



ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

OPPE STEIN

TE REUVER



Omgeving



Rapportage onderzoek externe veiligheid

Oppe Stein te Reuver

Opdrachtgever	BRO Industriestraat 94 5931 PK Tegelen
Rapportnummer	15559.001
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	7 juli 2021
Vestiging	Limburg Rijksweg Noord 39 6071 KS Swalmen 088 - 5001600 swalmen@econsultancy.nl
Opsteller	De heer Q. Duong, BEng
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. M. de Loos
Paraaf	1550

Kwaliteitszorg

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

INHOUDSOPGAVE

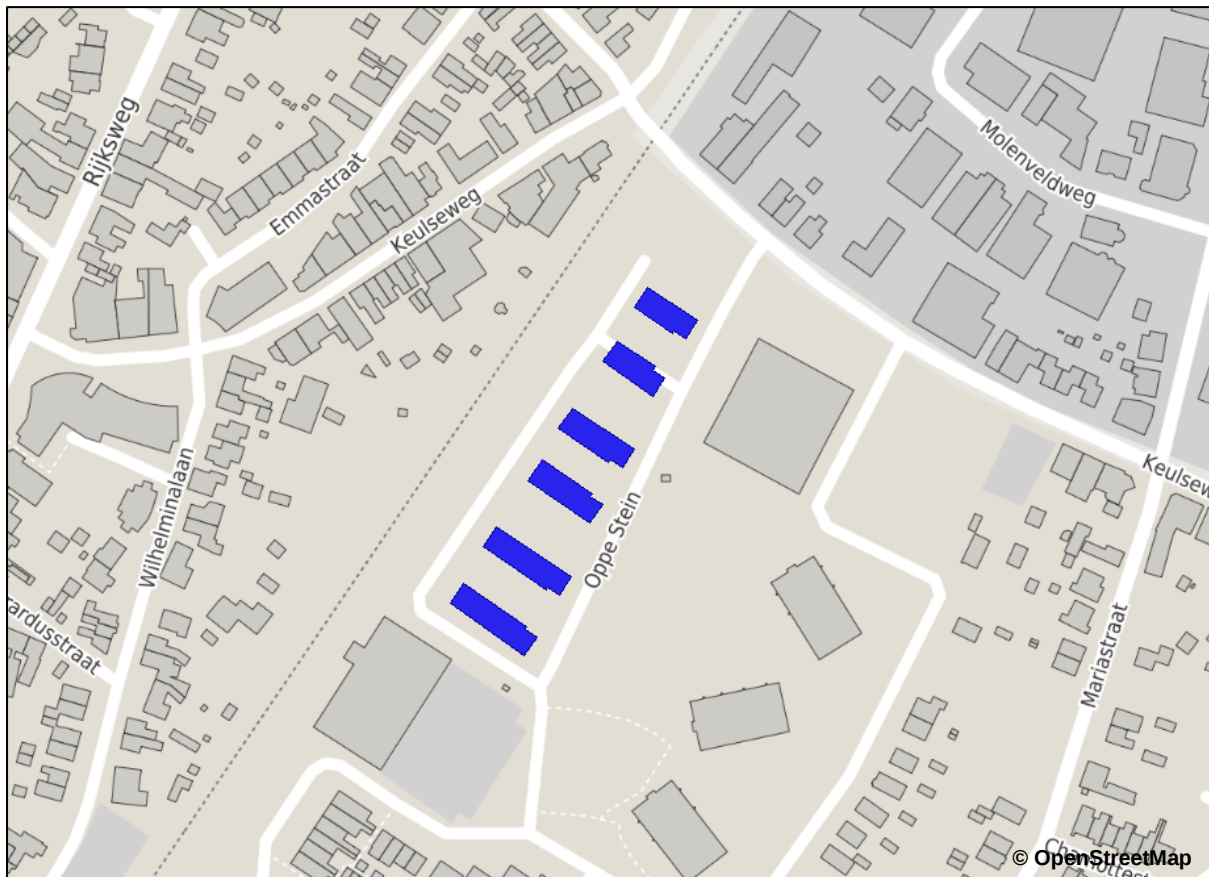
1	INLEIDING	1
2	BELEID EN REGELGEVING	2
2.1	Wet- en regelgeving	2
2.2	Plaatsgebonden Risico	2
2.3	Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	2
2.4	Groepsrisico	3
2.5	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet	3
2.6	Verantwoordingsplicht	3
3	INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED	5
3.1	Buisleiding	5
3.2	Transport	6
3.3	Inrichting	6
4	RISICO BUISLEIDING	7
4.1	Uitgangspunten	7
4.2	Resultaten buisleiding Z-509-01	8
5	RISICO SPOORLIJN ROERMOND - VENLO	10
5.1	Modellering	10
5.2	Berekend groepsrisico	11
6	BEPERKTE VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO (BUISLEIDING)	13
6.1	Analyse buisleiding	13
6.2	Zelfredzaamheid	13
6.3	Bestrijdbaarheid en hulpverlening	13
7	BEPERKTE VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO (SPOORLIJN ROERMOND - VENLO)	13
7.1	Zelfredzaamheid	13
7.2	Bestrijdbaarheid en bereikbaarheid	14
8	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	14

BIJLAGEN:

1. - Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie buisleiding
2. - Kwantitatieve risicoanalyse toekomstige situatie buisleiding
3. - Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie spoorlijn
4. - Kwantitatieve risicoanalyse toekomstige situatie spoorlijn

1 INLEIDING

Econsultancy heeft een onderzoek naar externe veiligheid uitgevoerd naar de bestemmingsplanwijziging van het perceel tussen het spoor en de Oppe Stein te Reuver. Er worden maximaal 33 woon-eenheden gebouwd. In figuur 1.1 is een globale situering van de woonblokken weergegeven.



Figuur 1.1 Situering woonwlokken

Vanwege de ligging nabij het spoor Roermond - Venlo en de hogedruk aardgasleiding dient een kwantitatieve risicoanalyse te worden verricht. Het onderzoek heeft als doel het bepalen of er sprake is van overschrijding van de grens- en streefwaarden zoals genoemd in het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Hiertoe wordt onder andere het groepsrisico bepaald. Daarnaast worden de risico's rondom het plangebied beschouwd.

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

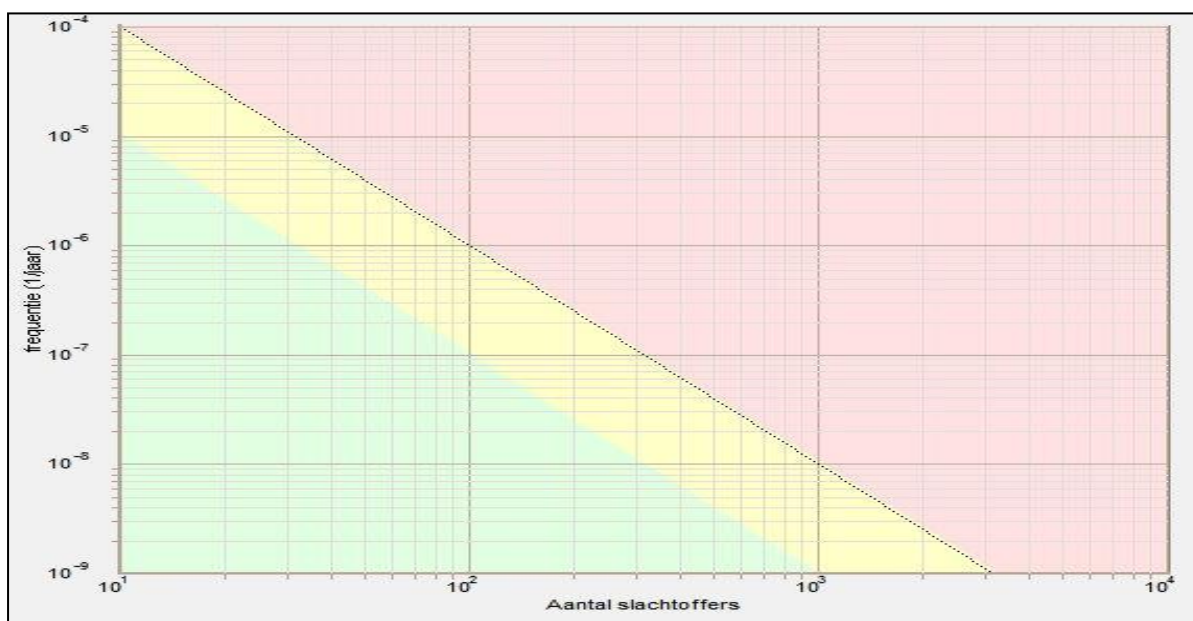
Het plaatsgebonden risico geeft de kans om te overlijden op een bepaalde plaats als gevolg van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er geen nieuwe kwetsbare objecten 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 Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

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

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

Het Bevb sluit aan op de risicobegrippen zoals deze in het Besluit externe veiligheid inrichtingen worden gehanteerd. Voor het plaatsgebonden risico wordt een kans op overlijden van 1 op de 1 miljoen per jaar acceptabel geacht. 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

2.4 Groepsrisico

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

2.5 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet

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

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

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

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

2.6 Verantwoordingsplicht

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

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

Volgens het Bevt kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico indien

