



ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

VAN HEEMSTRAWEG

TE BENEDEN-LEEUVEN



Omgeving



Rapportage onderzoek externe veiligheid

Van Heemstraweg te Beneden-Leeuwen

Opdrachtgever	Accent Adviseurs Luchthavenweg 13E 5657 EA Eindhoven
Rapportnummer	15561.006
Versienummer	D6
Status	Eindrapportage
Datum	17 juni 2022
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818
Opsteller	De heer Q. Duong, BEng
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. M. de Loos
Paraaf	

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	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	Hogedruk aardgastransportleidingen	5
3.3	Inrichtingen	6
4	KWANTITATIEVE ANALYSE BUISLEIDING	7
4.1	Uitgangspunten.....	7
4.2	Resultaten.....	7
5	VERANTWOORDING GROEPSRISICO'S.....	9
5.1	Analyse van scenario's	9
5.2	Zelfredzaamheid	10
5.3	Preventie, beheersing en bestrijding	11
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	12

BIJLAGEN:

1. - Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie hogedruk aardgastransportleiding
2. - Kwantitatieve risicoanalyse toekomstige hogedruk aardgastransportleiding

1 INLEIDING

Voor de bestemmingsplanwijziging aan de Van Heemstraweg te Beneden-Leeuwen heeft Econsultancy een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd. Uitgangspunt voor het onderzoek en voor de bestemmingsplanwijziging is de realisatie van maximaal 270 woningen. In figuur 1.1 is het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1 Plangebied

Vanwege de ligging nabij de hogedruk aardgastransportleiding 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 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 Groepsrisico

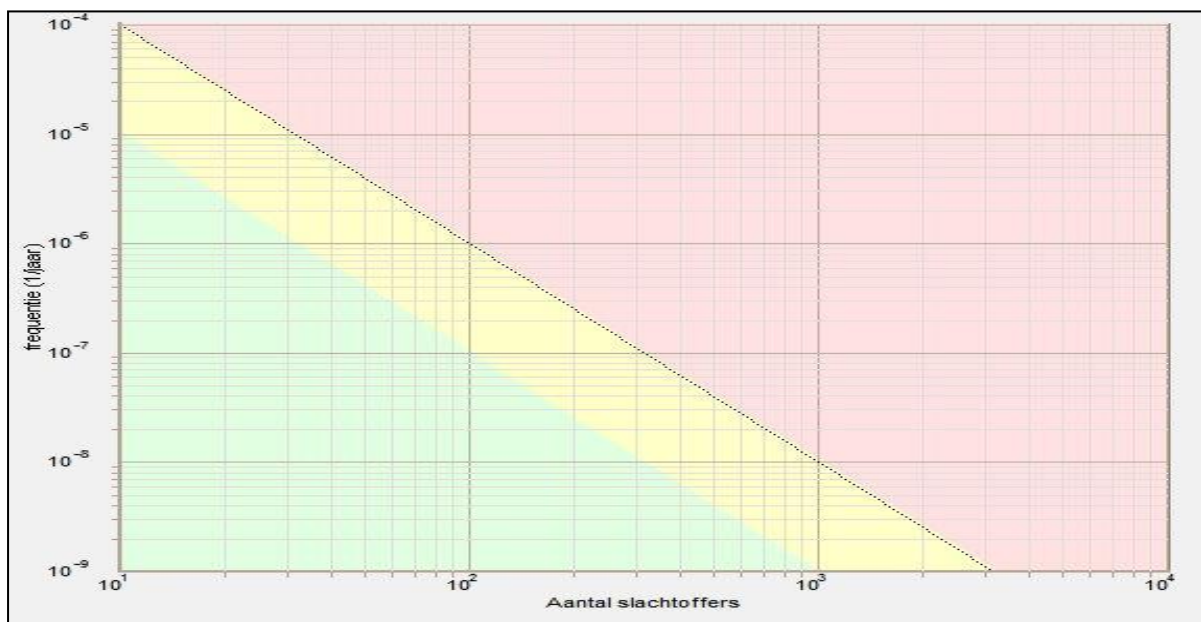
Het groepsrisico geeft de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het groepsrisico is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het groepsrisico wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt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

2.5 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 x 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.

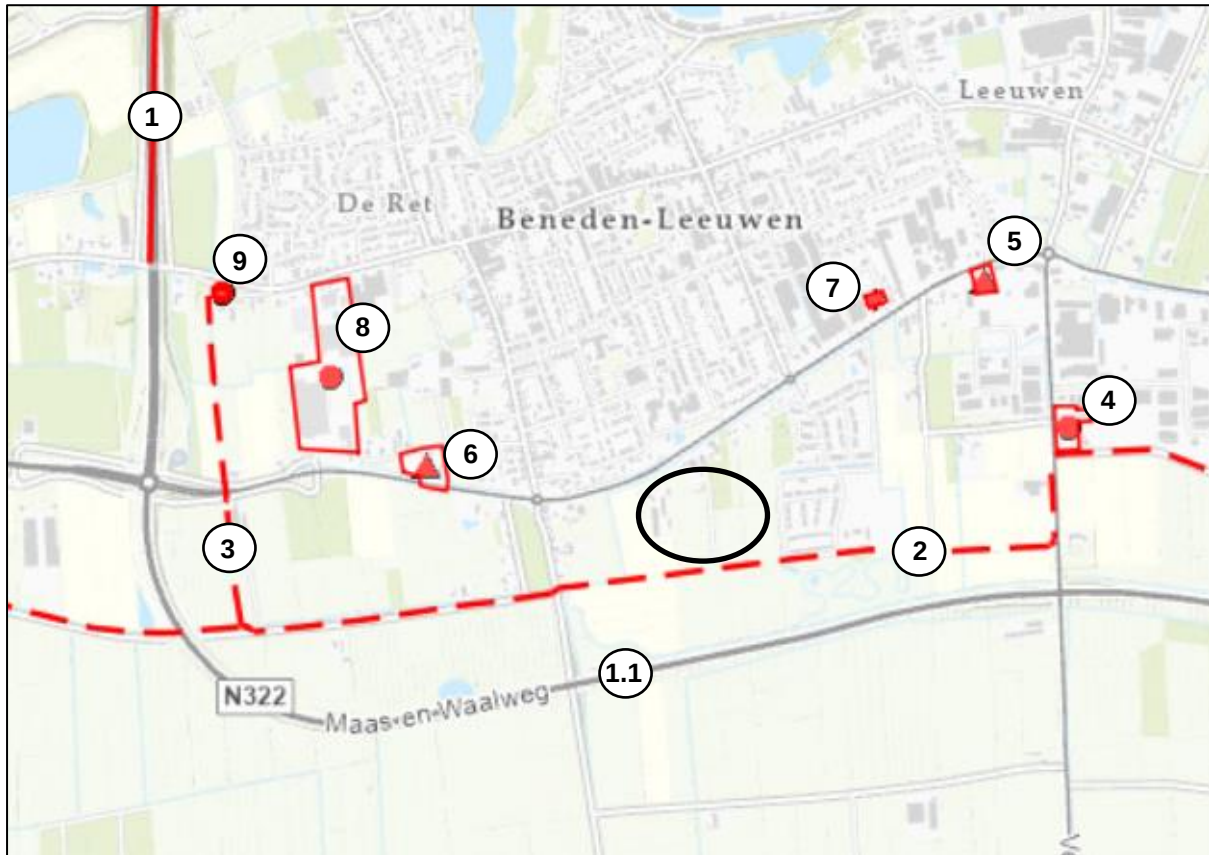
Indien een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 meter van een transportroute, wordt in de toelichting bij dat plan tevens ingegaan:

