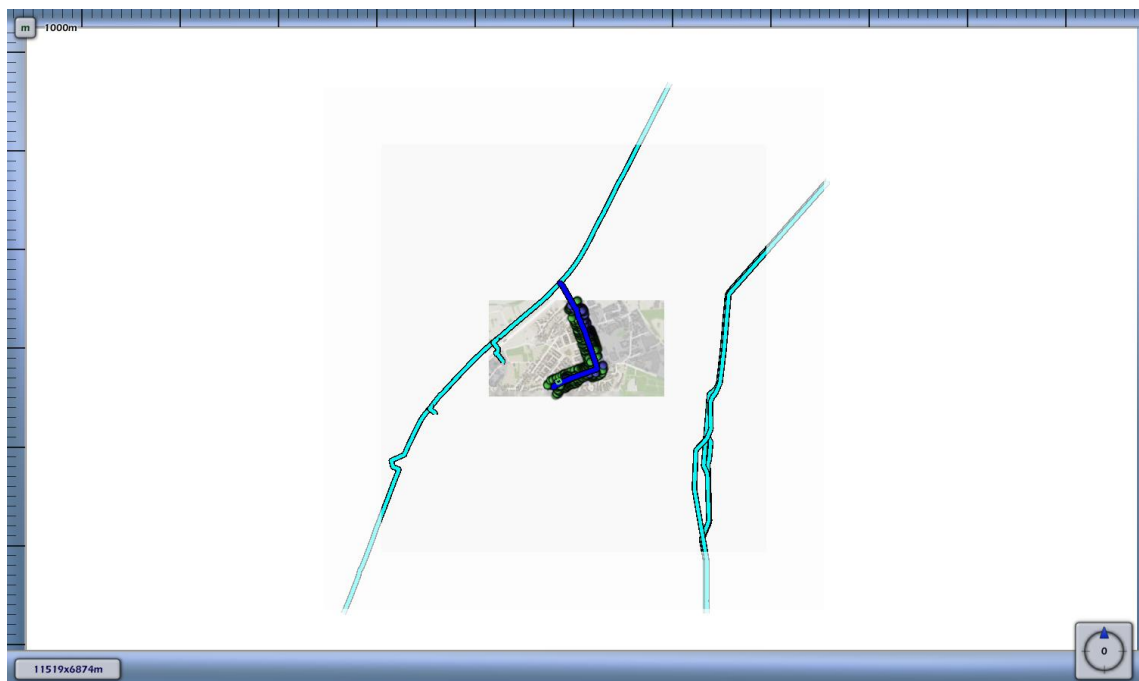
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
6229_leiding-A-520-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2658.600	3154.940

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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
10 woningen	Wonen	24.0		Vervangen Bestaande Populatie	

Populatiebestanden

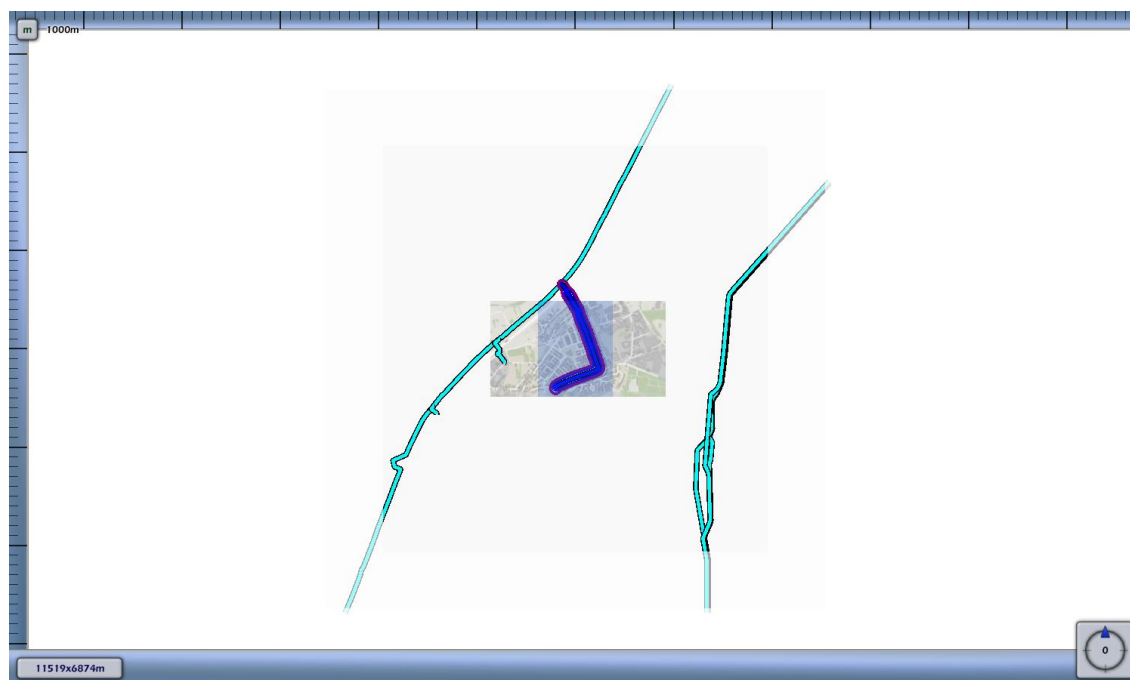
Pad			Type	Aantal	Percentage Personen
..\10432.001+Swalmen_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt			Wonen	196	100/80/7/1/100/100
..\10432.001+Swalmen_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	60		100/30/7/1/100/	

						100
..\10432.001+Swalmen_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt				Werken	534	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
..\10432.001+Swalmen_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	6 7 4	50/ 100 / 7/ 1/ 100 / 100			

3 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.

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



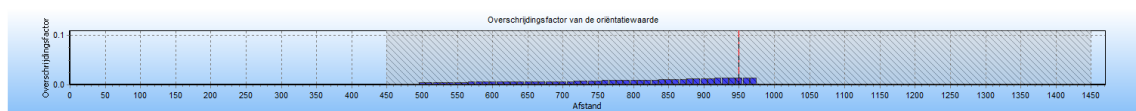
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 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.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $1.11E-006$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.013 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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen 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 6229_leiding-Z-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 450.00 en stationing 1450.00



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.

