



ZUID SCHALKWIJKERWEG

.....



Omgeving



Rapport externe veiligheid

Zuid Schalkwijkerweg te Haarlem

Opdrachtgever	Adviesbureau Haver Droeze BNT Muurhuizen 165 3811 EG Amersfoort
Rapportnummer	1181.005
Versienummer	D3
Status	Eindrapportage
Datum	19 februari 2019
Vestiging	Zuid Holland Max Euwelaan 21-29 3062 MA Rotterdam 088 5001600 Rotterdam@econsultancy.nl
Opsteller	ing. M. de Loos
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Q. Duong, BEng
Paraaf	

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED	5
2.1	Buisleiding	5
2.2	Transport	5
2.3	Inrichtingen	5
3	BELEID EN REGELGEVING	2
3.1	Wet- en regelgeving	2
3.2	Plaatsgebonden Risico	2
3.3	Groepsrisico.....	2
3.4	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet.....	2
3.5	Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	3
3.6	Verantwoordingsplicht	3
4	KWANTITATIEVE ANALYSE BUISLEIDING	6
4.1	Uitgangspunten.....	6
4.2	Resultaten.....	7
5	VERANTWOORDING GROEPSRISICO	8
5.1	Analyse van scenario's	8
5.2	Preventie, beheersing en bestrijding	9
5.3	Zelfredzaamheid	10
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	12

BIJLAGEN:

1. - Resultaten QRA buisleiding

1 INLEIDING

Econsultancy heeft via Adviesbureau Haver Droeze BNT opdracht gekregen voor het uitvoeren van een onderzoek naar externe veiligheid voor het plan Zuid Schalkwijkerweg te Haarlem. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging. Met de realisatie van het plan komt een eind aan een lange periode van verwaarlozing en verloederding. Middels het plan wordt de verontreinigde bodem gesaneerd en voorzien in een nieuwe, duurzame inrichting van het terrein. Daarnaast biedt het plan ruimte aan 32 woningen, wat welkom is vanuit de sterke behoefte aan woningbouw in de regio.



Figuur 1.1 Globale ligging plangebied

Vanwege de aanwezigheid van een hogedruk aardgastransportleiding door het plangebied dient er een kwantitatieve risicoanalyse te worden verricht. 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). Hiertoe wordt onder andere het groepsrisico worden bepaald.

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.

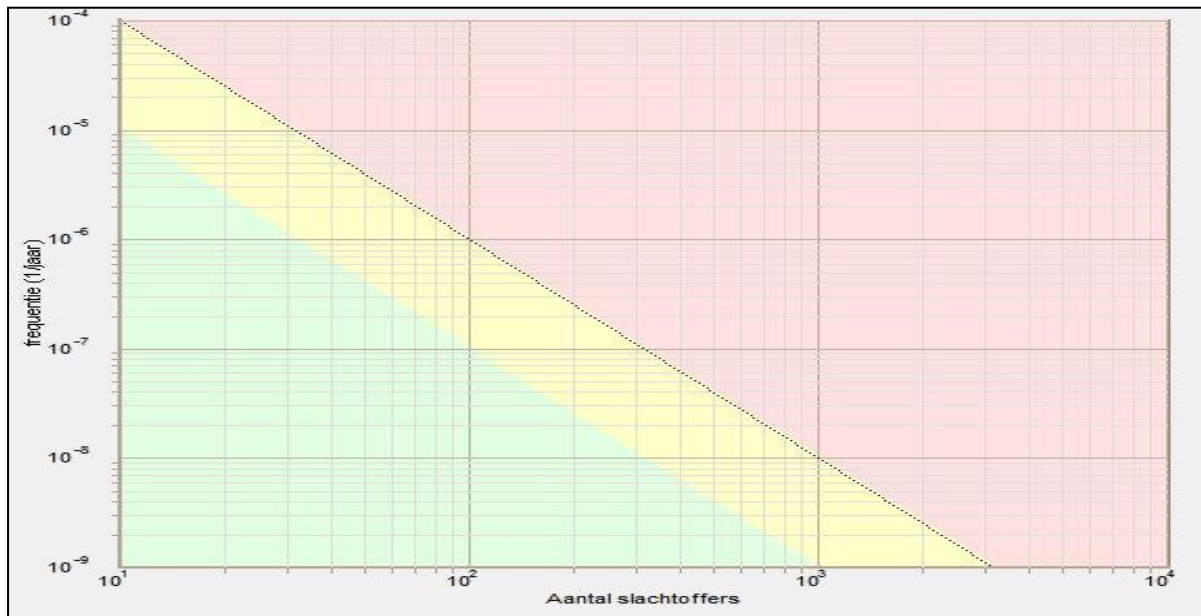
2.4 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet

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.

Het Bevt 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 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.

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

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:

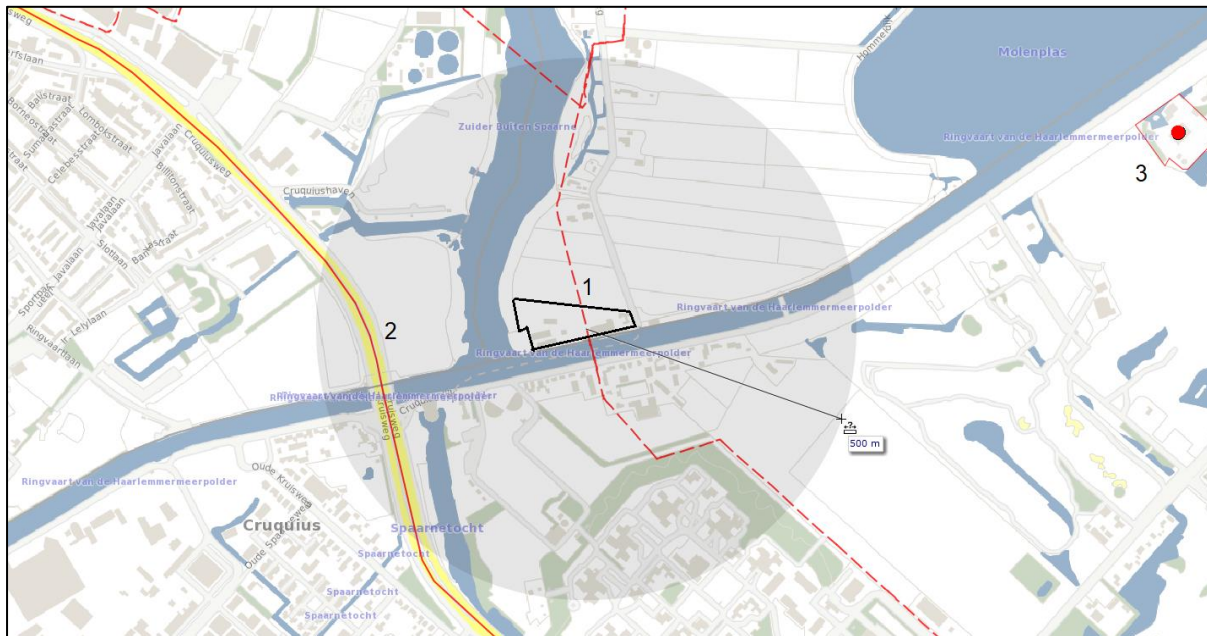
- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b. voor zover dat plan betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te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

Artikel 12 van het Bevt stelt vergelijkbare voorwaarden aan de verantwoording van het groepsrisico. In de toelichting bij het besluit tot vaststelling van het bestemmingsplan moet worden vermeld:

- de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding;
- het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip van het besluit in relatie tot de orientatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de leiding;
- andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- mogelijkheden en voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een calamiteit;
- mogelijkheden voor personen binnen het invloedsgebied om zich in veiligheid te brengen.

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 2.1 is een uitsnede weergegeven van de risicokaart.



Figuur 3.1 Uitsnede risicokaart met aanduiding locatie

Het plangebied is in de figuur zwart omkaderd. In onderstaande paragrafen worden de weergegeven bronnen nader toegelicht.

3.1 Buisleiding

Dwars door het plangebied loopt een buisleiding (1) van de Gasunie. Het betreft een leiding met een diameter van 13 inch en een maximale werkdruk van 40 bar. Omdat de leiding deels in het plangebied is gelegen is een kwantitatieve risicoanalyse vereist. Omdat er woningen worden geprojecteerd binnen de 100%-letaliteitsafstand is een verantwoording van het groepsrisico onderdeel van de risicoanalyse.

3.2 Transport

Op ruim 250 meter ten westen van het plan worden gevaarlijke stoffen vervoerd over de Kruisweg / N201 (2). Omdat het plan niet binnen 200 meter is gelegen is kwantitatieve analyse niet nodig. Wel is het plan gelegen binnen het invloedsgebied van de N201 en moet een beperkte verantwoording van het groepsrisico worden gegeven.

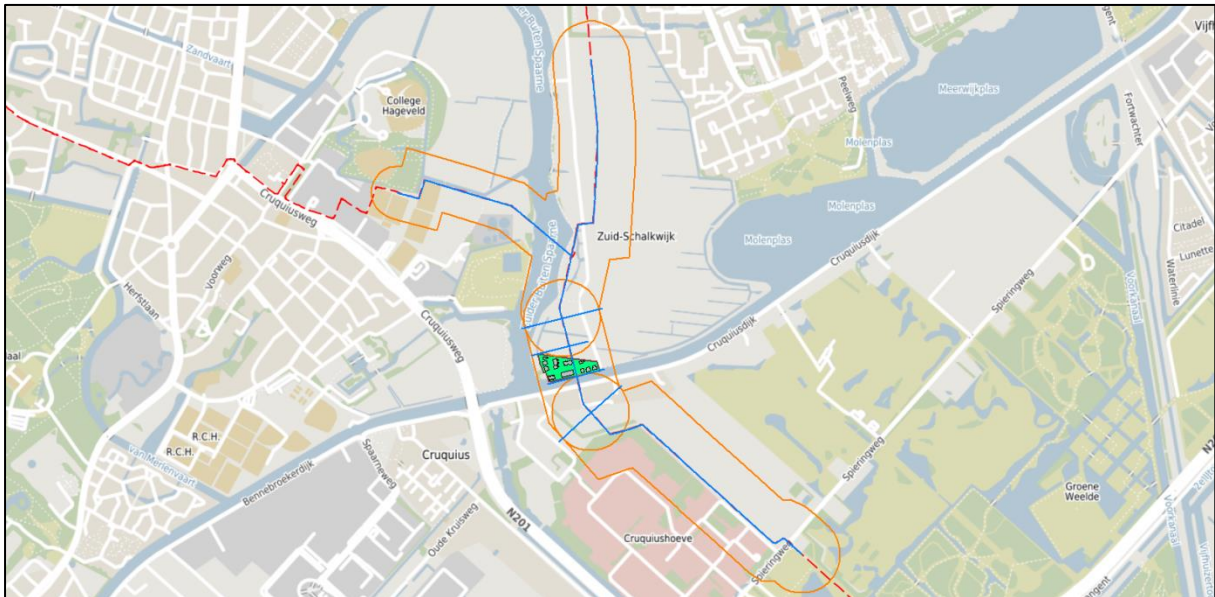
3.3 Inrichtingen

Inrichtingen waar gevaarlijke stoffen worden verwerkt of opgeslagen bevinden zich op meer dan 1 kilometer afstand (3). Deze zijn niet relevant voor het risico ter plaatse van het plangebied en worden verder buiten beschouwing gelaten.