- 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 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 omcirkeld. In de onderstaande paragrafen worden de genummerde bronnen nader toegelicht.

3.1 Transport

Op circa 1,4 kilometer afstand ten noordwesten van het plan is de provinciale weg N323 (1) gelegen en op circa 220 meter ten zuiden van het plan ligt de N322 (1.1) waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Het plan ligt niet binnen 200 meter van de N-wegen, een kwantitatieve risicoanalyse is derhalve niet noodzakelijk. Voor de N-wegen kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

3.2 Hogedruk aardgastransportleidingen

In de nabijheid van het plangebied zijn diverse buisleidingen aanwezig. In tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de kenmerken van deze leidingen.

Tabel 3.1 Buisleidingen

nr.	naam	beheerder	diameter [inch]	werkdruk [bar]	inventarisatieafstand [m]
2	N-575-60	Gasunie Grid Services	12,76	40	140
3	N-575-53	Gasunie Transport Services	4,49	40	45

Een deel van het plangebied is gelegen binnen de inventarisatieafstand van buisleiding N-575-60, een kwantitatieve risicoanalyse is derhalve noodzakelijk. De andere buisleiding (N-575-53) is op circa

1,1 kilometer gelegen van het plangebied en wordt niet meegenomen in de berekening. In hoofdstuk 4 wordt het groepsrisico als gevolg van de buisleiding nader uitgewerkt.

3.3 Inrichtingen

Aan de Veesteeg, circa 745 meter ten oosten van het plangebied is Global Paint Products BV (4) gelegen. Global Paint Products is een producent in de verfindustrie. Het plangebied ligt ruim buiten de plaatsgebonden risicocontouren van de inrichting. Voor de inrichting is geen invloedsgebied vastgesteld, zodat er geen sprake is van een groepsrisico. Gezien de afstand van het plan tot de inrichting gelden er geen belemmeringen.

Op circa 715 meter ten noordoosten van het plangebied is een benzineservicestation met vulpunt (5) gelegen. Op ruim 500 meter ten westen van het plangebied is ook een benzineservicestation met vulpunt (6) gelegen. Voor LPG-tankstations is het invloedsgebied vastgesteld op 150 meter vanuit het vulpunt en de ondergrondse tank. Er is geen sprake van invloed op het plangebied. Een nadere verantwoording van het groepsrisico is niet nodig.

Op circa 500 meter in de noordoostelijke richting ligt Vuurwerk – T & T Fireworks (7). De inrichting is op de risicokaart vermeld vanwege de vergunde opslag van consumentenvuurwerk. Er is geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} /jaar aanwezig. Gezien de afstand van het plan tot de inrichting gelden er geen belemmeringen.

Op circa 750 meter ten oosten van het plangebied ligt H&S Coldstores (8). De inrichting is op de risicokaart vermeld vanwege de opslag van twee bovengrondse propaantanks (2x 13.000 liter). Er is een plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} /jaar aanwezig op 25 meter afstand van de bron. Voor de inrichting is geen invloedsgebied vastgesteld, zodat er geen sprake is van een groepsrisico. De inrichting vormt hiermee geen belemmering voor het plangebied.

Op circa 1,2 kilometer meter ten noordwesten van het plangebied is een gasdrukmeet- en regelstation (9) gelegen. De inventarisatieafstand is gelijk aan die van de maatgevende aansluitende buisleiding, in dit geval 45 meter. Gezien de afstand tot het plangebied gelden er geen belemmeringen.

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 West Maas en Waal aangeleverd door exploitant Gasunie. Het inventarisatiegebied is een gebied parallel aan de leiding met een lengte van tenminste 1 kilometer aan weerszijden van het plan. In figuur 4.1 is het inventarisatiegebied en de buisleiding weergegeven.