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

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

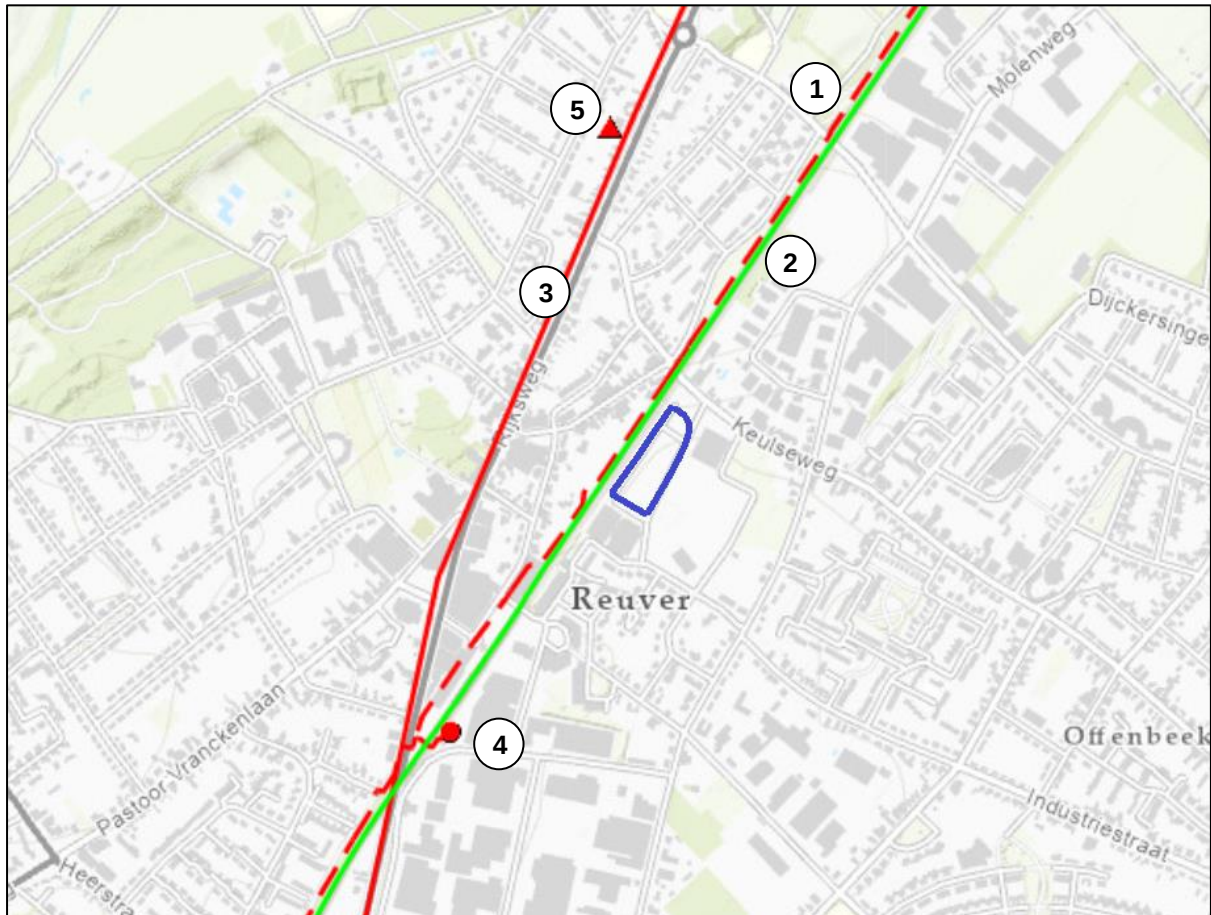
- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b. voor zover dat plan betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te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

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

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

3 INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED

In figuur 3.1 is de ligging van het plangebied globaal aangegeven (blauw).



Figuur 3.1 Uitsnede risicokaart met aanduiding locatie

In onderstaande paragrafen worden de genummerde risicobronnen nader toegelicht.

3.1 Buisleiding

Op circa 36 meter ten westen van het plangebied is een hogedruk aardgasleiding gelegen. In de onderstaande tabel is de buisleiding met de bijbehorende inventarisatieafstand weergegeven.

Tabel 3.1 Buisleiding

nummer	naam	beheerder	diameter [inch]	werkdruk [bar]	Inventarisatieafstand [m]
1	Z-509-01	Gasunie Grid Services	8,62	40	95

Omdat het plangebied geheel binnen de inventarisatieafstand van deze buisleiding is gelegen, is een kwantitatieve risicoanalyse noodzakelijk. In hoofdstuk 4 wordt het groepsrisico als gevolg van de buisleiding nader uitgewerkt. In hoofdstuk 6 wordt een verantwoording van het groepsrisico gegeven.

3.2 Transport

De afstand vanaf het midden van het spoor (2) tot de grens van het plangebied bedraagt circa 29 meter. Via deze transportroute, die onderdeel uitmaakt van het Basisnet, worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Op ruim 205 meter ten westen van het plangebied is de rijksweg N271 (3) gelegen. In de onderstaande tabel zijn per bron de invloedsgebieden en aantallen transporten per stofcategorie weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht invloedsgebied en aantallen transporten

bron	stofcategorie	invloedsgebied	aantal transporten per jaar
Route 50, Roermond – Venlo (2)	A	460	12.400
	B2	995	3.500
	C3	35	1.600
	D3	375	2.500
N271 (3)	LF1	45	219
	LF2	45	70
	LT2	880	8
	GF3	355	16

Het plangebied is alleen gelegen binnen 200 meter van het spoor Roermond - Venlo en bevindt zich binnen het invloedsgebied van de grijs gearceerde stofcategorieën (zie tabel 3.1). Een kwantitatieve risicoanalyse en een verantwoording van het groepsrisico is derhalve noodzakelijk. In hoofdstuk 5 wordt het groepsrisico als gevolg van het spoor nader uitgewerkt. In hoofdstuk 7 wordt een verantwoording van het groepsrisico gegeven.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N271 is dermate beperkt dat het groepsrisico ruim onder de 0,1 x de oriëntatiewaarde ligt. Gezien de afstand van de weg tot het plangebied en de beperkte vervoersaantallen met gevaarlijke stoffen, wordt verder niet ingegaan op de verantwoording van het groepsrisico vanwege de N271.

3.3 Inrichting

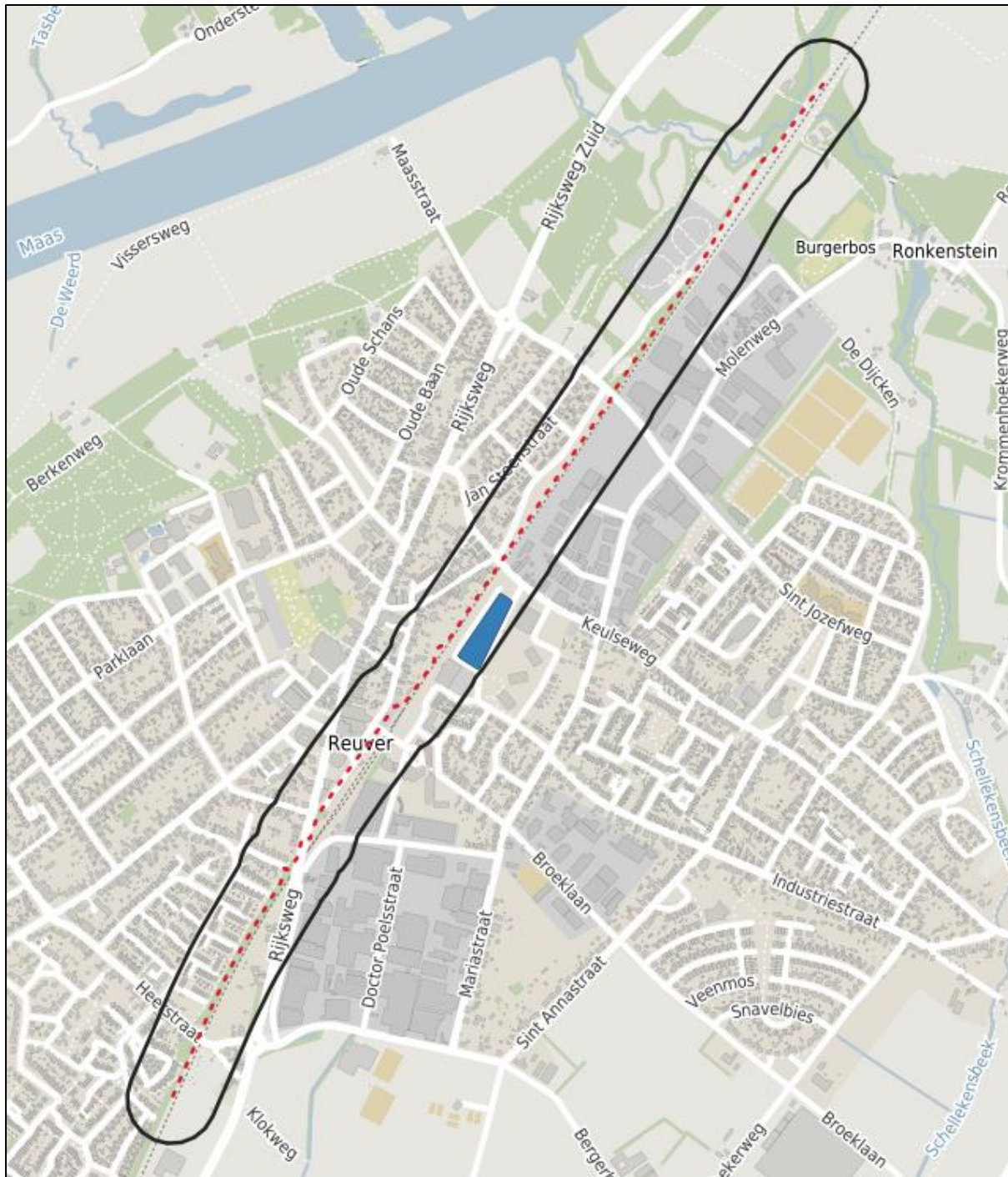
Op circa 430 meter ten zuidwesten van de grens van het plangebied is een gasdrukmeet- en regelstation (4) gelegen. De inventarisatieafstand is gelijk aan die van de maatgevende aansluitende buisleiding, in dit geval 45 meter. Een nadere verantwoording is niet noodzakelijk.

Op circa 415 meter ten noorden van het plangebied is een benzineservicestation met vulpunt (5) 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.

4 RISICO BUISLEIDING

4.1 Uitgangspunten

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



Figuur 4.1 Inventarisatiegebied (zwart) en buisleiding (rood)

De populatiegegevens binnen het aandachtsgebied zijn ontleend aan de BAG-populatieservice. Hier-voor is gebruik gemaakt van het databestand versie 2021-01. In de toekomstige situatie worden maximaal 33 woningen gebouwd. Voor het plangebied is een aanwezigheid van 1,2 personen per woning in de dagperiode en 2,4 personen per woning in de nachtperiode aangehouden. Derhalve is een bouwvlak toegevoegd met maximaal 79,2 personen.