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 Haarlem 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 (oranje) en plangebied (groen)

De populatiegegevens binnen het aandachtsgebied zijn ontleend aan de BAG-populatieservice. Hiervoor is gebruik gemaakt van het databestand versie 2018-01. De bestaande bebouwing binnen het plangebied is vervangen door woningen zoals weergegeven in figuur 4.2.

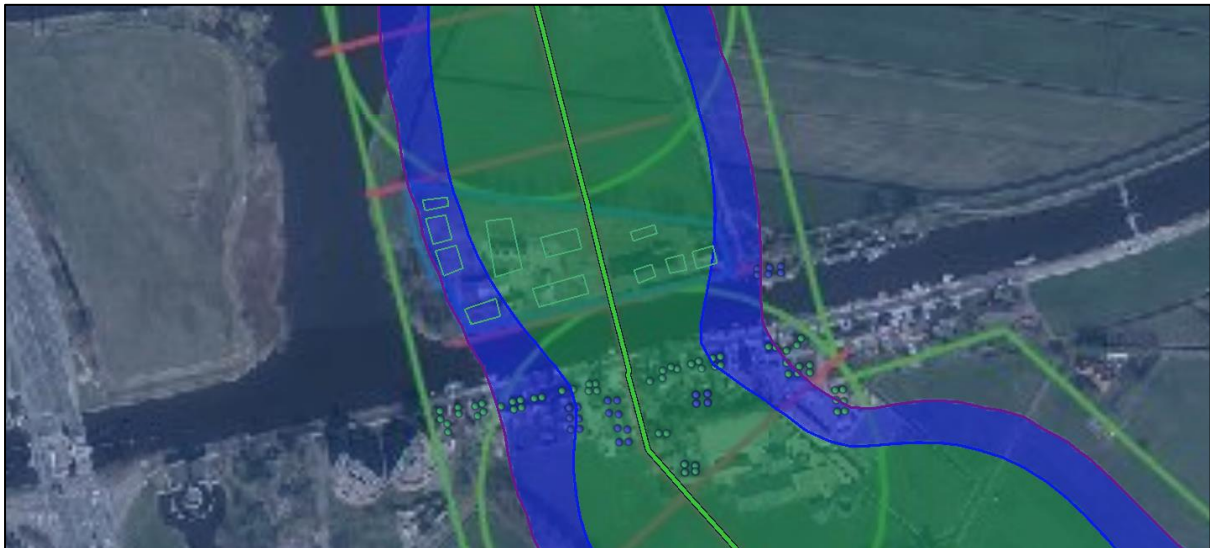


Figuur 4.2 Indeling plangebied

Het plan voorziet in de realisatie van kwetsbare objecten. Voor elk van de 32 woningen is een standaard aanwezigheid van 2,4 personen per woning, 50% overdag en 100% 's nachts aangehouden.

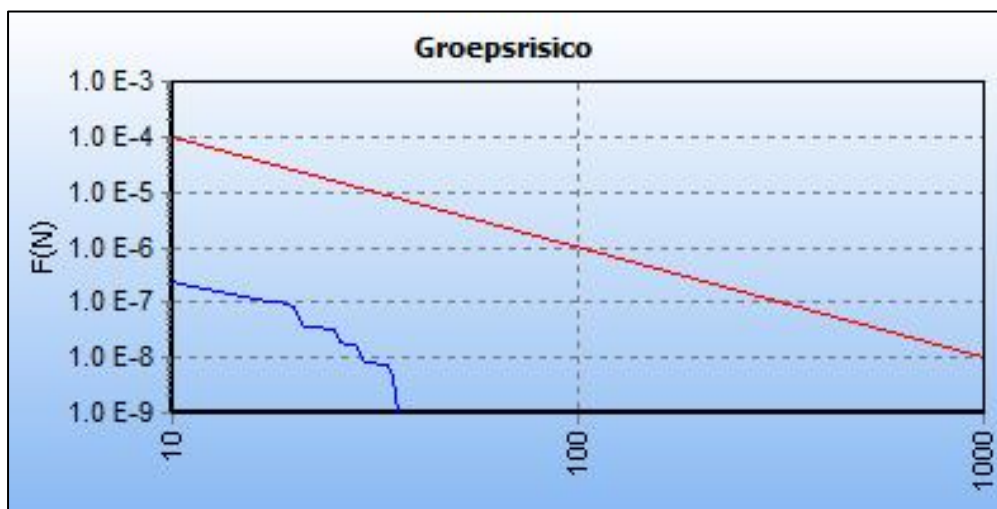
4.2 Resultaten

In figuur 4.3 zijn de PR-contouren als gevolg van de buisleiding weergegeven. De contour 10^{-7} /jaar (groen) valt binnen het plangebied. De contour 10^{-8} /jaar (blauw) is op circa 40 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 19. In de huidige situatie bedraagt het maximaal aantal slachtoffers 12. De F(N)-curve heeft een overschrijdingsfactor van circa 0,01 x de oriëntatiewaarde.



Figuur 4.4 Berekend groepsrisico

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. Omdat het groepsrisico met meer dan 10 % toeneemt, kan niet worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

5 VERANTWOORDING GROEPSRISICO

5.1 Analyse van scenario's

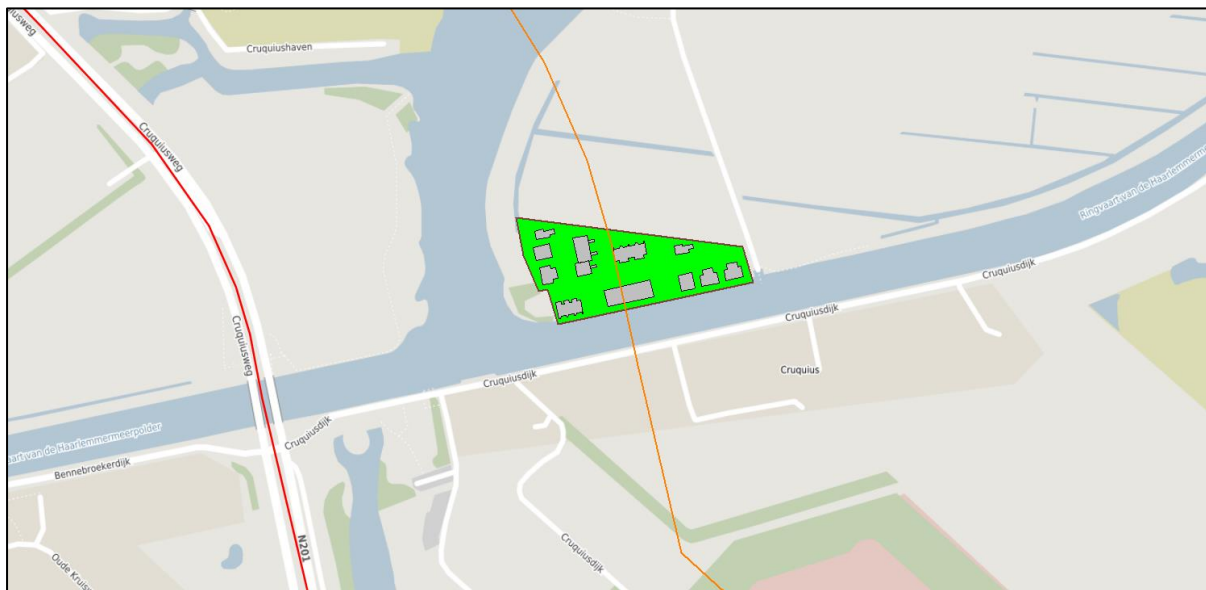
Het maatgevende scenario met betrekking tot buisleidingen is een fakkelbrand. Alle nieuwe woningen zijn gelegen binnen het onderzoeksgebied (1% letaliteit) voor leiding W-532-01. Van de 32 geplande woningen zijn er 23 gelegen binnen het 100%-letaliteitsgebied, gelegen tot op 70 meter aan weerszijden van de leiding. In figuur 5.1 zijn deze gebieden op kaart 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. Tot op 140 meter afstand neemt de kans op overlijden af tot 0 en zullen secundaire brandhaarden ontstaan.

Tot slot kan op de provinciale weg N201 sprake zijn van calamiteiten. Een deel van het gebied is gelegen binnen de 1%-letaliteitsafstand van 355 meter voor stofcategorie GF3, zie ook figuur 5.2. Op een afstand van 330 meter tot een koude BLEVE raakt 1% van de aanwezigen in de buitenlucht lichtgewond. Ook ontstaat lichte gebouwschade, maar zullen geen secundaire brandhaarden ontstaan. In geval van een warme BLEVE is de kans op verwonding marginaal groter.