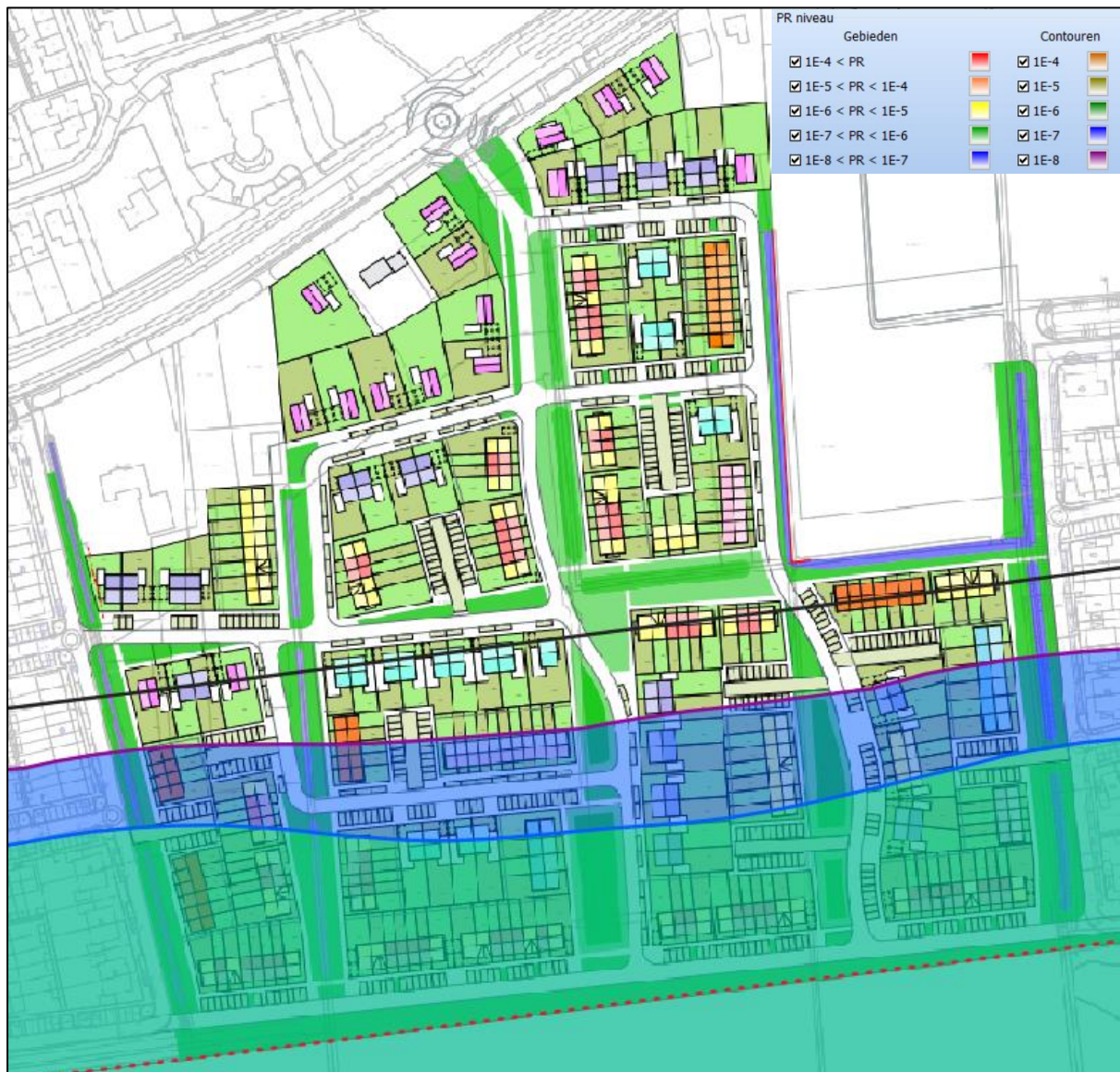


Figuur 4.1 Inventarisatiegebied (zwart) en leiding (rood)

De populatiegegevens binnen het inventarisatiegebied zijn ontleend aan de BAG-populatieservice. Hiervoor is gebruik gemaakt van het databestand versie 2022-01. Het plan bestaat uit 270 woningen. Voor de woningen is een aanwezigheid van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode aangehouden. De kentallen zijn gebaseerd op basis van de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (2007). Het aantal aanwezigen van Het Leeuwse Veld West en Oost zijn tevens meegenomen in de berekeningen. De invoergegevens van de populatiepolygoenen zijn opgenomen in de berekeningsrapporten (zie bijlage 1 en 2).

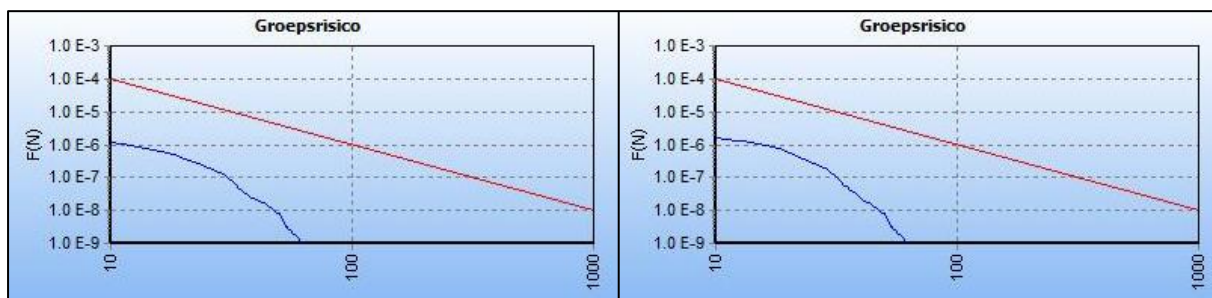
4.2 Resultaten

Op basis van de stedenbouwkundige verkaveling worden de woningen buiten de belemmeringsstrook van 4 meter gebouwd. In figuur 4.2 is het plaatsgebonden risico als gevolg van de aardgas-transportleiding N-575-60 in de toekomstige situatie ter hoogte van het plan weergegeven. Hieruit blijkt uit dat er geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} /jaar aanwezig is. Voor de kwetsbare objecten gelden derhalve geen belemmeringen.



Figuur 4.2 PR-contouren aardgastransportleiding

Het maximaal aantal slachtoffers in de huidige situatie bedraagt 19 personen en neemt niet toe in de toekomstige situatie. Het berekend groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie als gevolg van deze leiding is weergegeven in figuur 4.3.



Figuur 4.3 Links huidige situatie en rechts toekomstige situatie

Het groepsrisico ter hoogte van het plangebied is lager dan $0,1 \times$ de oriëntatiewaarde en neemt slechts beperkt toe na realisatie van het plan. Op grond van artikel 12 lid 3 onder b van het Bevb kan

worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de mogelijkheden tot preventie, beheersing en bestrijding van de calamiteit en de zelfredzaamheid van aanwezigen binnen het plangebied.