4.2 Resultaten buisleiding Z-509-01

In figuur 4.2 zijn de contouren voor het plaatsgebonden risico als gevolg van de buisleiding Z-509-01 in de toekomstige situatie ter hoogte van het plangebied weergegeven. Het plangebied ligt deels bin-nen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-7} /jr. Er worden geen knelpunten geconstateerd.



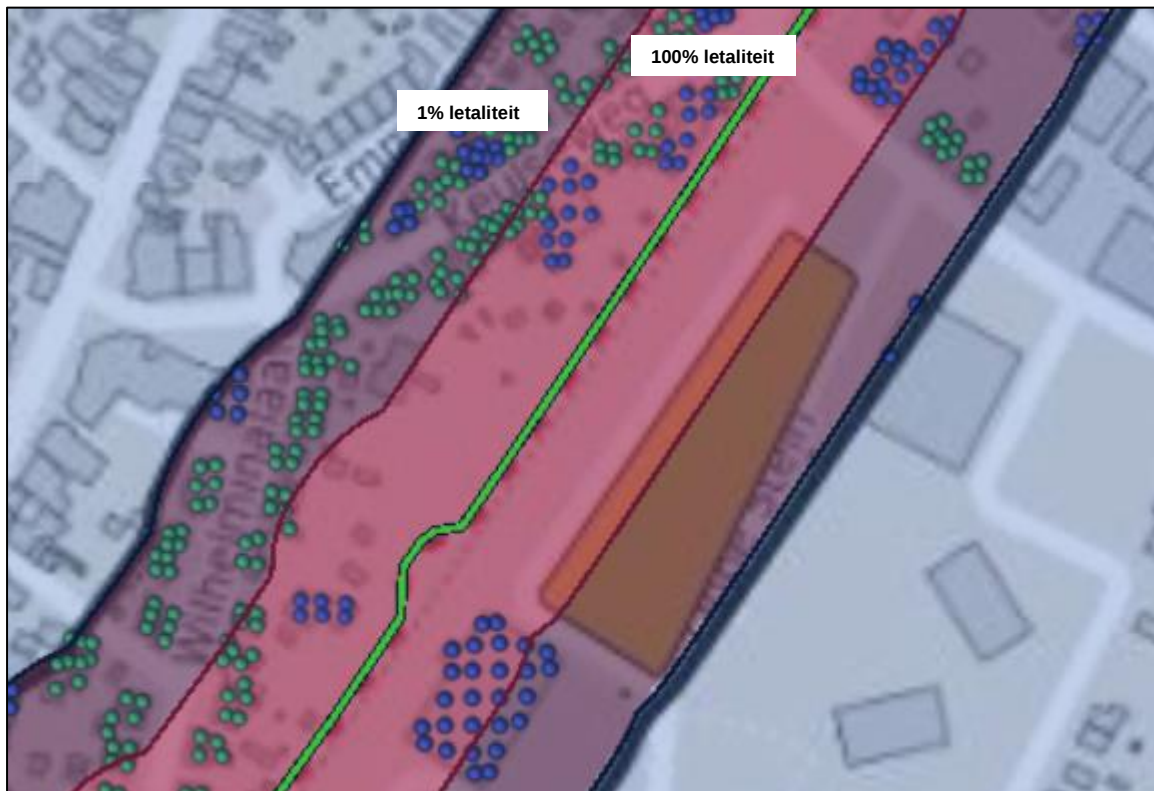
Figuur 4.2 PR-contouren aardgasleiding: 10^{-7} p.j. (blauwe lijn)

Het maximaal aantal slachtoffers in huidige en toekomstige situatie bedraagt 52 personen. Er is geen sprake van een toename van het aantal slachtoffers. Het berekend groepsrisico voor de toekomstige situatie als gevolg van deze leiding ter hoogte van het plangebied is weergegeven in figuur 4.3. Er is geen sprake van een relevante toename van het groepsrisico.



Figuur 4.3 Berekend groepsrisico (toekomstig)

Het plangebied ligt buiten de belemmeringstrook (van 4 meter) van de leiding, maar ligt voor een klein deel binnen de 100%-letaliteitszone van de buisleiding. Het groepsrisico ter hoogte van het plangebied is echter ruim lager dan $0,1 \times$ oriëntatiewaarde en het groepsrisico neemt niet toe. Conform artikel 12, lid 3b kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In figuur 4.4 is de letaliteitszone van de buisleiding op de kaart weergegeven. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de mogelijkheden tot preventie, beheersing en bestrijding van de calamiteit en de zelfredzaamheid van de aanwezigen binnen het plangebied.



Figuur 4.4 Letaliteitszones buisleiding Z-509-01

5 RISICO SPOORLIJN ROERMOND - VENLO

Voor de berekening van het groepsrisico van de spoorlijn Roermond - Venlo is gebruik gemaakt van het door het RIVM beheerde rekenprogramma genaamd RBM II. De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met RBM II versie 2.4.2017.

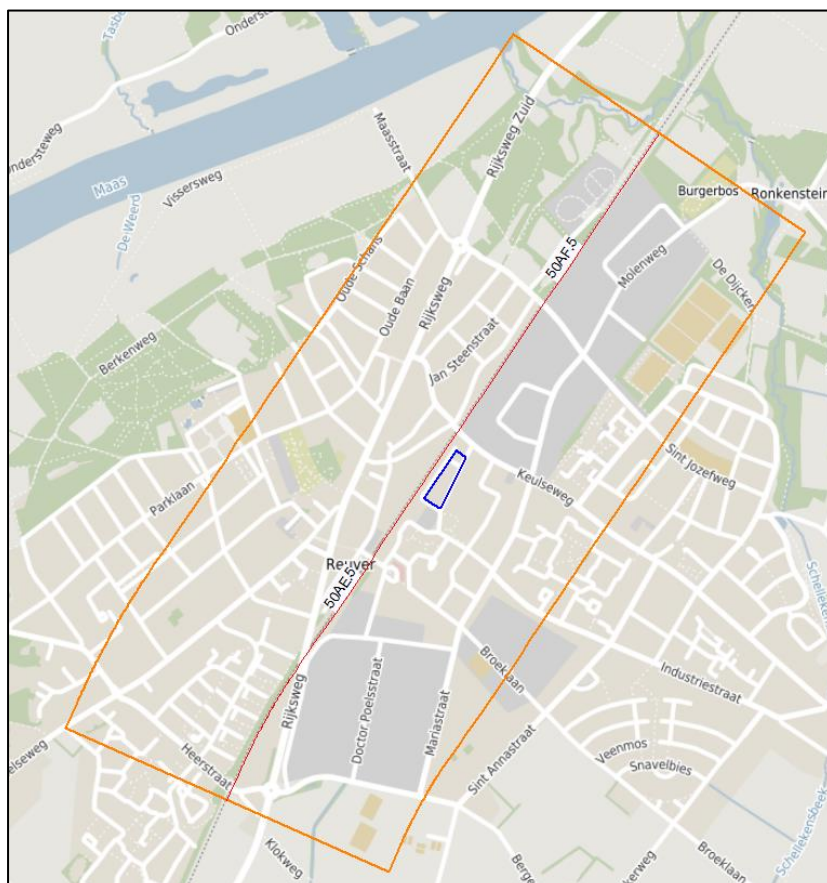
5.1 Modellerings

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het KNMI-weerstation Beek. De populatiegegevens zijn opgevraagd via de website BAG-populatieservice. Daarbij is de Handleiding Populatieservice versie 1.0 gevolgd en zijn de gegevens uit populatiebestand 2021-01 gebruikt. De transportgegevens van de spoorlijn zijn ontleend aan de Regeling basisnet bijlage II. In tabel 5.1 zijn de relevante gegevens opgenomen van de verschillende trajecten.

Tabel 5.1 Relevante gegevens Basisnet

trajectnr.	PR 10 ⁻⁶ [m]	A	B2	C3	D3	w/k BLEVE A	w/k BLEVE B2	overig
50AE.5	0	12.400	3.500	1.600	2.500	0	1,24	W
50AF.5	0	12.400	3.500	1.600	2.500	0	1,24	

De spoorlijn ter hoogte van het plan maakt deel uit van de route Roermond - Venlo, in het Basisnet onderdeel van route 50. Het aandachtsgebied is een gebied van tenminste 1 kilometer aan weerszijden van het plangebied tot de 1%-letaliteitsgrens (van 995 meter) aan weerszijden van het spoor. Voor het spoor is stofcategorie A bepalend voor het risico. De primaire zone voor het groepsrisico is 460 meter gemeten vanuit het hart van de spoorweg. Bij de modellering is rekening gehouden met een afstand van 500 meter tot het hart van de spoorweg. In figuur 5.1 is dit gebied weergegeven als oranje kader.