Figuur 5.2 1%-letaliteitszone N201

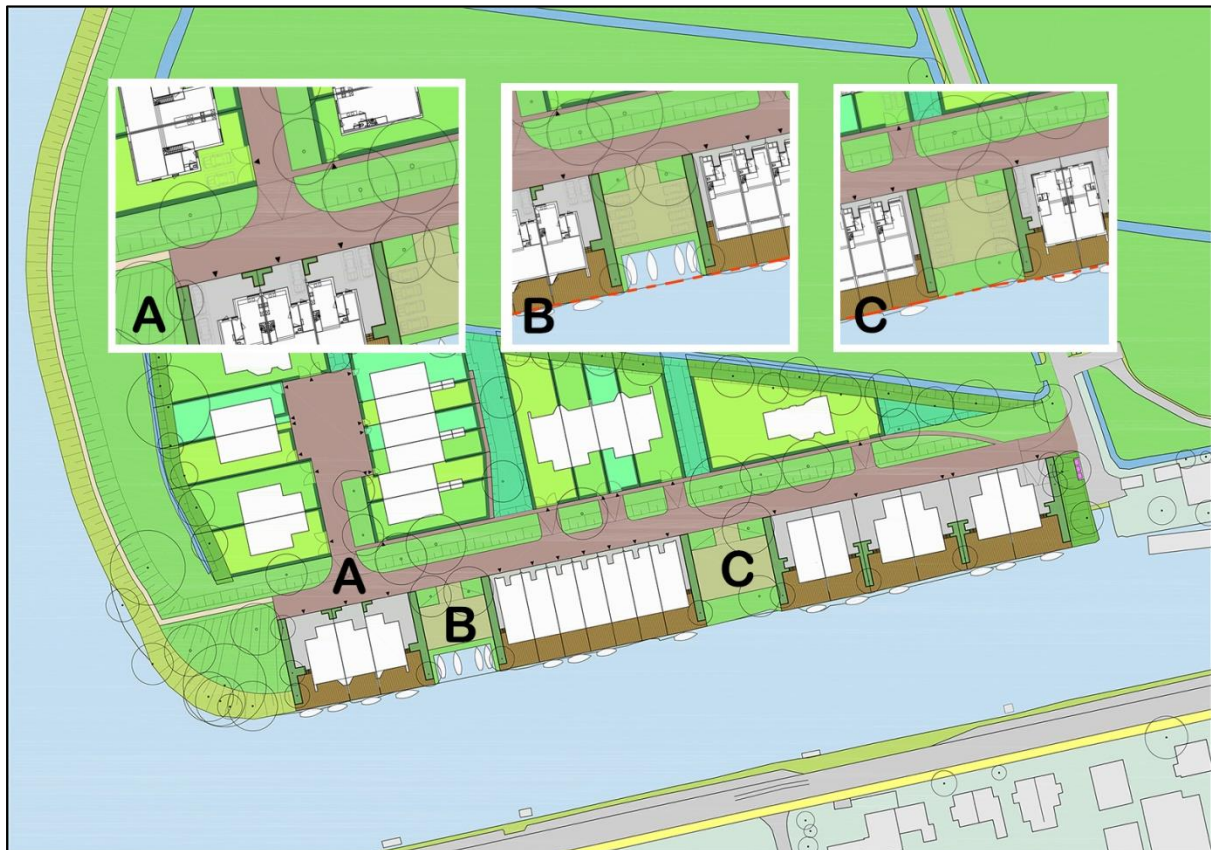
Een ander scenario is het vrijkomen van toxische wolken. In dat geval moeten aanwezigen direct worden gewaarschuwd, bijvoorbeeld met behulp van sirenes en NL-Alert. Ramen en deuren moeten worden gesloten en aanwezigen moeten in pandig schuilen tot het gevaar is geweken. Bij voorkeur worden de woningen uitgerust met een systeem waardoor ventilatievoorzieningen 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 140 meter afstand tot het gebied 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 het ontwerp van het plan zijn de bouwblokken binnen 70 meter tot de leiding loodrecht op de leiding voorzien. Dit verkleint de kans op directe schade aan woningen op grotere afstand. Desalniettemin moeten in het ontwerp op woningniveau toepassing zoveel mogelijk brandwerende en brandvertragende materialen worden toegepast en wordt het glasoppervlak aan de zijde van de leiding beperkt. Dit geeft de in het gebouw aanwezige personen meer kans om te schuilen of het gebouw veilig te verlaten.

Het plangebied is voor nood- en hulpdiensten enkel te benaderen via de Zuid Schalkwijkerweg. Binnen het plan is een keermogelijkheid voor hulpvoertuigen voorzien. Ook zijn er twee opstelplaatsen aan de zijde van de Ringvaart voor het onttrekken van secundair bluswater. Woningen ten westen van de leiding zijn in geval van een calamiteit binnen het plangebied mogelijk niet bereikbaar voor de hulpdiensten. Secundaire branden kunnen pas worden bestreden als de fakkelbrand is gedoofd.



Figuur 5.3 Keermogelijkheid (A) en opstelplaatsen (B en C)

Voor zover bekend zijn er momenteel nog geen primaire blusvoorzieningen aanwezig. In overleg met PWN moet worden vastgesteld in hoeverre deze kunnen worden aangebracht. Daarbij moet sowieso worden voldaan aan de eisen van de brandweer en moet een bluswatervoorziening aanwezig zijn op ten hoogste 40 meter afstand tot de toegang tot een bouwwerk.

5.3 Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid van aanwezigen binnen het plangebied wordt als goed beoordeeld. Omdat de kans op een calamiteit het grootst is gedurende werkzaamheden die in de dagperiode worden uitgevoerd aan of nabij de buisleiding, zullen aanwezigen al wakker en naar verwachting voldoende alert zijn om direct te kunnen handelen. Deze actiebereidheid kan worden verhoogd door bewoners voorafgaand aan de werkzaamheden hierover te informeren.

Aanwezigen in woningen ten oosten van de leiding kunnen direct in oostelijke richting naar de Zuid Schalkwijkerweg vluchten. Om kruisende verkeersstromen met hulpdiensten te vermijden, moet verder worden gevlucht via de Hommeldijk langs de Ringvaart. Aanwezigen ten westen van de leiding moeten afhankelijk van de locatie van de calamiteit vluchten via weilanden en langs het water in noordelijke richting, tot op veilige wijze de Zuid Schalkwijkerweg kan worden bereikt.

Bij calamiteiten op de N201 kunnen alle aanwezigen direct in oostelijke of noordelijke richting vluchten. Daarbij moet rekening worden gehouden met de locatie van de calamiteit en de aanwezige windrichting. Wanneer schadelijke dampen vrijkomen die een direct gevaar vormen voor aanwezigen binnen het plangebied, moet via sirenes en NL-Alert worden gewaarschuwd om in pandig te schuilen en ramen en deuren te sluiten. De ventilatievoorzieningen in de nieuw te bouwen woningen moeten dusdanig worden uitgevoerd dat deze snel en eenvoudig zijn te sluiten. Eventuele mechanische ventilatie moet zijn voorzien van een noodstop.

5.4 Samenvattend

In relatie tot de eisen aan de verantwoording van het groepsrisico volgens artikel 12 lid 1 van het Bevt kan het volgende worden gesteld:

- het plan voorziet in de aanwezigheid van 77 personen op een oppervlak van circa 1,4 ha;
- het groepsrisico ter hoogte van het plangebied is lager dan 0,01 x de oriëntatiewaarde;
- de exploitant van de leiding kan aanvullende maatregelen nemen ter beperking van het risico, zoals het aanbrengen van dekplaten;
- het plan voorziet in een herbestemming van bedrijfsgronden, waarbij tegelijkertijd een sanering wordt uitgevoerd;
- door oriëntering van eerstelijns bebouwing haaks op de leiding wordt het risico licht beperkt, bewoners worden geïnformeerd over de aanwezige risico's en hoe hierop te handelen;
- binnen het plan worden opstelplaatsen gerealiseerd voor het onttrekken van secundair bluswater uit de Ringvaart en is een keerlus voorzien, daarnaast moeten primaire blusvoorzieningen worden aangebracht;
- aanwezigen aan de westzijde van de leiding kunnen het gebied ontvluchten in noordelijke richting, aan de oostzijde kan direct richting Zuid Schalkwijkerweg worden gevlucht.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In het kader van een bestemmingsplanwijziging voor de realisatie van 32 woningen is onderzoek uitgevoerd naar externe veiligheid. Met de realisatie van het plan wordt de verontreinigde bodem gesaneerd en voorzien in een nieuwe, duurzame inrichting van het terrein.

Het plangebied wordt doorsneden door een buisleiding. Uit de kwantitatieve risicoanalyse volgt dat het groepsrisico ruim lager is dan de oriëntatiewaarde, maar met meer dan 10 % toeneemt. 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 een calamiteit wordt beperkt door de leiding extra te beschermen bijvoorbeeld door middel van een betonnen afdekplaat. 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.

In het ontwerp van het plan zijn de bouwblokken loodrecht op de buisleiding georiënteerd, om zo de effecten op gebouwen te beperken. In het gedetailleerd ontwerp zal zoveel mogelijk toepassing moeten worden gegeven aan brandwerende en brandvertragende materialen en constructies.

Secundair bluswater is in ruime mate aanwezig. In het ontwerp is rekening gehouden met opstelplaatsen langs de Ringvaart aan weerszijden van de buisleiding. In overleg met PWN moet worden vastgesteld in hoeverre primaire blusvoorzieningen kunnen worden aangebracht.

Het plan is bovendien gelegen op meer dan 200 meter afstand tot de N201, maar binnen het invloedsgebied. In geval van een (warme) BLEVE zal circa 1% van de onbeschermde aanwezigen lichthe verwondingen oplopen. Wanneer schadelijke dampen vrijkomen die een direct gevaar vormen voor aanwezigen binnen het plangebied, moet via sirenes en NL-Alert worden gewaarschuwd om in pandig te schuilen en ramen en deuren te sluiten. De ventilatievoorzieningen in de nieuw te bouwen woningen moeten dusdanig worden uitgevoerd dat deze snel en eenvoudig zijn te sluiten. Eventuele mechanische ventilatie moet zijn voorzien van een noodstop.