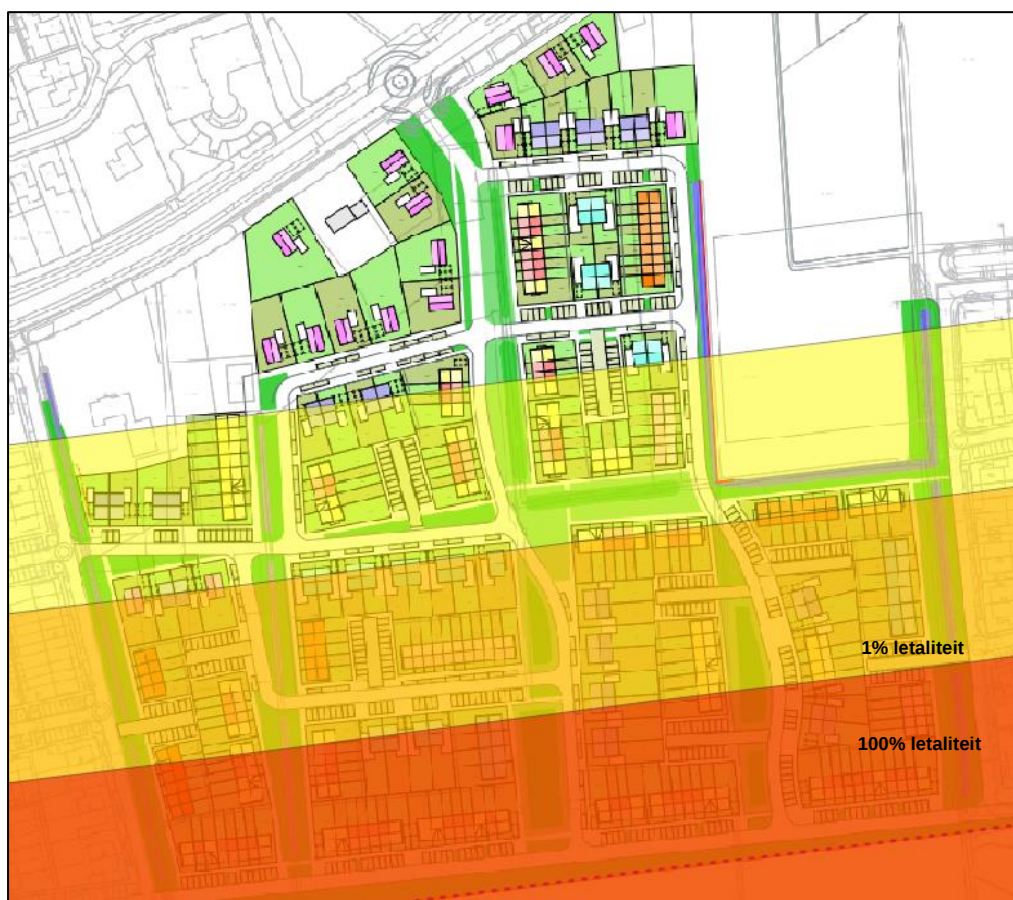
5 VERANTWOORDING GROEPSRISICO'S

In dit hoofdstuk wordt een verantwoording van het groepsrisico gegeven van de buisleiding zoals beschreven in het voorgaande hoofdstuk. Dit betreft een beperkte verantwoording van het groepsrisico voor leiding N-575-60. Ook vanwege de N322 wordt een verantwoording van het groepsrisico gegeven. De Veiligheidsregio Gelderland-Zuid dient in de gelegenheid gesteld te worden om in verband met het groepsrisico advies uit te brengen. Het advies wordt als bijlage bij het bestemmingsplan gevoegd.

5.1 Analyse van scenario's

Het plangebied ligt in het invloedsgebied van de N322, maar ligt wel buiten het plasbrandaandachtsgebied. Bij calamiteiten op de N322 met brandbare stoffen moet rekening gehouden worden met de scenario's fakkelflam, explosie (koude en/of warme BLEVE) en wolkbrand / gaswolkexplosie vanwege stofcategorie GF3.

Het maatgevende scenario met betrekking tot buisleidingen is een fakkelflam. In figuur 5.1 zijn de effectringen geprojecteerd van de bron (buisleiding). Tot en met circa 70 meter vanuit het hart van de aardgastransportleiding liggen 81 woningen binnen de 100%-letaliteitszone. De 100%-letaliteitszone komt grotendeels overeen met de house burning distance (HBD).



Figuur 5.1 Effectringen

Binnen de 100%-letaliteitszone (35 kW/m^2) of HBD zullen alle aanwezigen in de buitenlucht zo goed als zeker komen te overlijden in geval van een fakkelbrand en zullen alle aanwezige brandbare materialen binnen 70 meter (rood) vlam vatten door warmtestraling. Binnen het plan worden geen woningen mogelijk gemaakt specifiek voor verminderd zelfredzame personen. Aanvullende bouwkundige maatregelen (brand- en hittewerende geveldelen) moeten worden getroffen voor de woningen binnen de 100%-letaliteitszone.

Vanaf 70 meter en verder (oranje en geel) zullen gebouwen niet in brand raken door warmtestraling. Binnen dit gebied zijn beperkt kwetsbare objecten en (zeer) kwetsbare objecten toegestaan. Voor beperkt kwetsbare objecten en kwetsbare objecten binnen deze zone is het niet nodig om aanvullende bouwkundige voorschriften te eisen. Aanwezigen krijgen wel door aanvullende bouwmaatregelen voldoende tijd om zichzelf in veiligheid te brengen of krijgen de tijd om een nog betere schuilplaats te vinden. Voor personen buiten is het handelingsperspectief vluchten van de bron af en schuilen achter objecten en muren. Voor personen binnen is het handelingsperspectief binnen blijven.

De contour van 3 kW/m^2 ligt op een afstand van 150 meter (aan de rand van het gele gebied) van de buisleiding na circa 15 minuten. De brandweer hanteert deze contour als veiligheidsgrens voor de hulpverleners. De grens voor letale brandwonden ligt rond de 10 kW/m^2 op een afstand van 100 meter van de buisleiding. Het passeren van deze grens is slechts korte tijd mogelijk met speciale beschermende kleding aan. Deze grens zal in de werkelijkheid minder scherp zijn, omdat na verloop van tijd de hoogte en druk van de fakkelbrand afneemt.

De kans dat een fakkelbrand optreedt is klein, maar niet uit te sluiten. De voorkeur is om de afstand van de woningen ten opzichte van de buisleiding zo groot mogelijk te houden om de personendichtheid binnen de 100%-letaliteitszone zoveel mogelijk te beperken. Echter om het aantal geplande woningen te kunnen bouwen en tevens een goede ruimtelijke kwaliteit te bereiken, is de gehele oppervlakte van het plangebied nodig. De rijwoningen zijn zodanig gesitueerd dat het achterliggende gebied zoveel mogelijk wordt afgeschermd. Er is sprake van een acceptabel woon- en leefklimaat, omdat het groepsrisico onder de $0,1 \times$ de oriëntatiewaarde ligt en er geen belemmeringen zijn met betrekking tot het plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} /jaar. Het restrisico kan derhalve worden geaccepteerd.

5.2 Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid van aanwezigen binnen het plangebied wordt als goed beoordeeld, omdat de woningen niet specifiek bestemd zijn voor verminderd zelfredzame personen. 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 een eventuele calamiteit kunnen bewoners vluchten in de noordelijke richting, naar de Van Heemstraweg, van de aardgastransportleiding af. Binnen een afstand van 70 meter (zie figuur 5.1) is het advies om rekening te houden met voldoende vluchtmogelijkheden. Hierbij kan worden gedacht aan (achter)uitgangen en achterpaden die van de bron af gericht zijn.

Vanwege de hittestraling en brandoverslag naar andere woningen is het advies om brand- en hittewerende geveldelen (bouwkundige maatregelen) toe te passen voor woningen binnen de 100%-letaliteitszone. De overlevingskans wordt hiermee vergroot zodat bewoners tijdig het pand kunnen verlaten. Verder mogen binnen deze zone geen (zeer) kwetsbare objecten worden gebouwd. Het bevoegd gezag kan met een gebiedsaanduiding 'veiligheidszone – leiding', nadere eisen stellen aan de brandwerendheid van de gevels. Deze zone reikt tot circa 70 meter. In de planregels moet worden opgenomen dat de woningen niet gebruikt worden door het verblijf van verminderd zelfredzame personen.