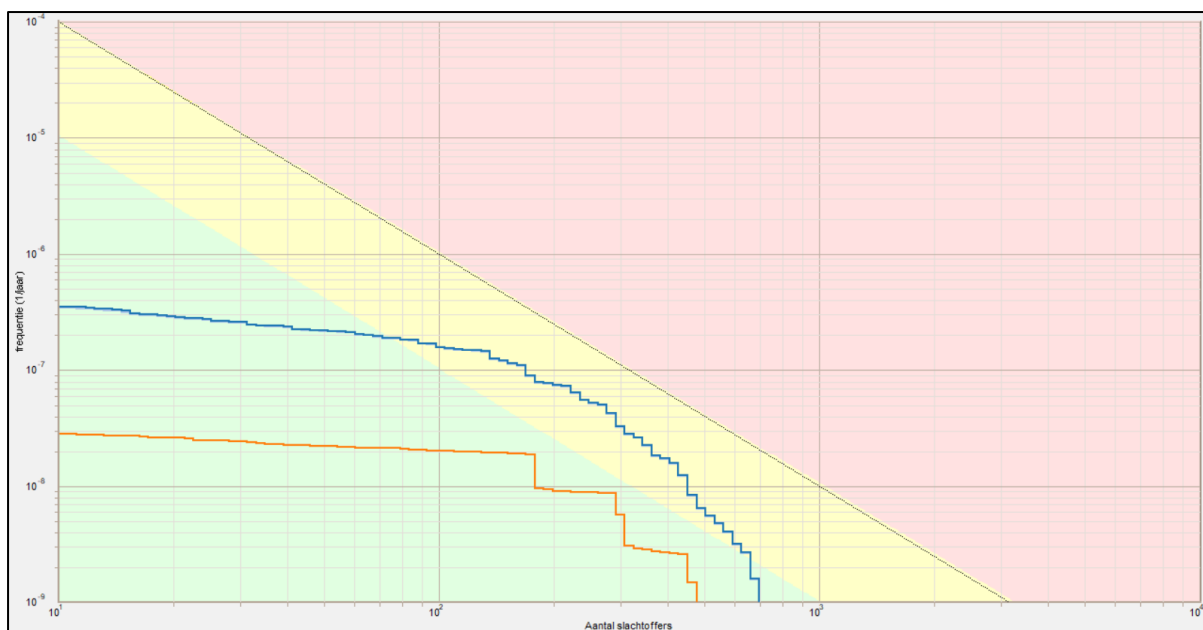


Figuur 5.1 Aandachtsgebied Roermond - Venlo

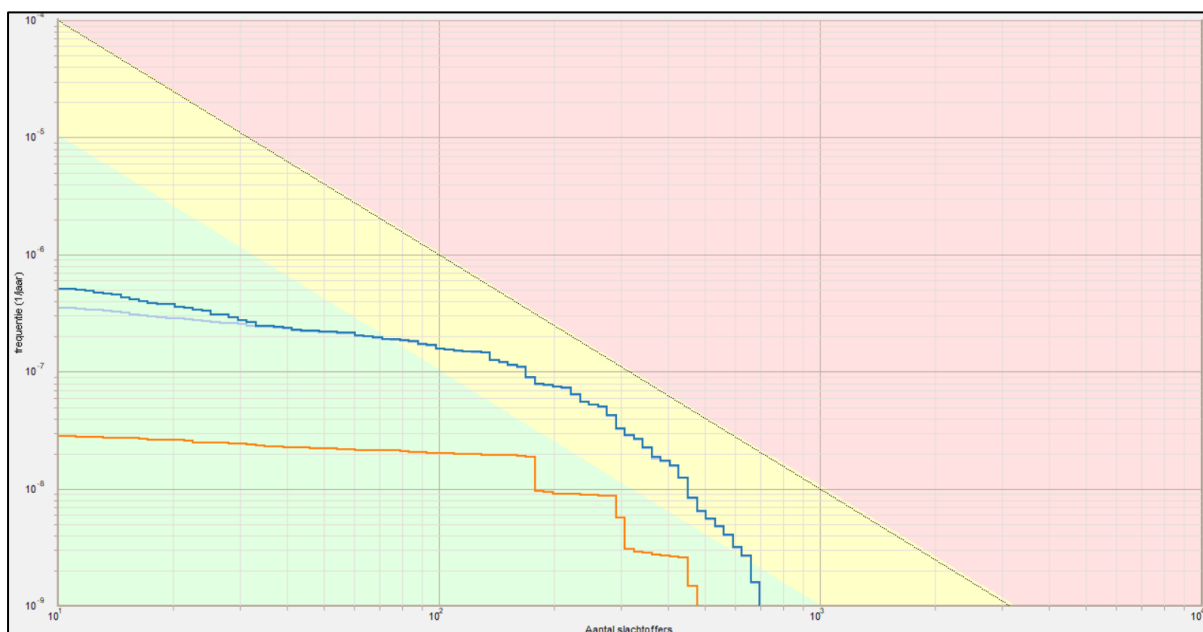
In het model is ten behoeve van de toekomstige situatie een bouwvlak ingevoerd met maximaal 33 woningen. Voor te realiseren woningen is een aanwezigheid van 1,2 personen per woning in de dagperiode en 2,4 personen per woning in de nachtperiode aangehouden.

5.2 Berekend groepsrisico

In de figuren 5.2 en 5.3 is het berekend groepsrisico weergegeven met en zonder plan. De berekeningsrapporten van de bestaande en toekomstige situatie zijn opgenomen in bijlage 3 en 4.



Figuur 5.2 Groepsrisico als gevolg van spoorlijn in de bestaande situatie



Figuur 5.3 Groepsrisico als gevolg van spoorlijn in de toekomstige situatie

Uit de berekening volgt dat het gesommeerd groepsrisico in zowel de bestaande als de toekomstige situatie hoger is dan 0,1 x oriëntatiewaarde, maar wel lager dan de oriëntatiewaarde. Het aantal ver-

wachte slachtoffers bedraagt 696 personen in zowel de bestaande situatie als de toekomstige situatie. In de onderstaande tabel is het aantal te verwachten slachtoffers weergegeven.

Tabel 5.2 Aantal te verwachten slachtoffers als gevolg van calamiteiten

	huidige situatie	toekomstige situatie
hoogste per punt	476	476
hoogste per km	696	696
gesommeerd	696	696

Omdat het groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie lager is dan de oriëntatiewaarde én het groepsrisico als gevolg van het plan niet met 10% toeneemt, kan volgens artikel 8, lid 2b van het Bevt worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In hoofdstuk 7 wordt een beperkte verantwoording van het groepsrisico gegeven. De verantwoording zal gericht zijn op mogelijkheden ter bestrijding van calamiteiten, bereikbaarheid en zelfredzaamheid.

6 BEPERKTE VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO (BUISLEIDING)

6.1 Analyse scenario's

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

6.2 Zelfredzaamheid

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

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

6.3 Bestrijdbaarheid en hulpverlening

De Veiligheidsregio Limburg-Noord zal in haar advies de beperkte verantwoording aanvullen. Voor een goede bestrijdbaarheid is het van belang dat het voor de brandweer mogelijk is om:

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

7 BEPERKTE VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO (SPOORLIJN ROERMOND - VENLO)

7.1 Analyse scenario's

Voor stofcategorie A en C3 moet rekening gehouden worden met de scenario's fakkelbrand, explosie (koude en/of warme BLEVE) en wolkbrand / gaswolkexplosie. Door een ongeval met een tankwagen op de spoorlijn kunnen giftige gassen (B2 en D3) vrijkomen. De toxische wolk kan zich snel ontwikkelen en verplaatsen. Afhankelijk van het type stof, windrichting en plaats van de calamiteit kunnen hoge concentraties optreden.

In de onderstaande paragrafen wordt aangegeven welke maatregelen in geval van een calamiteit getroffen kunnen worden. De verantwoording zal gericht zijn op mogelijkheden ter bestrijding van calamiteiten, bereikbaarheid en zelfredzaamheid. De verantwoording moet ter beoordeling worden voorgelegd aan de Veiligheidsregio Limburg-Noord.

7.2 Zelfredzaamheid

Het ontstaan van een koude of warme BLEVE is niet preventief te bestrijden, omdat de calamiteit zonder aankondiging plaatsvindt. Wel dienen overlevenden het pand te ontvluchten in verband met secundaire branden. De zelfredzaamheid wordt verhoogd door de realisatie van een grondwal, die de aanwezigen beschermt tegen de hittestraling van een fakkelbrand. De gemeente heeft het voornemen een grondwal met scherm tussen het spoor en het plangebied aan te leggen. Door een grondwal aan te leggen, kunnen uitstromende vloeistoffen worden tegengehouden en worden bewoners afgeschermd van rondvliegende puin als gevolg van een BLEVE. Verder wordt de drukgolf afgebogen.

Via waarschuwings- en alarmeringssysteem (WAS) en NL-Alert worden personen in de omgeving gewaarschuwd. Bij een calamiteit met giftige gassen is het handelingsperspectief binnen blijven en schuilen. Ventilatievoorzieningen moeten eenvoudig centraal uitgeschakeld en/of dichtgezet kunnen worden. Ramen en deuren moeten worden gesloten en aanwezigen moeten in pandig schuilen tot het gevaar is geweken. Evacuatie wordt pas in gang gezet als de situatie dat toelaat.

7.3 Bestrijdbaarheid en bereikbaarheid

Bij een calamiteit zal de brandweer zich inzetten om effecten als gevolg van het incident te beperken. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron. 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.

8 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft een onderzoek naar externe veiligheid uitgevoerd naar de bestemmingsplanwijziging van het perceel tussen het spoor en de Oppe Stein te Reuver. Er worden maximaal 33 woon-eenheden gebouwd. Doel van het onderzoek is het identificeren van mogelijk relevante risicovolle activiteiten in de omgeving en de effecten van deze activiteiten op het plan.

Uit de kwantitatieve risicoanalyse van de buisleiding volgt dat het gesommeerd groepsrisico in zowel de bestaande als de toekomstige situatie lager is dan $0,1 \times$ oriëntatiewaarde. Er is geen sprake van een toename van het groepsrisico. Het plaatsgebonden risico als gevolg van de buisleiding ter hoogte van het plangebied is lager dan 10^{-6} /jaar en voldoet daarmee aan de grenswaarde. Een deel van het plangebied is echter gelegen binnen de 100%-letaliteitsgrens. Gezien het lage groepsrisico en de zeer kleine kans dat een incident (veroorzaakt door grondroerende werkzaamheden) optreedt, wordt geadviseerd geen verdere veiligheidsmaatregelen te nemen.

Met de te nemen maatregelen zullen de risico's zoveel mogelijk worden beperkt en wordt de ontwikkeling van het plan uit oogpunt van externe veiligheid verantwoord geacht. Het plan dient aan de Veiligheidsregio Limburg-Noord te worden overlegd ter beoordeling.

Bijlage 1. Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie buisleiding

Kwantitatieve Risicoanalyse (huidige situatie)

Door:
Quoc Duong

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.9 FN curve voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2340.00 en stationing 3340.00	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 14-05-2021.