BIJLAGE 1. RESULTATEN QRA BUISLEIDING

Kwantitatieve Risicoanalyse Zuid-Schalkwijkerweg (bestaand)

Door:
ing. M. de Loos

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3460.00 en stationing 4460.00	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	16
6 Referenties.....	17

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 14-06-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\MLO\projecten\lopend\1181 Haarlem\Carola huidig\1181.005.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-06-2018.

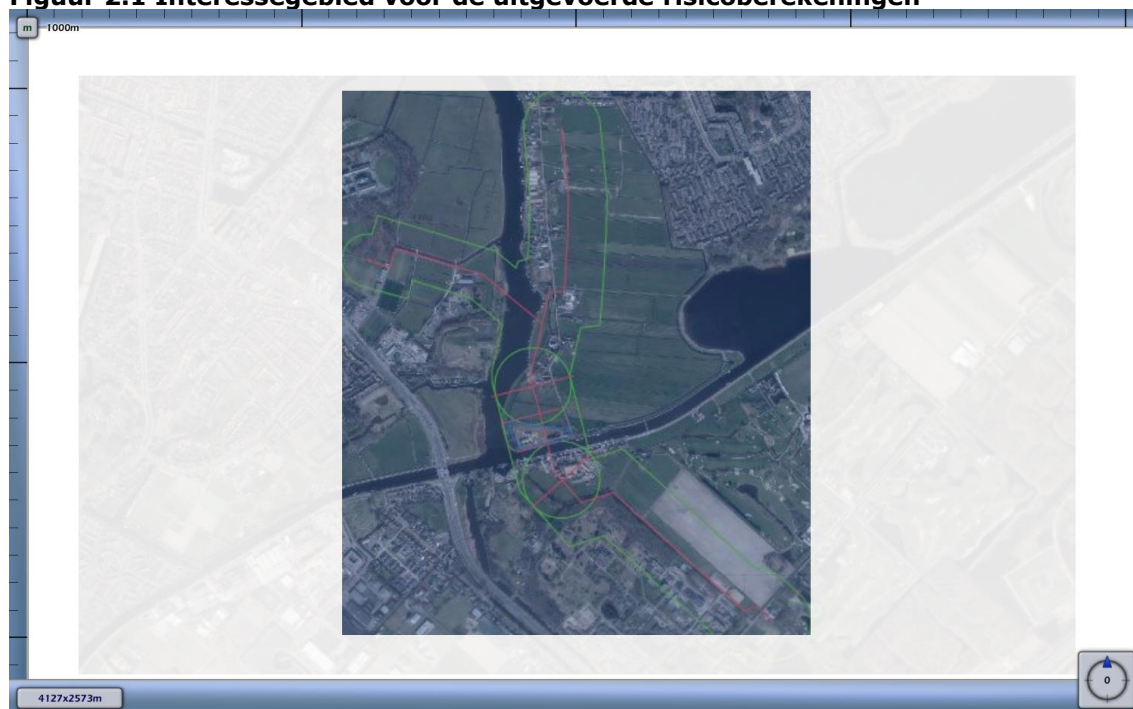
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

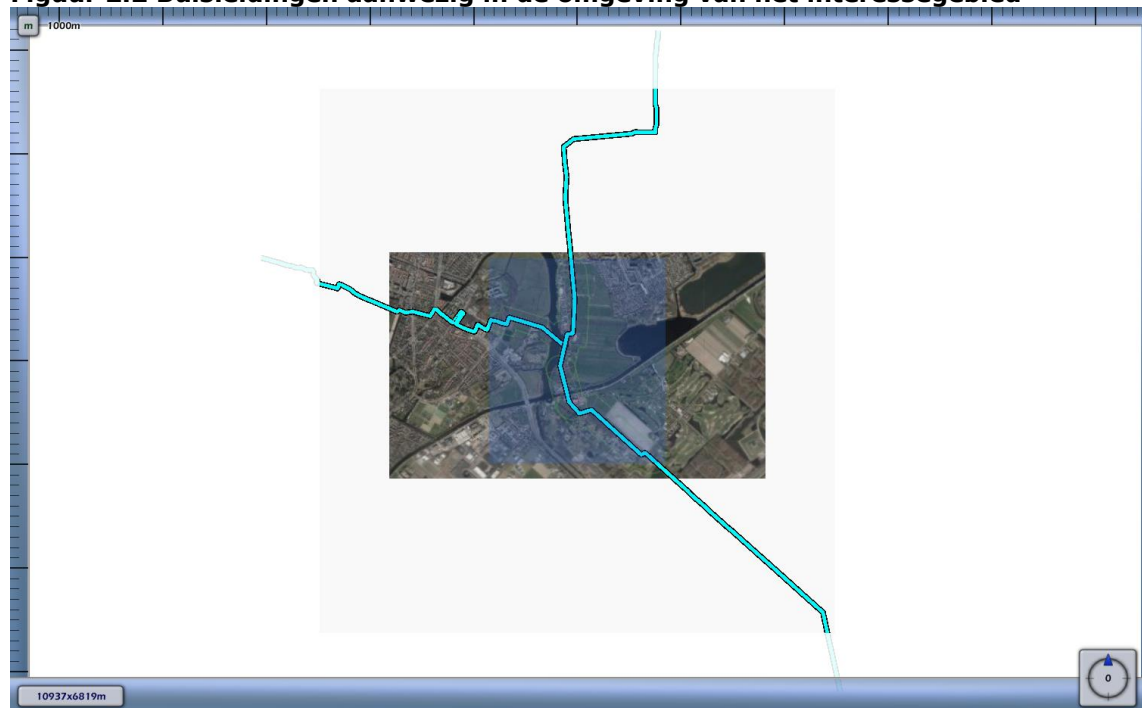
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5180_leiding-W-532-01-deel-1	323.80	40.00	13-06-2018
N.V. Nederlandse	5180_leiding-W-532-02-	219.10	40.00	13-06-2018

Gasunie	deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	5180_leiding- W-532-04- deel-1	168.30	40.00	13-06-2018

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



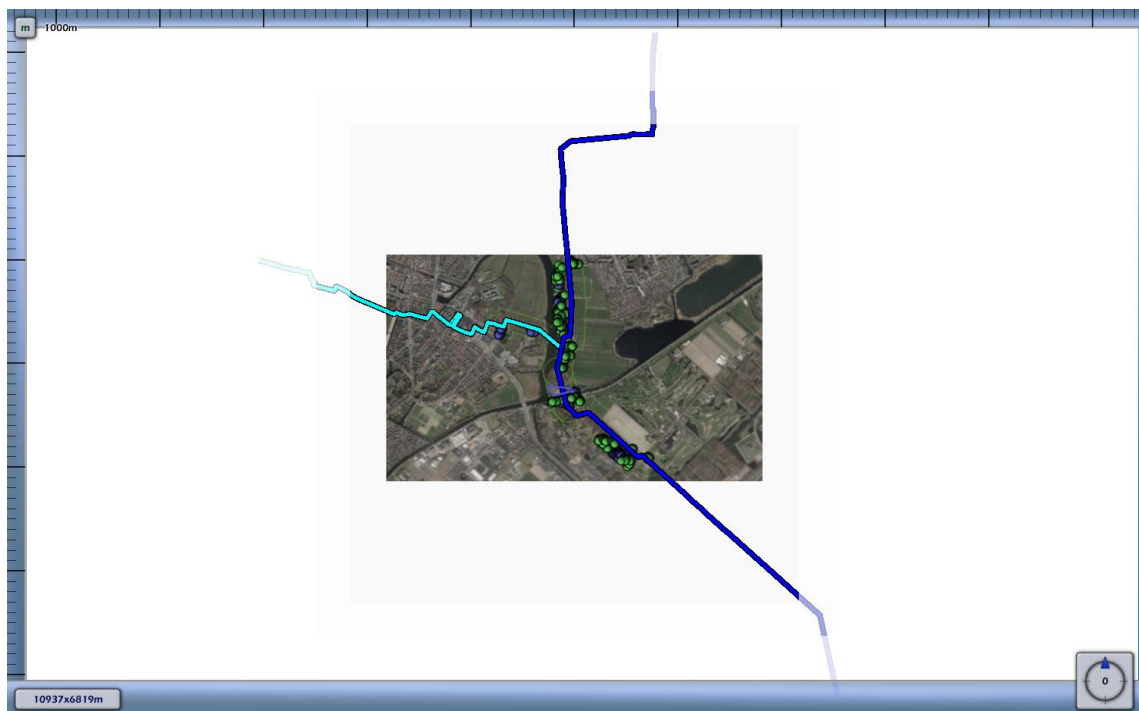
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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
bedrijvigheid	Werken		5.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

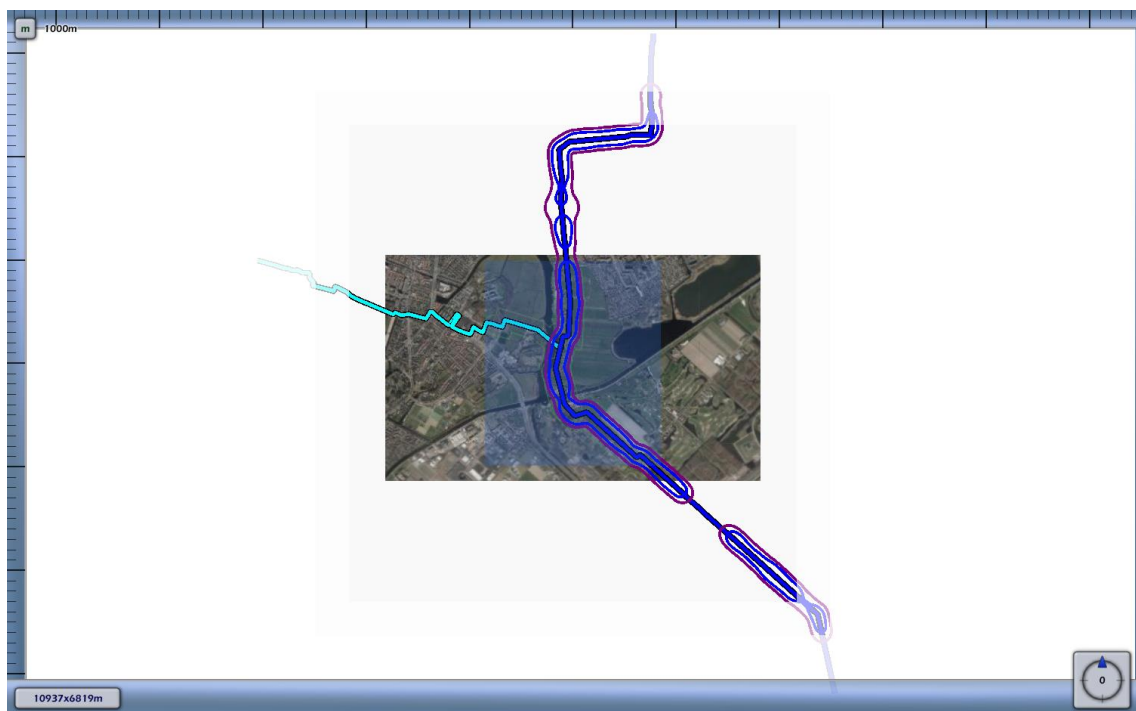
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\Haarlem_Zuid Schalkwijkerweg_dichtheden\bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Wonen	196	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Haarlem_Zuid Schalkwijkerweg_dichtheden\industrie- dag100-nacht30.txt	Werken	51	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Haarlem_Zuid Schalkwijkerweg_dichtheden\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	229	