Bij calamiteiten op de provinciale weg N322 met brandbare stoffen is het van belang dat aanwezigen binnen het plangebied gewaarschuwd worden met waarschuwings- en alarmeringssysteem (WAS) en NL-Alert. Voor personen buiten is het handelingsperspectief vluchten van de bron af en wordt aanbevolen dekking te zoeken achter objecten zoals muren. Als er schuilmogelijkheden zijn dan is dekking zoeken of een schuilplaats binnen gaan een goed handelingsperspectief.

5.3 Preventie, beheersing en bestrijding

Buisleidingincidenten worden hoofdzakelijk veroorzaakt door grondroerende werkzaamheden. De brandweer kan niet voorkomen dat gebouwen binnen de 100%-letaliteitszone/HBD in brand raken door de fakkelbrand. Alleen nadat de fakkel is gedoofd kan branduitbreiding worden voorkomen.

Verondersteld mag worden dat de buisleiding goed onderhouden is en in de huidige situatie voldoende gronddekking heeft. Bewoners van woningen binnen de 100%-letaliteitszone moeten vooraf worden geïnformeerd over aanstaande werkzaamheden aan de leiding en moeten worden gewezen op de mogelijke scenario's en hoe hierop te handelen. Voor de leiding zijn geen risico mitigerende maatregelen toegepast. De leidingeigenaar, in dit geval de Gasunie, kan het gastoevoer af sluiten tijdens graafwerkzaamheden in de nabijheid van de leiding en/of zorgen voor een goede infrastructurele begeleiding tijdens de graafwerkzaamheden om de kans op calamiteiten te verkleinen.

Bij calamiteiten op de provinciale weg N322 met brandbare stoffen zal de brandweer zich inzetten op het beperken of het voorkomen van de effecten. Deze inzet vindt voornamelijk bij de bron. Het bestrijden van eventuele secundaire brandhaarden door de brandweer kan met behulp van bluswatervoorzieningen. 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

In het kader van de realisatie van de nieuwbouw aan de Van Heemstraweg te Beneden-Leeuwen is een 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 buisleidingen (Bevb) en Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt).

Ten zuiden van het plangebied is een buisleiding gelegen. Uit de kwantitatieve risicoanalyse volgt dat het groepsrisico als gevolg van de buisleiding lager is dan $0,1 \times$ de oriëntatiewaarde. 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. Voor het plan is een beperkte verantwoording van het groepsrisico gegeven.

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. Voor de woningen binnen de 100%-letaliteitszone is het advies om brand- en hittewerende geveldelen toe te passen. Voor de N322 zijn binnen het plangebied voldoende mogelijkheden voor zelfredzaamheid in geval een calamiteit.

De Veiligheidsregio Gelderland-Zuid dient in de gelegenheid gesteld te worden om in verband met het groepsrisico advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding.

Bijlage 1. Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie hogedruk aardgastransportleiding

Kwantitatieve Risicoanalyse Huidige situatie

Door:
Quoc Duong

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leiding	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.5 FN curve voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3210.00 en stationing 4210.00	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		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 15-06-2022.

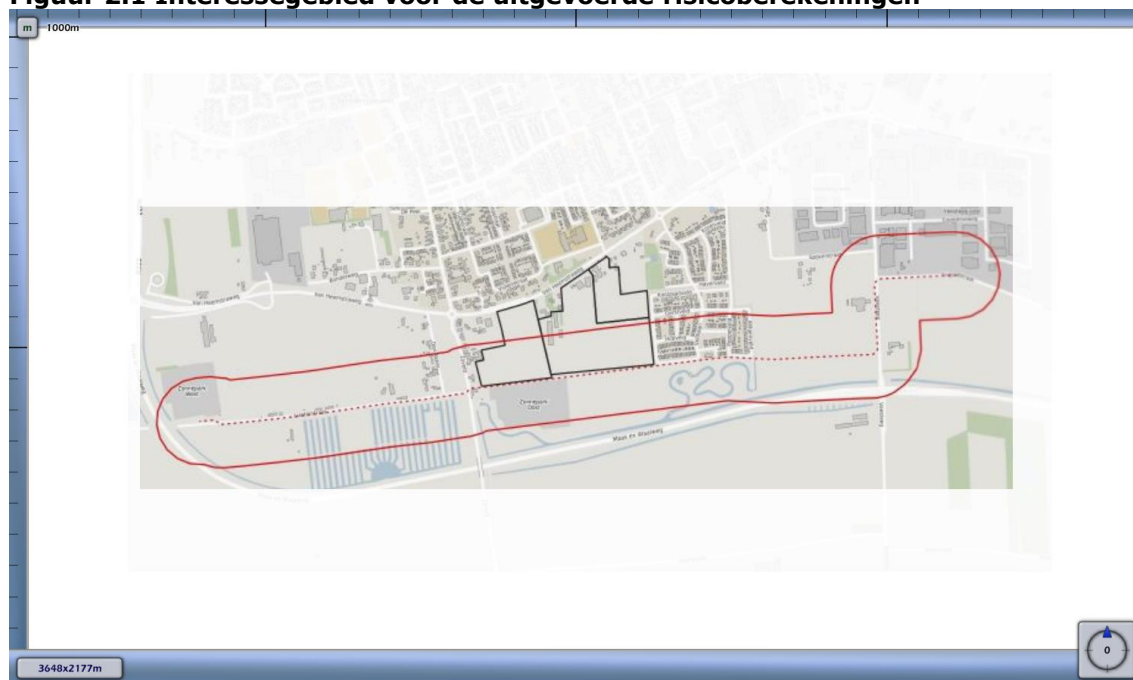
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg, Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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 leiding