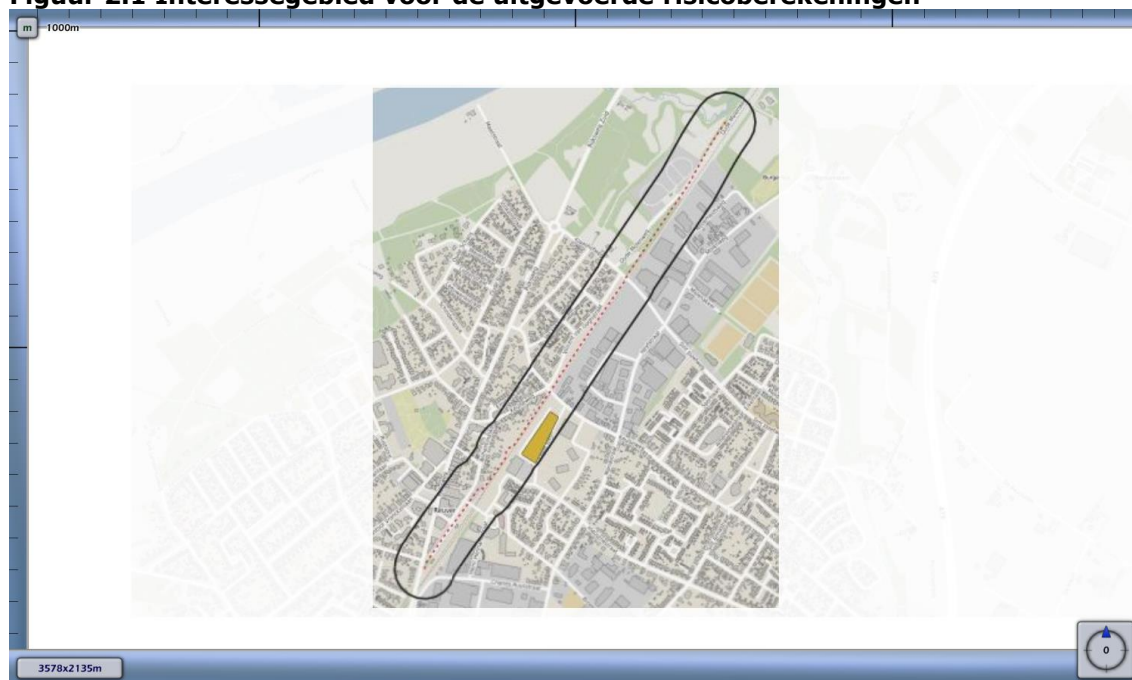
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek, Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

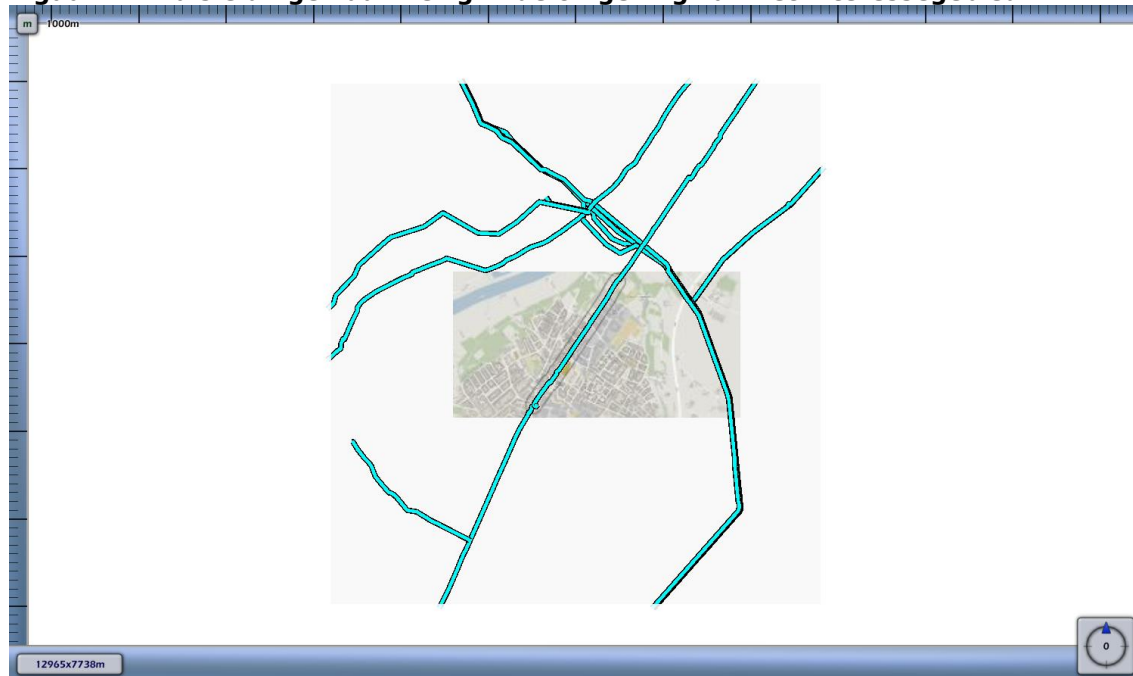
Op basis van het gespecificeerde interessegebied is de volgende aardgastransportleiding meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7308_leiding-Z-509-01-deel-1	219.10	40.00	03-05-2021

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

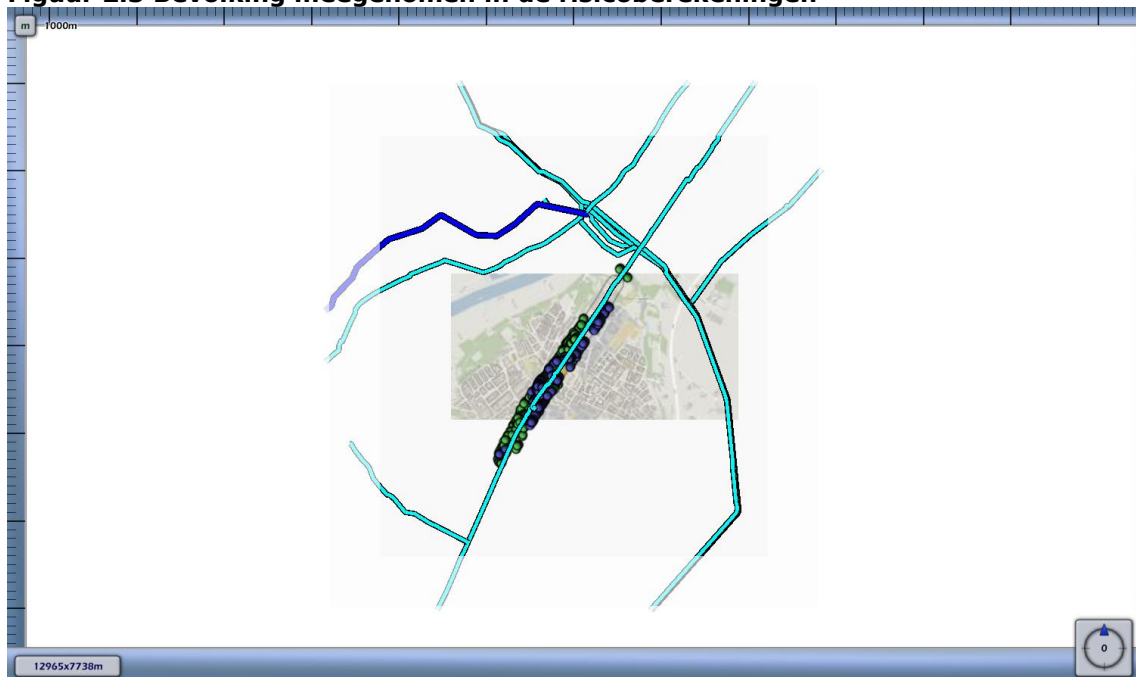
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7308_leiding-A-520-deel-1	overeenkomst met beperkte restricties	0.000	185.260
7308_leiding-A-520-deel-1	overeenkomst met beperkte restricties striktere begeleiding van werkzaamheden	185.260	379.440
7308_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint overeenkomst met beperkte restricties striktere begeleiding van werkzaamheden	379.440	391.310
7308_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	391.310	451.420

	strikttere begeleiding van werkzaamheden		
7308_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	451.420	2013.440
7308_leiding-A-578-deel-1	overeenkomst met beperkte restricties	0.000	382.280
7308_leiding-A-665-deel-1	overeenkomst met beperkte restricties	0.000	383.800

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

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

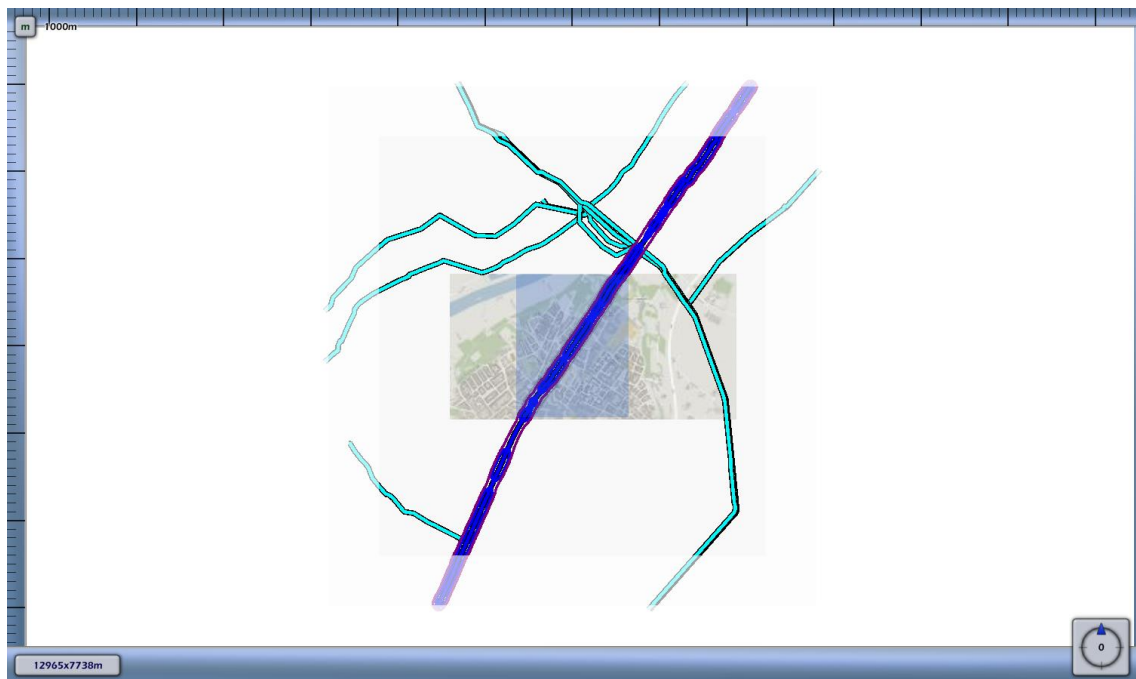
Populatiebestanden

Pad				Type	
15559+Reuver_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt				Werken	
15559+Reuver_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt			Werken	226	
15559+Reuver_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt			Werken	704	
15559+Reuver_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt		Wonen	1010		