..\Haarlem_Zuid Schalkwijkerweg_dichtheden\wonend_vakantiehuis- dag50-nacht100.txt	Wonen	188	
--	-------	-----	--

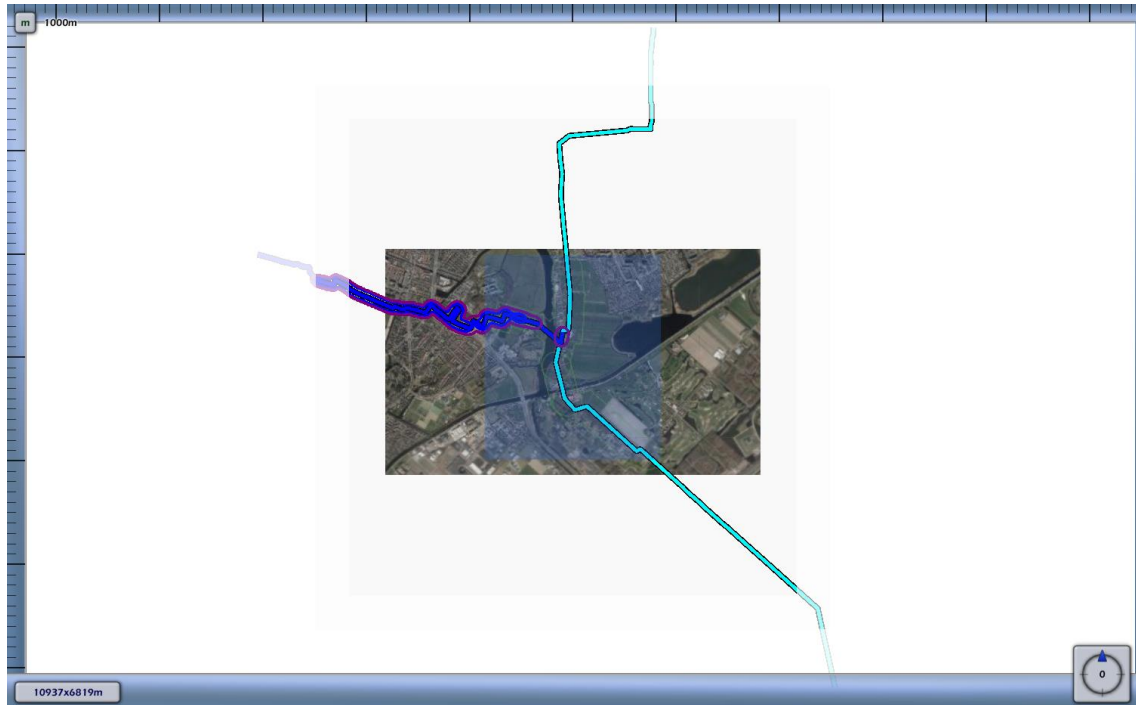
3 Plaatsgebonden risico

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.

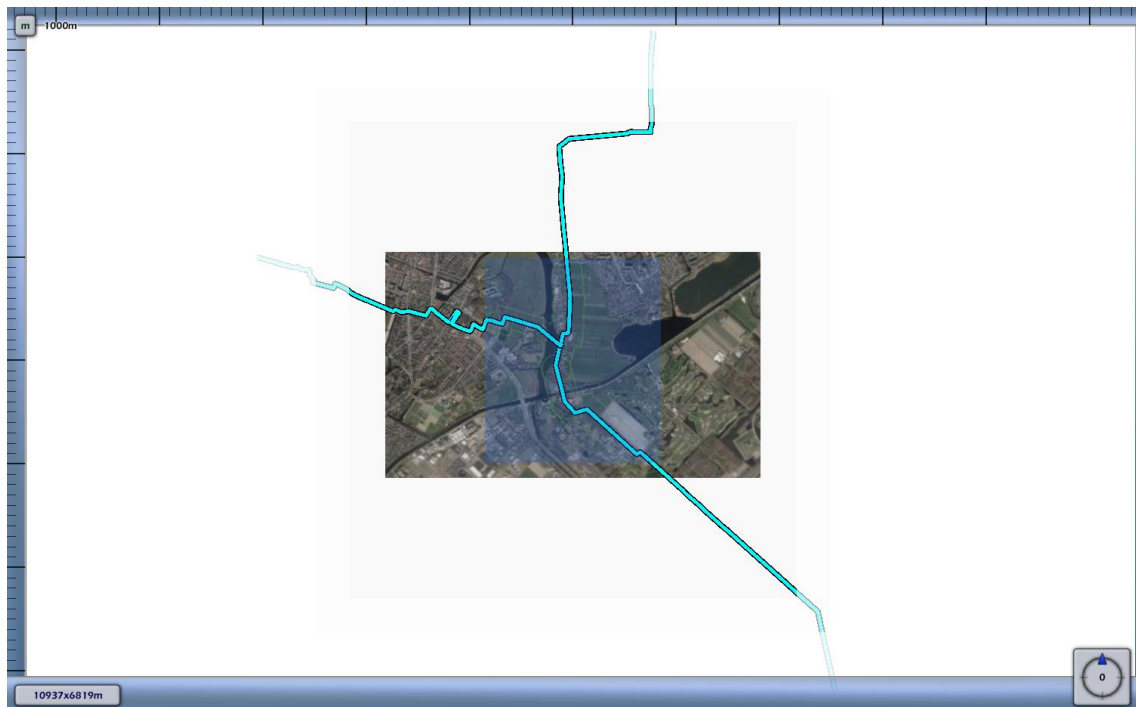
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



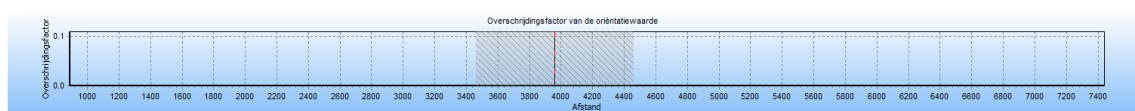
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

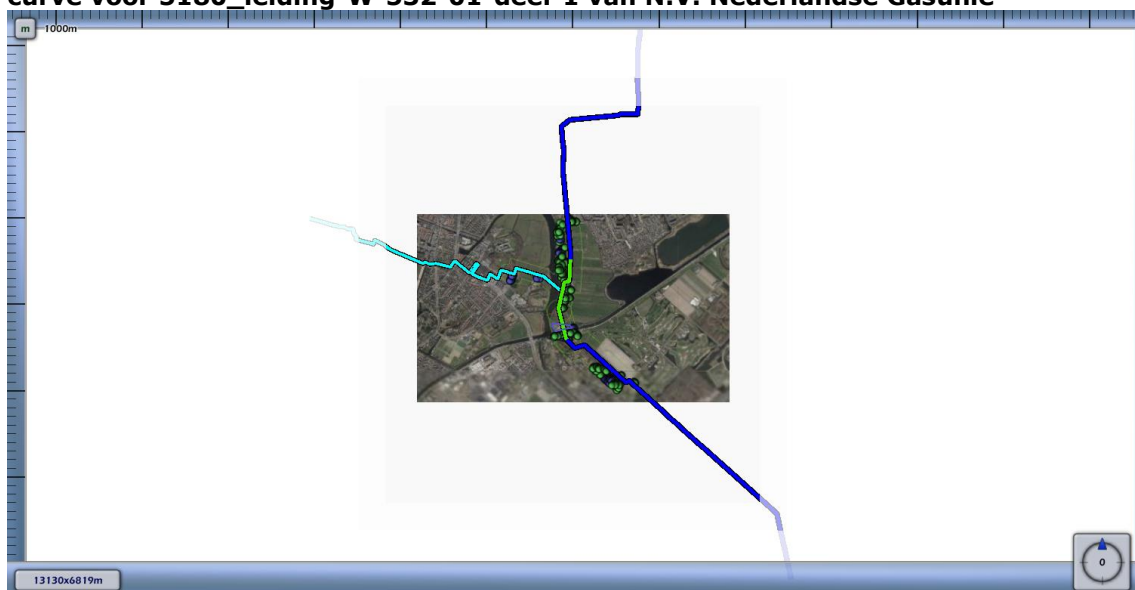
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



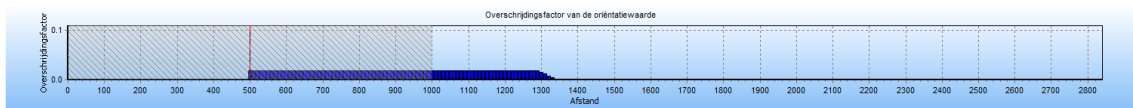
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van 3.52E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 5.072E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3460.00 en stationing 4460.00. 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 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