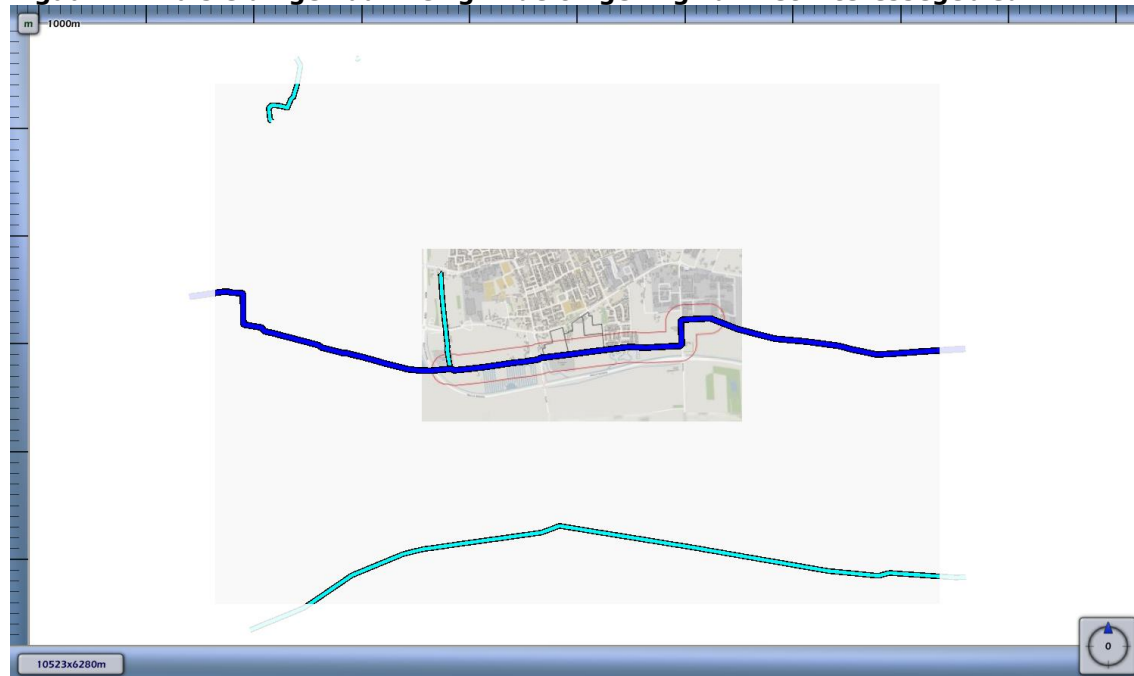
Op basis van het gespecificeerde interessegebied is de volgende aardgastransportleiding meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8225_leiding-N-575-60-deel-1	323.80	40.00	15-06-2022

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



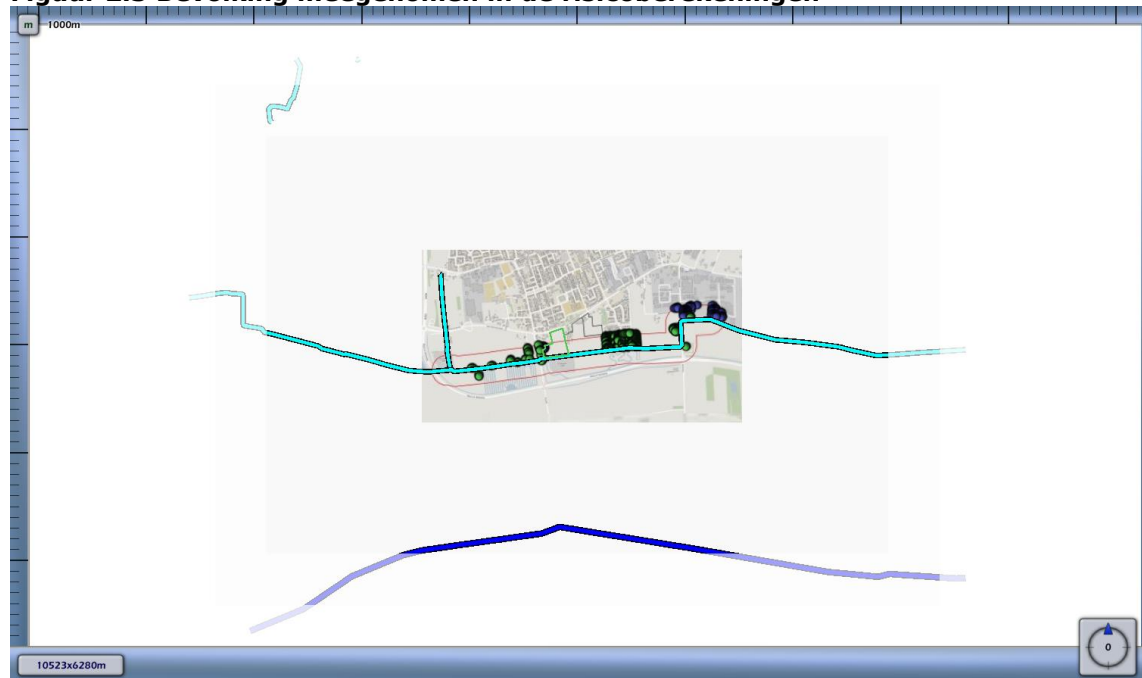
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Leeuwse Veld West	Wonen	255.0		Vervangen Bestaande Populatie	

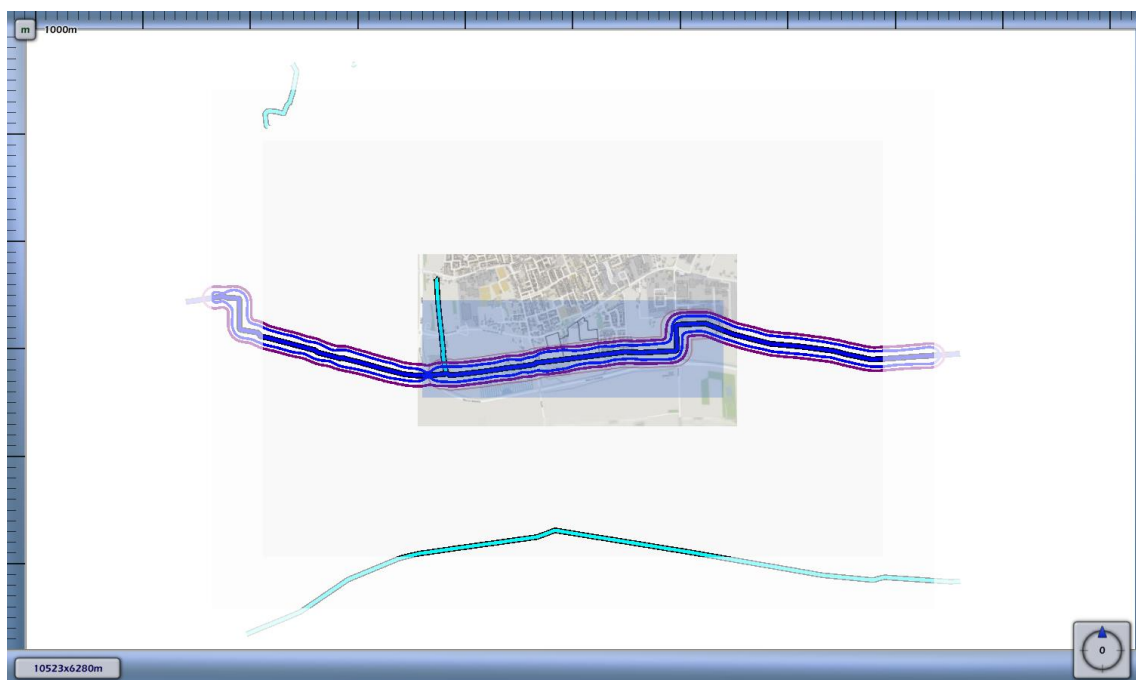
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\..\15561.006+Ben eden- Leeuwen+Midden_g eval+1_resultaten_r esultaten\bijeen_spo rt_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Werken	11	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\..\15561.006+Ben eden- Leeuwen+Midden_g eval+1_resultaten_r esultaten\industrie- dag100-nacht30.txt	Werken	161	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\..\15561.006+Ben eden- Leeuwen+Midden_g eval+1_resultaten_r esultaten\kantoor_kl iniek_onderwijs_win kel-dag100- nacht0.txt	Werken	18	
..\..\15561.006+Ben eden- Leeuwen+Midden_g eval+1_resultaten_r esultaten\wonend_v akantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	519	