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 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

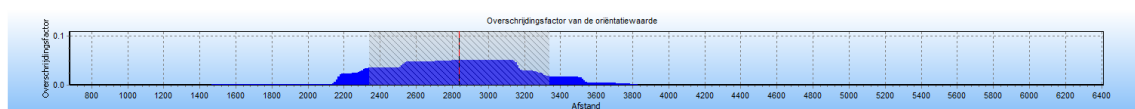


4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

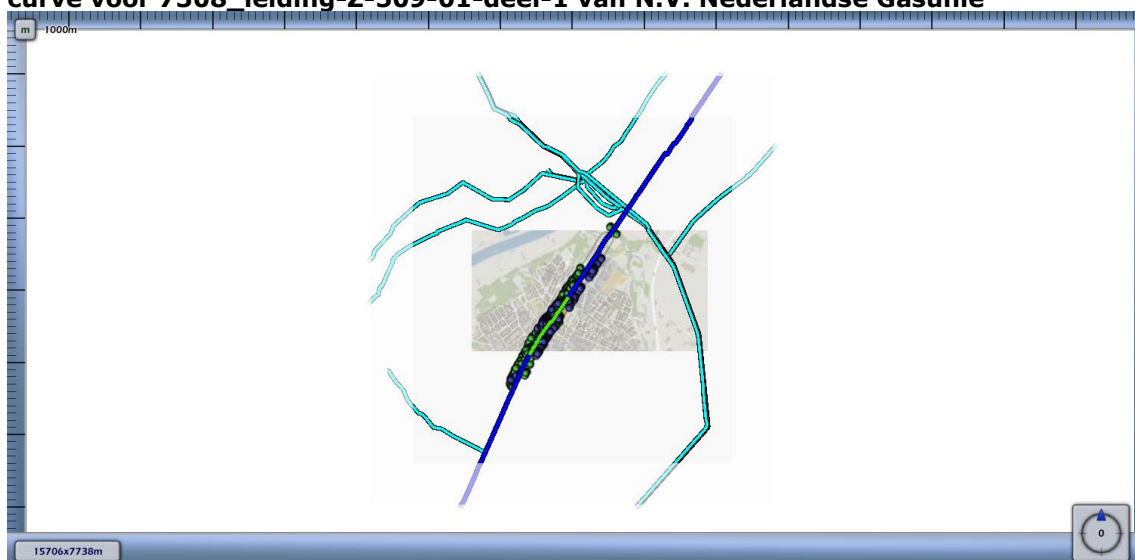
4.1 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 52 slachtoffers en een frequentie van $1.92E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.052 en correspondeert met de kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2340.00 en stationing 3340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7308_leiding-Z-509-01-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 5.9 FN curve voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2340.00 en stationing 3340.00



6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 2. Kwantitatieve risicoanalyse toekomstige situatie buisleiding

Kwantitatieve Risicoanalyse (toekomstige situatie)

Door:
Quoc Duong

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.9 FN curve voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2340.00 en stationing 3340.00	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 14-05-2021.

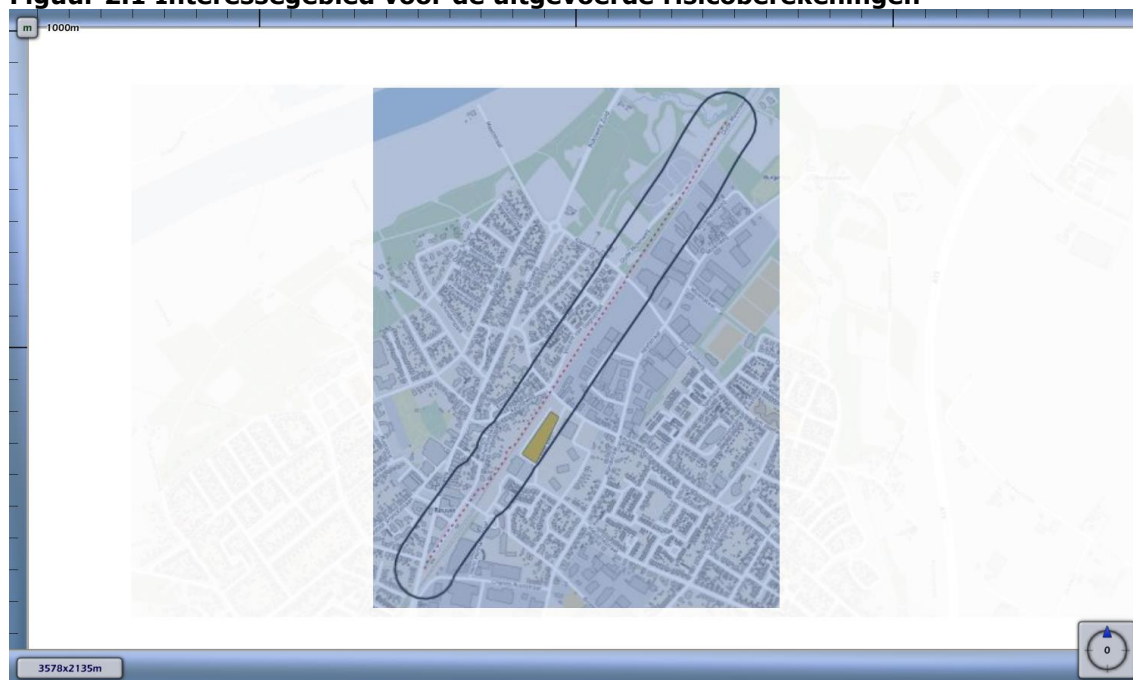
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek, Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

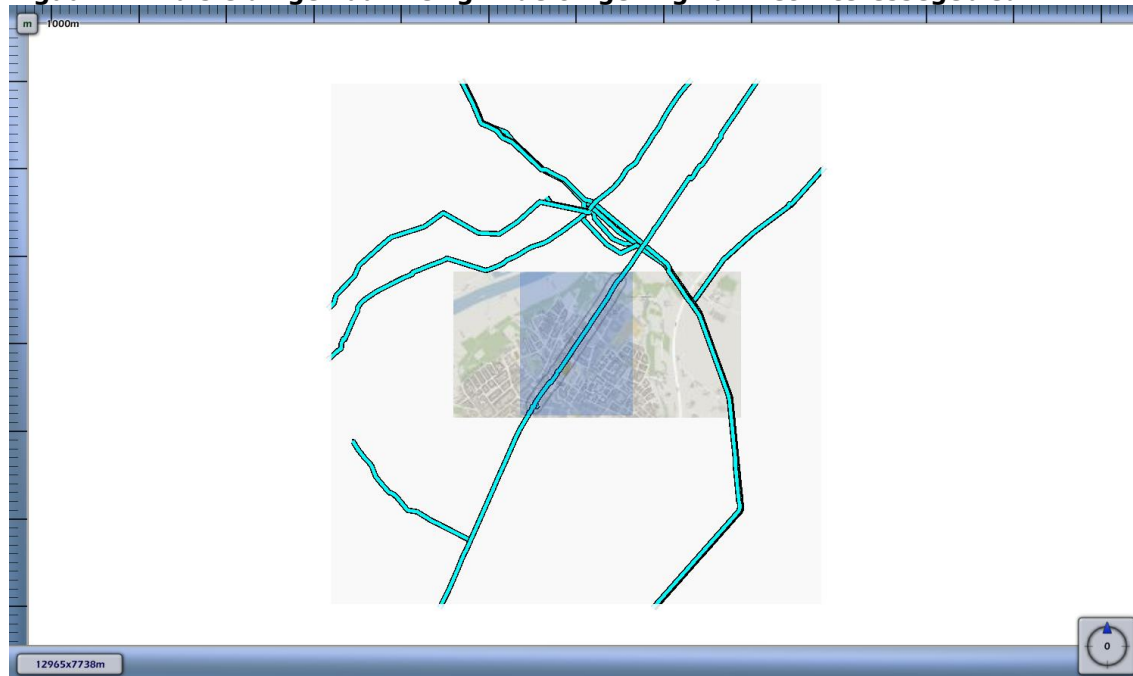
Op basis van het gespecificeerde interessegebied is de volgende aardgastransportleiding meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7308_leiding-Z-509-01-deel-1	219.10	40.00	03-05-2021