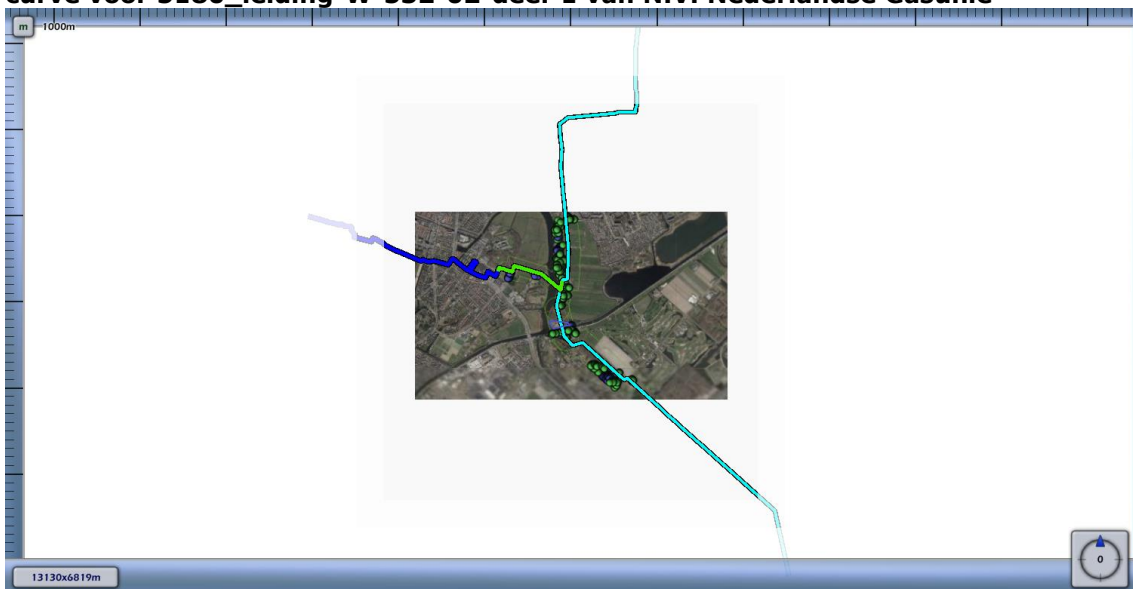
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



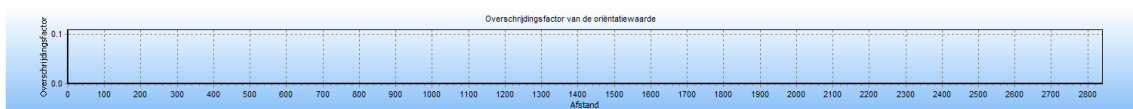
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 43 slachtoffers en een frequentie van $1.00E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.019 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



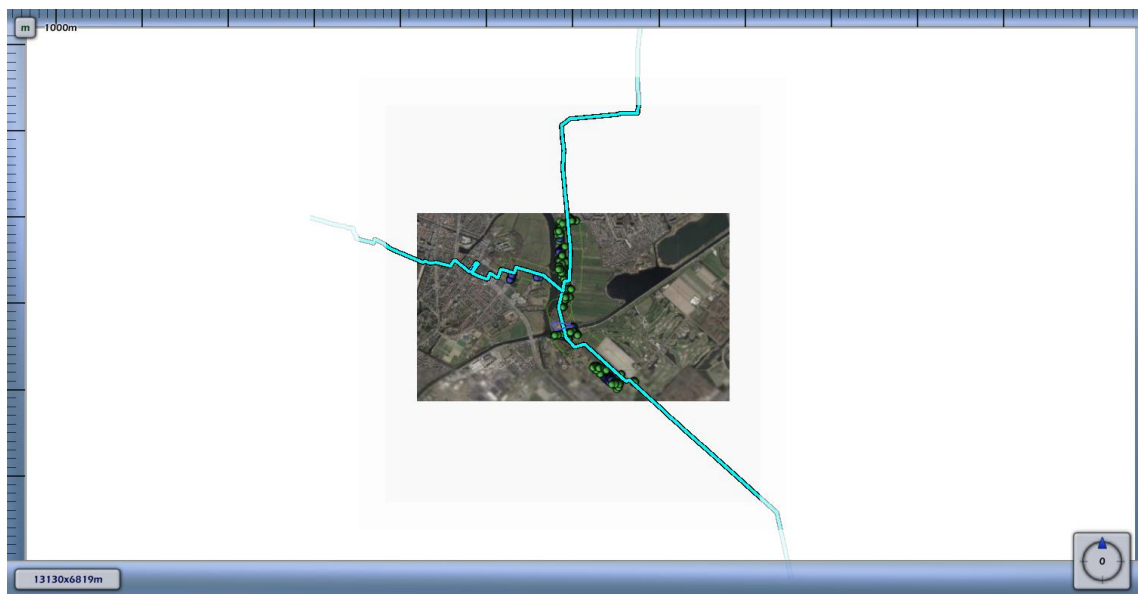
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0.00E+000$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5180_leiding-W-532-04-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 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3460.00 en stationing 4460.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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.

Kwantitatieve Risicoanalyse Zuid-Schalkwijkerweg

Door:
ing. M. de Loos

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3440.00 en stationing 4440.00	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	16
6 Referenties.....	17

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 14-06-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\MLo\projecten\lopend\1181 Haarlem\1181.005.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-06-2018.

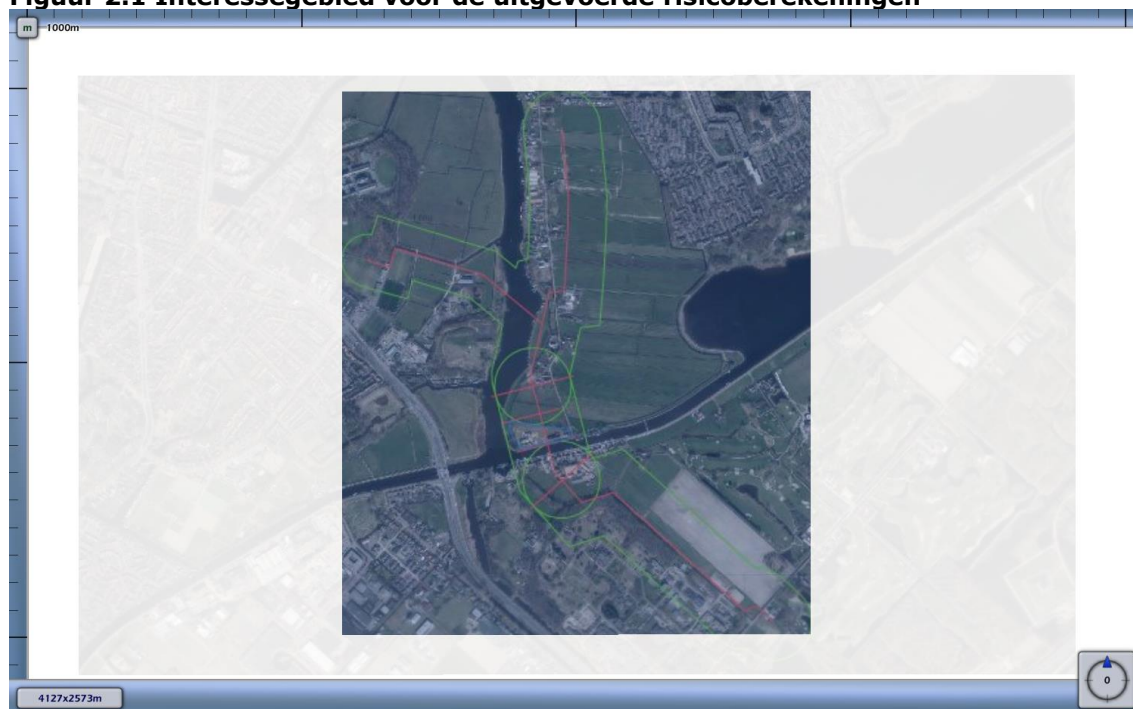
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

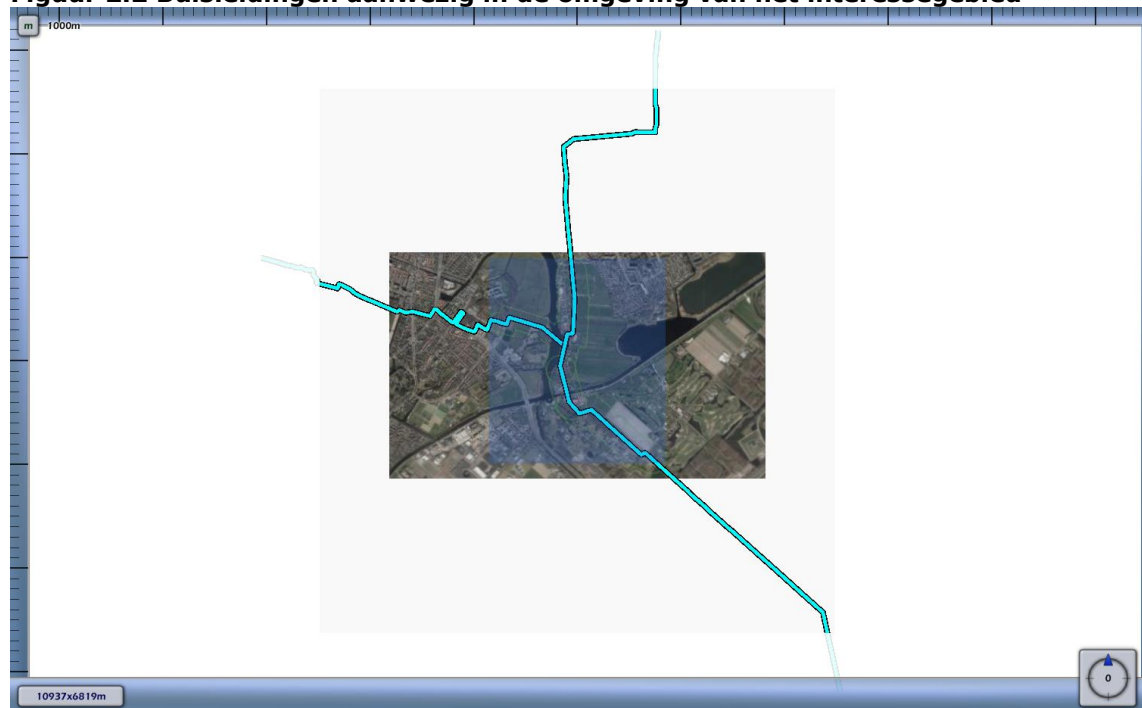
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5180_leiding-W-532-01-deel-1	323.80	40.00	13-06-2018
N.V. Nederlandse	5180_leiding-W-532-02-	219.10	40.00	13-06-2018