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 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



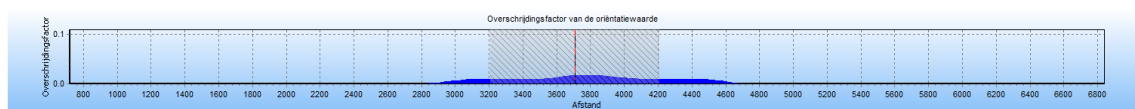
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 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 4.5 Groepsrisico screening voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 19 slachtoffers en een frequentie van $4.62E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.017 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3210.00 en stationing 4210.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8225_leiding-N-575-60-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 5.5 FN curve voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3210.00 en stationing 4210.00



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 hogedruk aardgastransportleiding

Kwantitatieve Risicoanalyse Toekomstige situatie

Door:
Quoc Duong

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leiding	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.5 FN curve voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3210.00 en stationing 4210.00	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		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 15-06-2022.

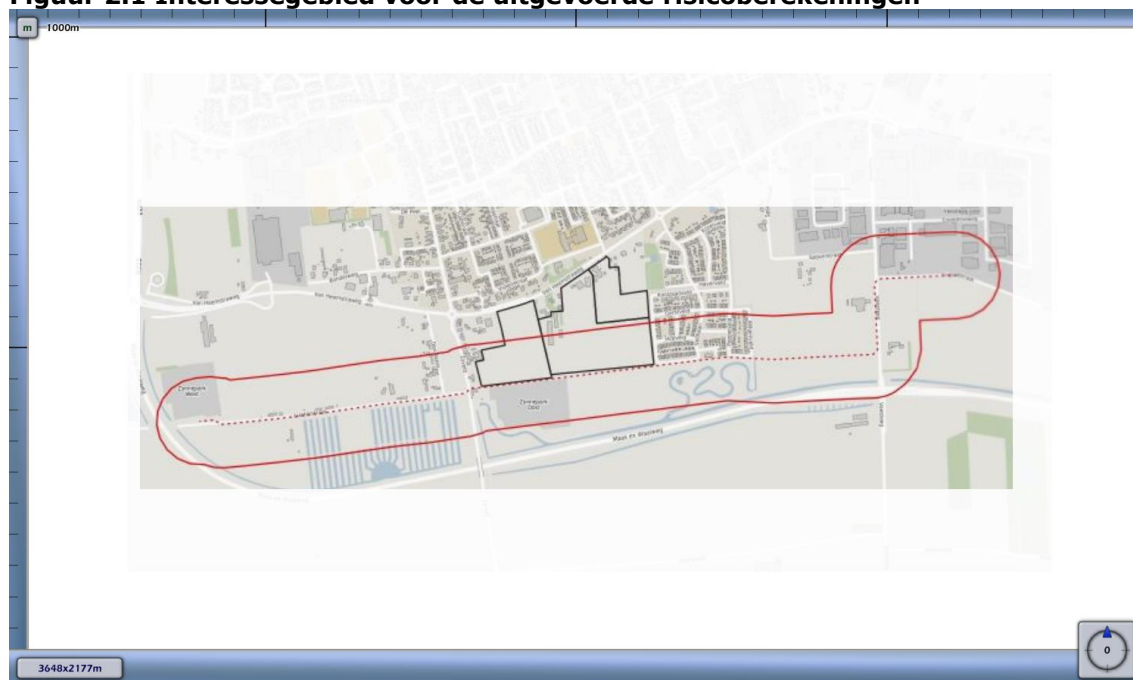
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg, Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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 leiding

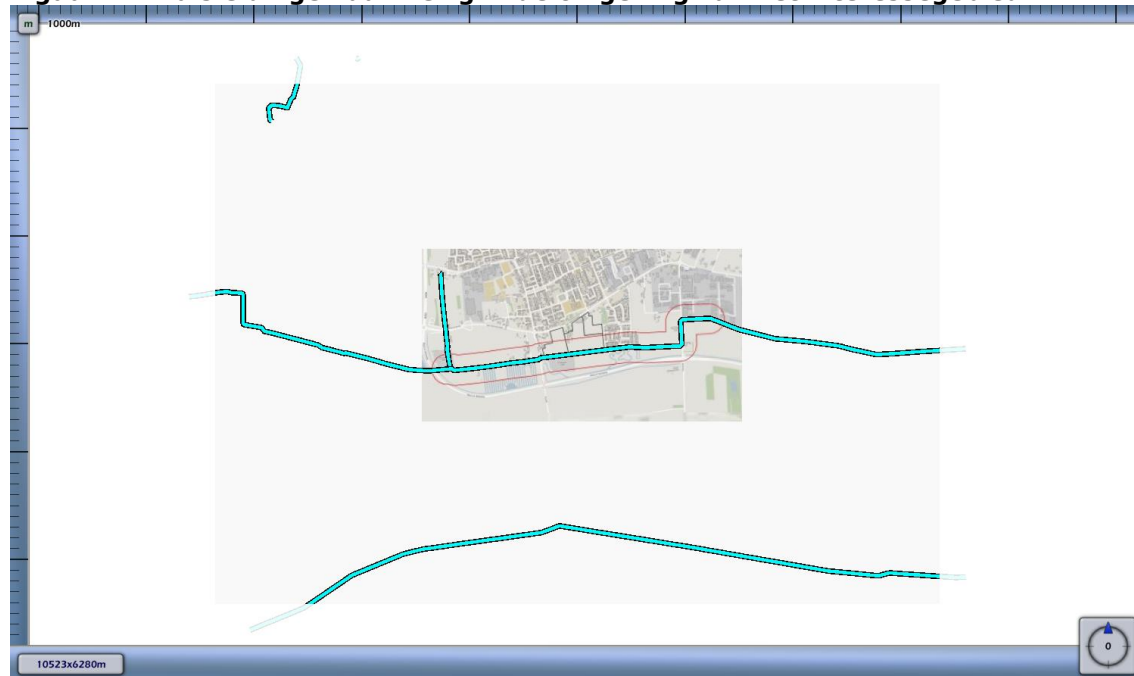
Op basis van het gespecificeerde interessegebied is de volgende aardgastransportleiding meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8225_leiding-N-575-60-deel-1	323.80	40.00	15-06-2022