Gasunie	deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	5180_leiding- W-532-04- deel-1	168.30	40.00	13-06-2018

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



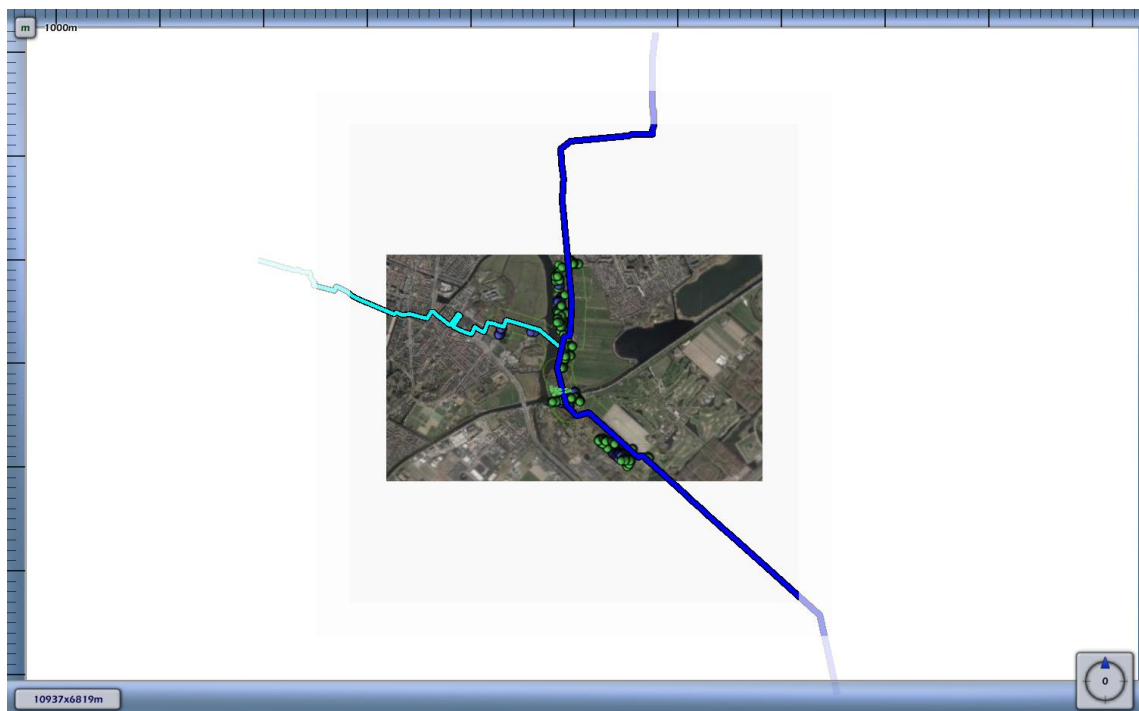
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
2 woningen	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
2 woningen	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
2 woningen	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
7 woningen	Wonen	16.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
3 woningen	Wonen	7.2		Toevoegen Nieuwe Populatie	
1 woning	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe	

				Populatie	
4 woningen	Wonen	9.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	
6 woningen	Wonen	14.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	
2 woningen	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
2 woningen	Wonen	4.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
1 woning	Wonen	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	

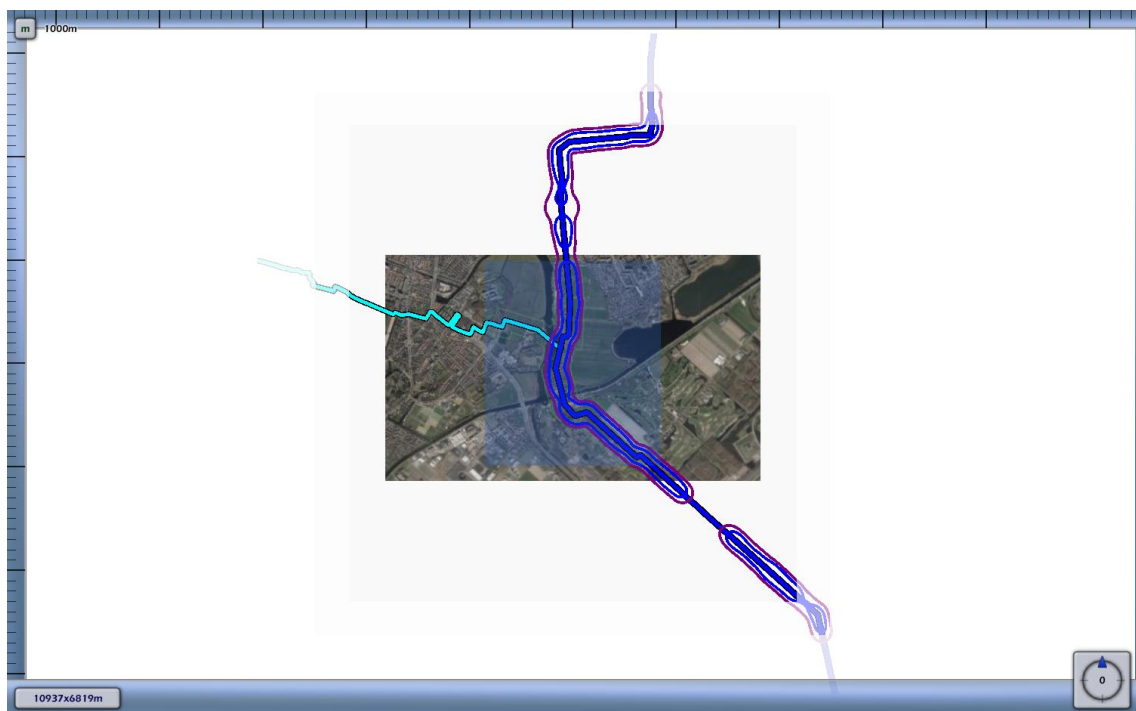
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Haarlem_Zuid Schalkwijkerweg_dichtheden\bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Wonen	196	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Haarlem_Zuid Schalkwijkerweg_dichtheden\industrie-dag100- nacht30.txt	Werken	51	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Haarlem_Zuid Schalkwijkerweg_dichtheden\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	229	
Haarlem_Zuid Schalkwijkerweg_dichtheden\wonend_vakantiehuis- dag50-nacht100.txt	Wonen	188	

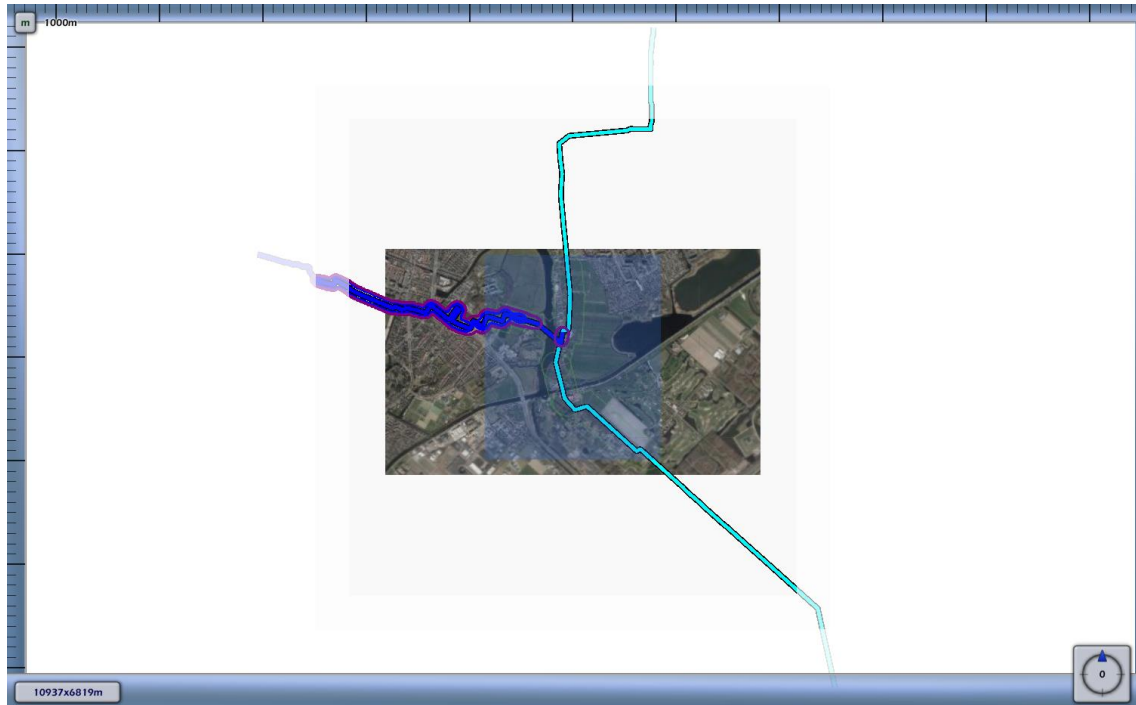
3 Plaatsgebonden risico

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.

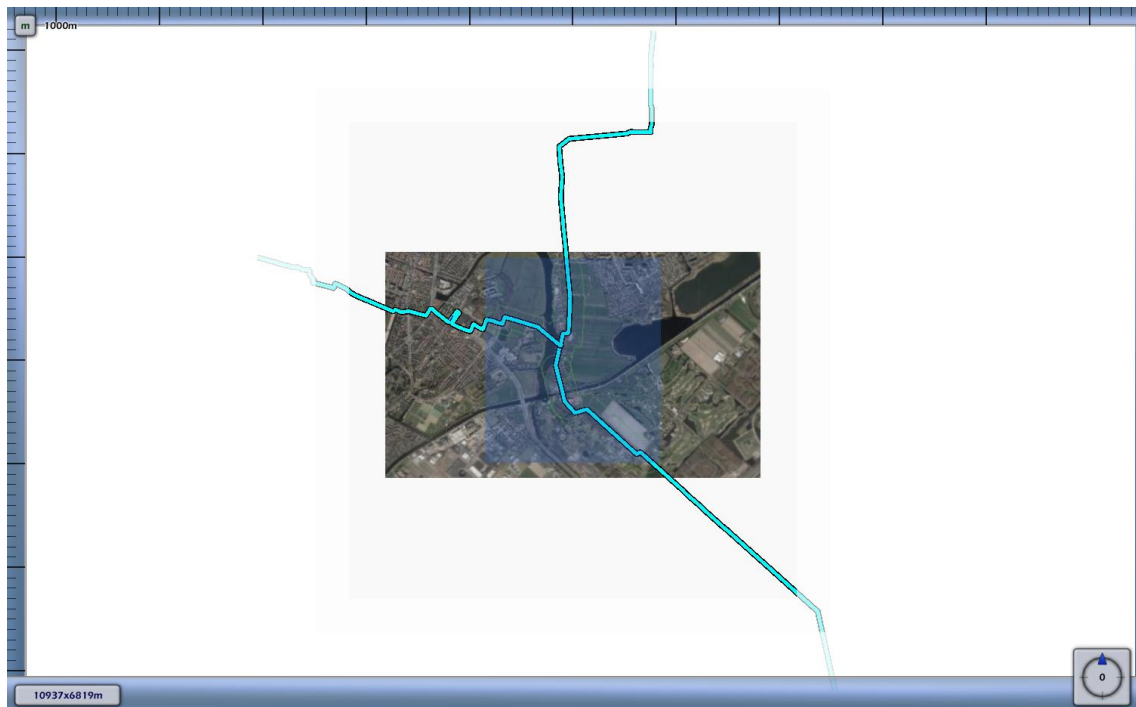
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



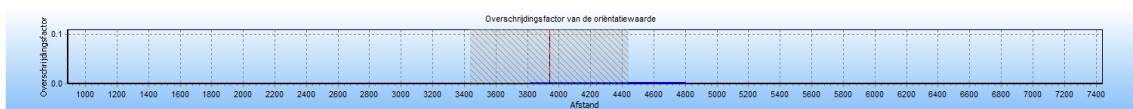
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

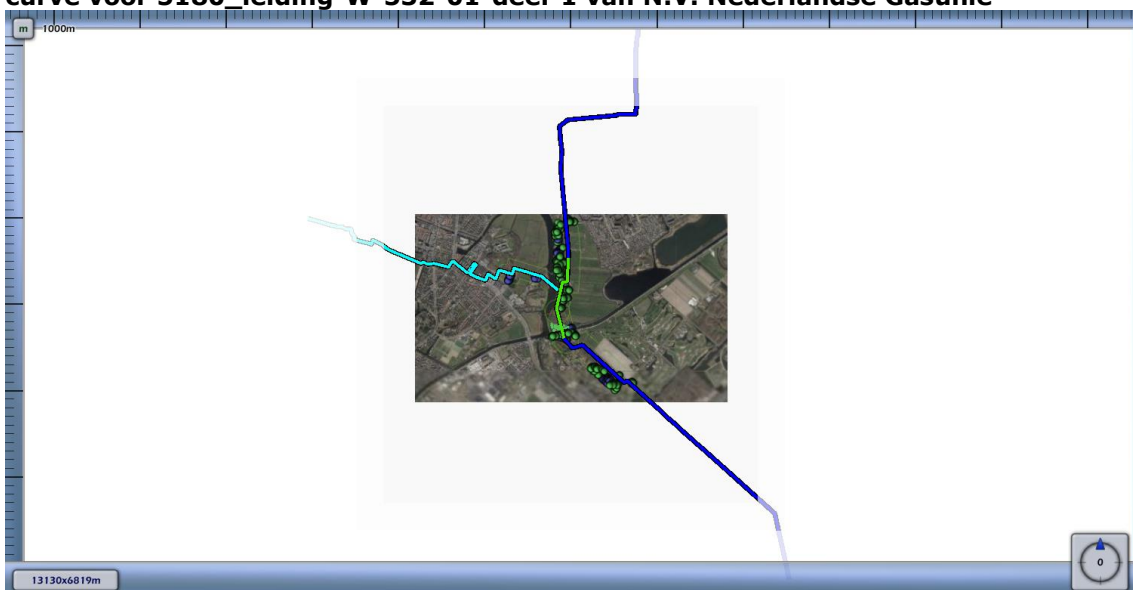
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



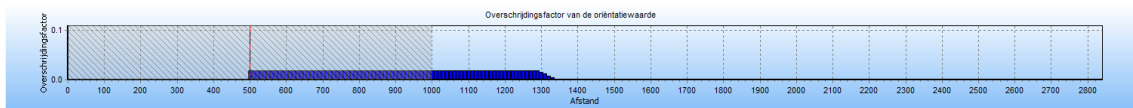
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 19 slachtoffers en een frequentie van $9.40E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.393E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3440.00 en stationing 4440.00. 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 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



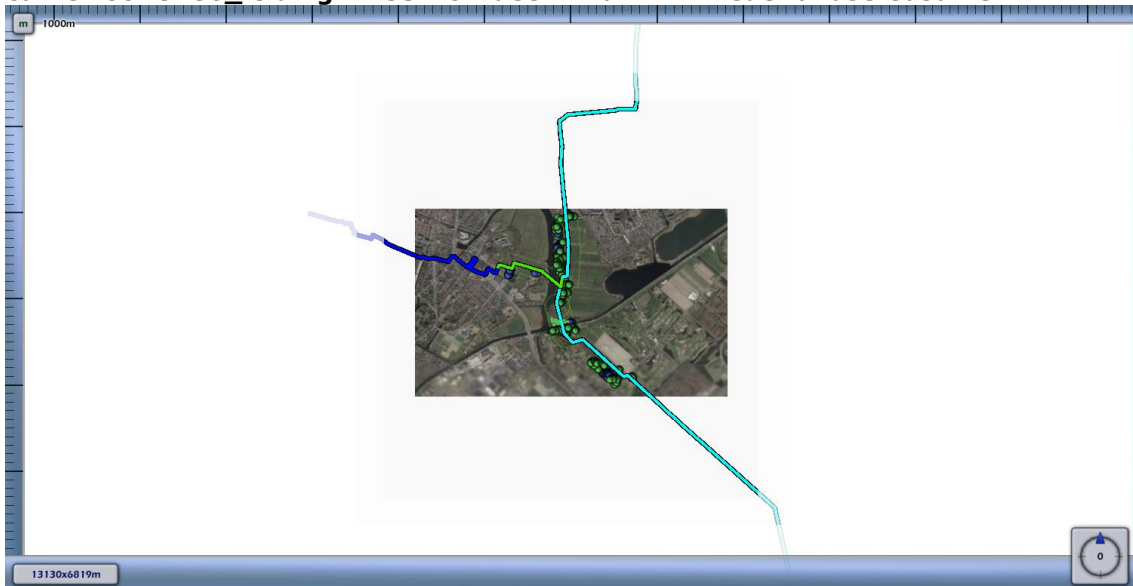
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



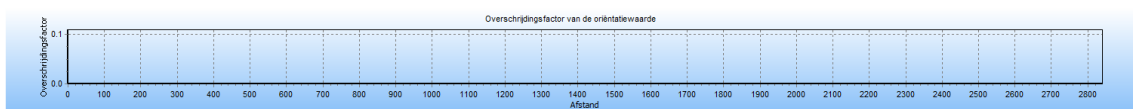
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 43 slachtoffers en een frequentie van 1.00E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.019 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



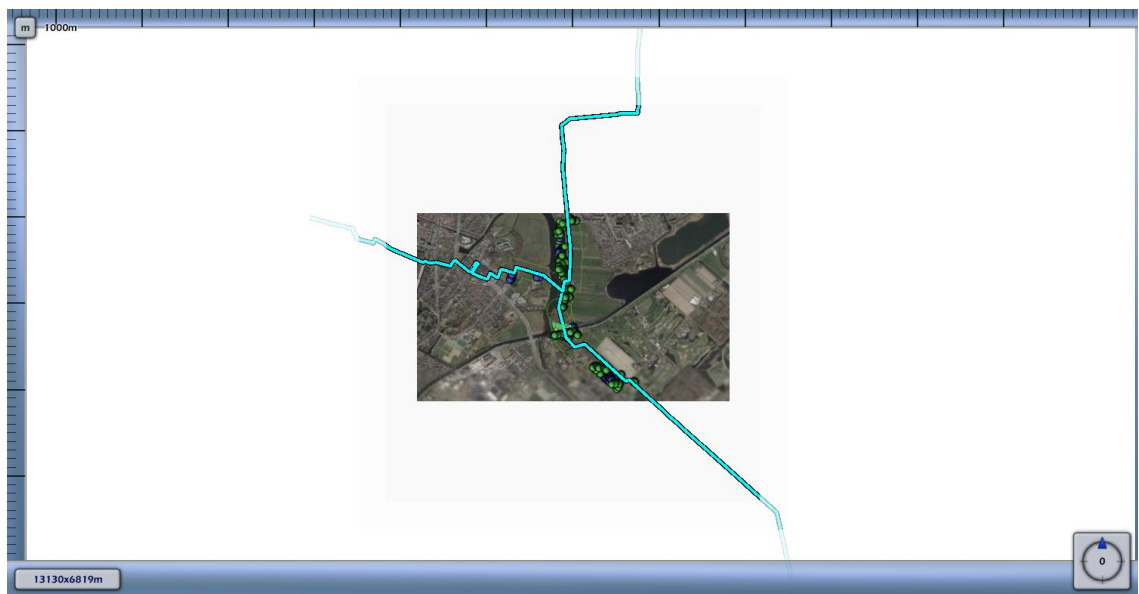
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5180_leiding-W-532-04-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 5180_leiding-W-532-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3440.00 en stationing 4440.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5180_leiding-W-532-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5180_leiding-W-532-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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.