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



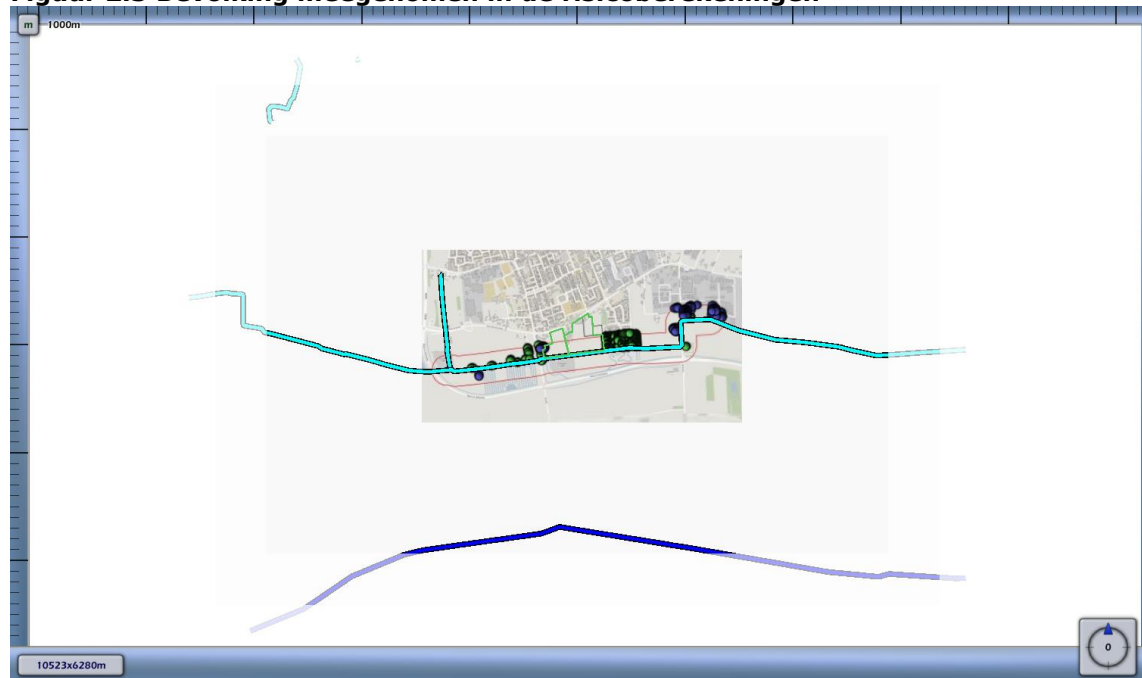
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
Leeuwse Veld West	Wonen	255.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Leeuwse Veld Midden	Wonen	648.0		Vervangen Bestaande Populatie	

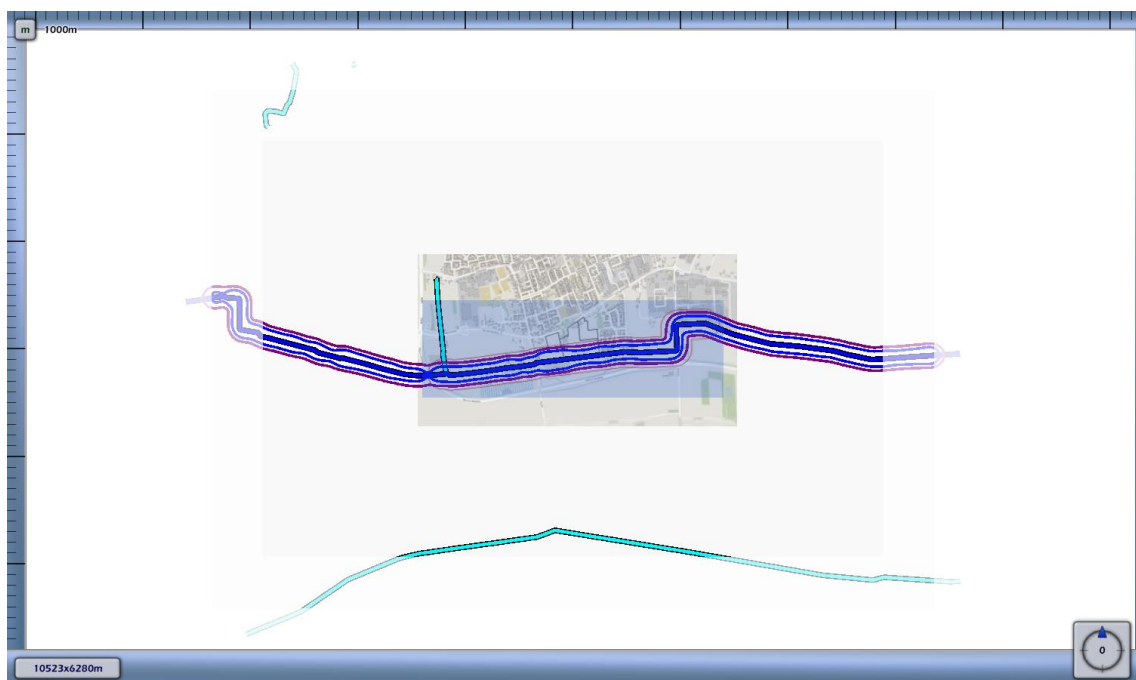
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\..\15561.006+Ben eden- Leeuwen+Midden_ge val+1_resultaten_re sultaten\bijeen_spor t_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Werken	11	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\..\15561.006+Ben eden- Leeuwen+Midden_ge val+1_resultaten_re sultaten\industrie- dag100-nacht30.txt	Werken	161	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\..\15561.006+Ben eden- Leeuwen+Midden_ge val+1_resultaten_re sultaten\kantoor_kli niek_onderwijs_wink el-dag100-nacht0.txt	Werken	18	
..\..\15561.006+Ben eden- Leeuwen+Midden_ge val+1_resultaten_re sultaten\wonend_va kantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	519	

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 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



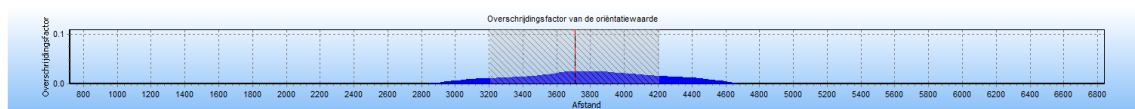
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 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 4.5 Groepsrisico screening voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 17 slachtoffers en een frequentie van $8.81E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.025 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3210.00 en stationing 4210.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8225_leiding-N-575-60-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 5.5 FN curve voor 8225_leiding-N-575-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3210.00 en stationing 4210.00



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.