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

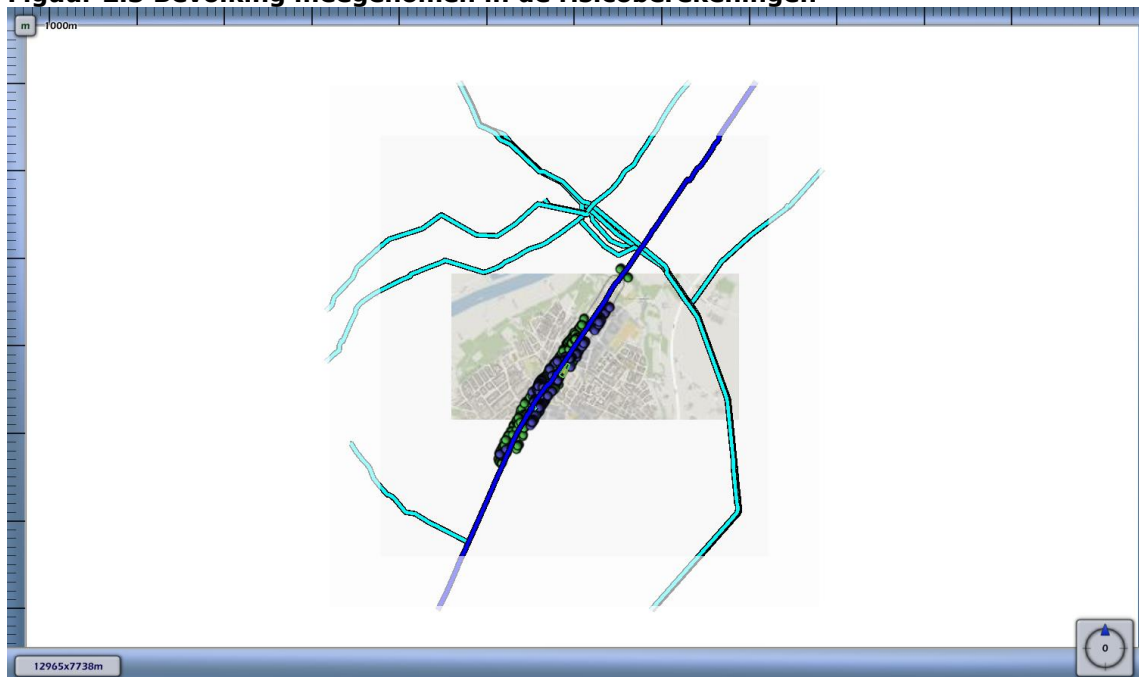
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7308_leiding-A-520-deel-1	overeenkomst met beperkte restricties	0.000	185.260
7308_leiding-A-520-deel-1	overeenkomst met beperkte restricties striktere begeleiding van werkzaamheden	185.260	379.440
7308_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint overeenkomst met beperkte restricties striktere begeleiding van werkzaamheden	379.440	391.310
7308_leiding-A-520-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	391.310	451.420

	strikttere begeleiding van werkzaamheden		
7308_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	451.420	2013.440
7308_leiding-A-578-deel-1	overeenkomst met beperkte restricties	0.000	382.280
7308_leiding-A-665-deel-1	overeenkomst met beperkte restricties	0.000	383.800

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
33 woningen	Wonen	80.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

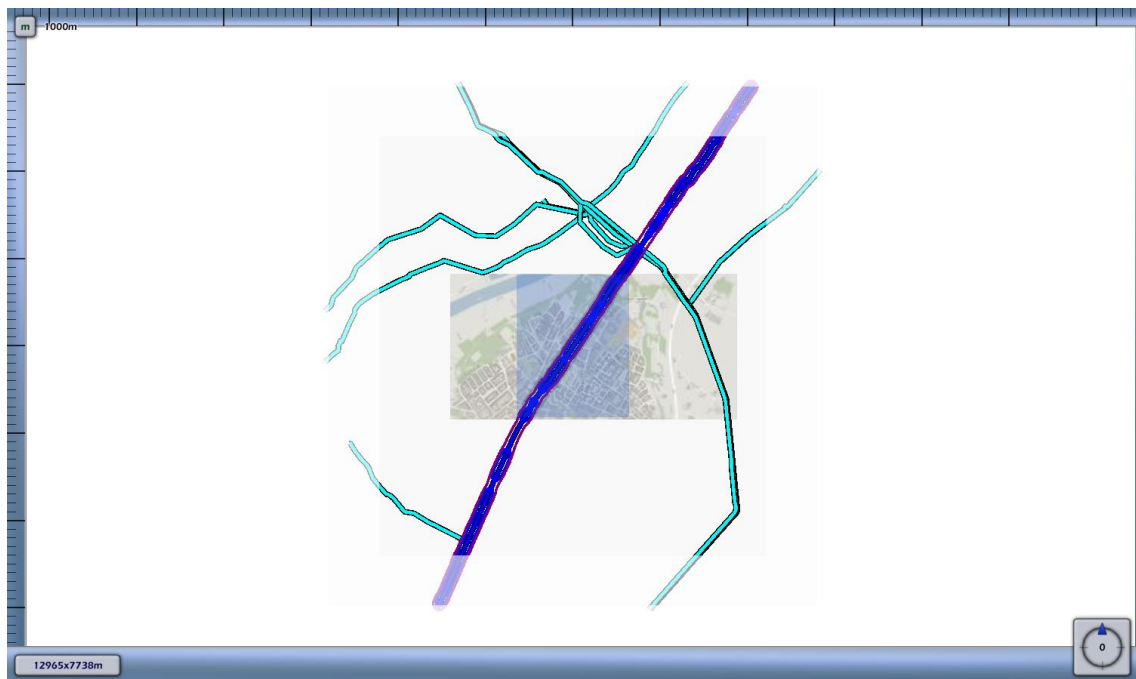
Populatiebestanden

Pad				Type
15559+Reuver_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt				Werken
15559+Reuver_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt			Werken	226
15559+Reuver_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt			Werken	704
15559+Reuver_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt		Wonen	1010	

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 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

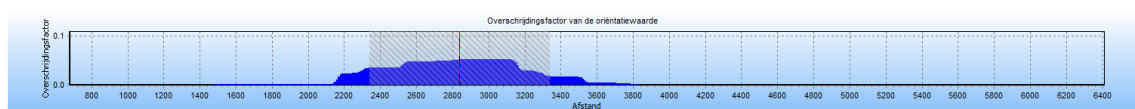


4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

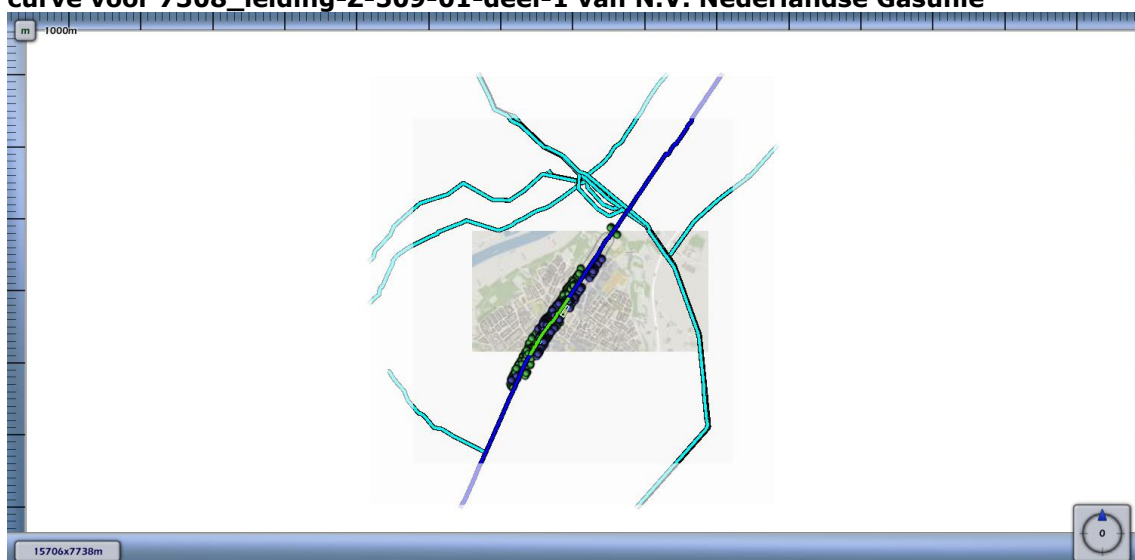
4.1 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 52 slachtoffers en een frequentie van $1.92E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.052 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2340.00 en stationing 3340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7308_leiding-Z-509-01-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 5.9 FN curve voor 7308_leiding-Z-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2340.00 en stationing 3340.00



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 3. Kwantitatieve risicoanalyse huidige situatie spoorlijn

Rapportage RBM II

Project:	15559.001
Versie RBM 2.4:	2.4.2017 Build: 33
Releasedatum RBM:	19-12-2016
Rapport gegenereerd op:	19-05-2021 09:13:04

Inhoudsopgave

Titelpagina	1
Inhoud	2
1. Projectgegevens	3
1.1 amenva ng	3
1.2 Versies	3
1.3 Werkgebied	3
1.4 Algemene gegevens	4
1.5 Weer	4
1.5.1 Algemene weergegevens	4
1.5.2 Meteorologische gegevens	5
2. itua eplot	6
3. Groepsrisico	7
3.1 Groepsrisicocurve	7
3.2 Kenmerken van het groepsrisico	8
4. Route en transportgegevens	9
5. Bouwvlakken	10

1. Projectgegevens' 15559.001'

1.1 amenva ng

Beschrijving	Waarde	Eenheid
Naam	15559.001	
Omschrijving	uidige situa e	
Modaliteit	poor	
Weersta on	Beek	
Lengte van de totale route	2251	m
Berekend	GR berekend	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II_v24.exe	2.4.2017 Build: 33	19-12-2016
RBM_23_Conversie.exe	2.2.0 Build: 884	8-11-2016
elpbestand	2.4.1	14-12-2016
Pop.service lter	ps20160701	2016/11/1
cenariobestand	scn20160701	20160701
tofgegevens	s 20160701	20160701
Transportmiddelen	tm20160701	20160701
ysteemdatum		19-5-2021

1.3 Werkgebied

Punt	Waarde
X-coördinaat van het meest ZW punt	202450
Y-coördinaat van het meest ZW punt	365350
Groo e van het werkgebied	2400

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Naam	15559.001
Omschrijving	uidige situa e
<i>Uitgevoerd door:</i>	
Naam	Econsultancy
Telefoon	-
Emailadres	-
Bedrijf	-
Adres	-

Postcode 0000AA
Plaats -

In opdracht van:

Naam BRO
Telefoon -
Emailadres -
Bedrijf -
Adres -
Postcode 0000AA
Plaats -

1.5 Weer

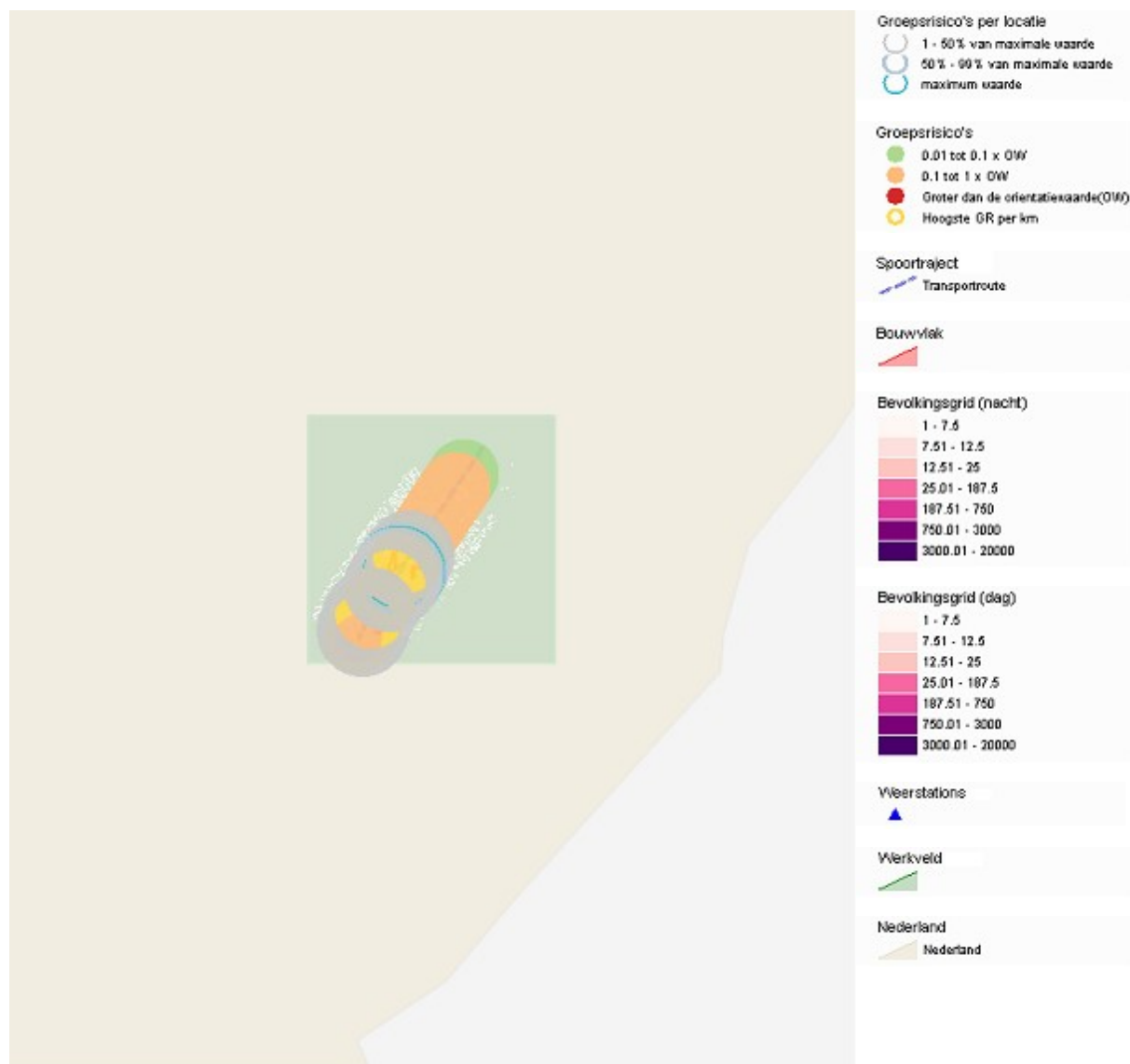
1.5.1 Algemene weergegevens

Eigenschap	Waarde
Weersta on	Beek
Aantal windrich ngen	12
Aantal weerklassen	6
Begin van de dag	8:00
Begin van de nacht	18:30

1.5.2 Meteorologische gegevens

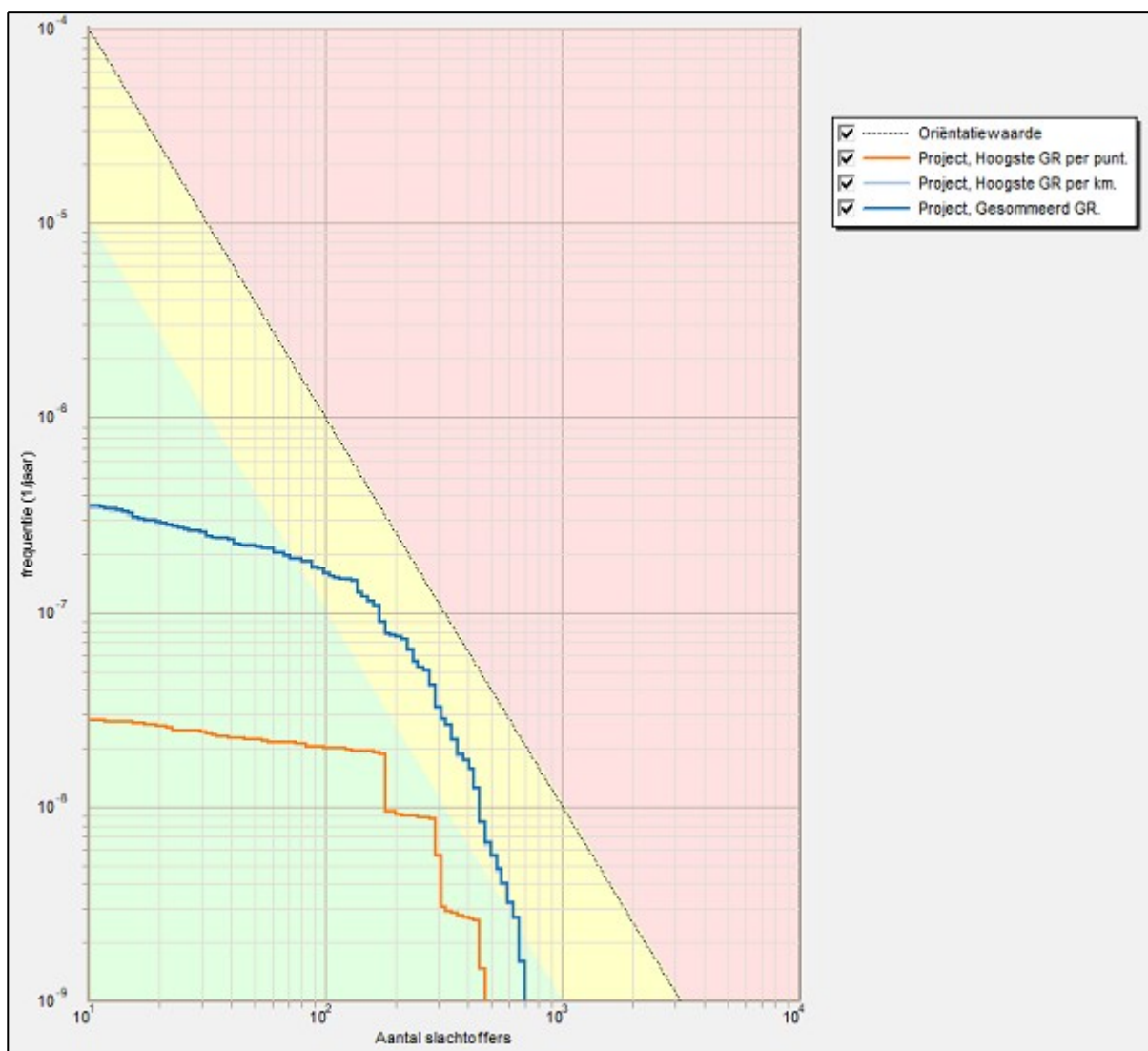
Periode	stabiliteit, windsnelheid						
	ich ng	B 3	D 1,5	5	9	E 5	F 1,5
Dag	1	0,020	0,010	0,020	0,007	0,000	0,000
	2	0,024	0,007	0,020	0,011	0,000	0,000
	3	0,033	0,008	0,022	0,019	0,000	0,000
	4	0,022	0,006	0,017	0,022	0,000	0,000
	5	0,010	0,005	0,006	0,003	0,000	0,000
	6	0,010	0,005	0,009	0,006	0,000	0,000
	7	0,019	0,009	0,027	0,028	0,000	0,000
	8	0,030	0,015	0,059	0,071	0,000	0,000
	9	0,035	0,023	0,079	0,063	0,000	0,000
	10	0,023	0,018	0,045	0,025	0,000	0,000
	11	0,012	0,012	0,024	0,013	0,000	0,000
	12	0,013	0,010	0,018	0,008	0,000	0,000
Nacht	1	0,000	0,009	0,013	0,004	0,006	0,010
	2	0,000	0,008	0,018	0,008	0,011	0,012
	3	0,000	0,009	0,020	0,011	0,018	0,018
	4	0,000	0,008	0,019	0,012	0,018	0,016
	5	0,000	0,007	0,011	0,003	0,010	0,015
	6	0,000	0,009	0,015	0,006	0,011	0,019
	7	0,000	0,014	0,050	0,036	0,025	0,023
	8	0,000	0,021	0,074	0,070	0,026	0,021
	9	0,000	0,025	0,055	0,038	0,011	0,016
	10	0,000	0,018	0,027	0,011	0,005	0,011
	11	0,000	0,011	0,014	0,004	0,003	0,008
	12	0,000	0,008	0,010	0,002	0,003	0,008

2. itua eplot



3. Groepsrisico

3.1 Groepsrisicocurve



3.2 Kenmerken van het groepsrisico

FN-curve	Normwaarde (N:F)	Max. F (N:F)	Max. N (N:F)	Verw.waarde
Project, oogste GR per punt.	0,00074 (291 : 8,7E-009)	2,8E-008 (11 : 2,8E-008)	476 (476 : 1,5E-009)	5,43E-006
Project, oogste GR per km.	0,00379 (276 : 5,0E-008)	3,4E-007 (11 : 3,4E-007)	696 (696 : 1,6E-009)	4,45E-005
Project, Gesommeerd GR.	0,00384 (276 : 5,0E-008)	3,5E-007 (11 : 3,5E-007)	696 (696 : 1,6E-009)	4,52E-005

4. Route en transportgegevens Modaliteit: **poor**

Naam	Type traject	Breedte	Fre uen	ela e		Lengte	toef	#	Transp. middel	Transportverdeling		WBKB
				route	stof					Dag	Werkweek	
		m	1/jaar	traject ID	traject ID	m		1/jaar		-	-	
1 50AF.5	oge snelheid, zonder wiss	9	2,77E-8	Niet verbonden	Niet verbonden	891						
							A (zeer brandbaar gas)	12400	KW (brand. gas)	0,29	0,71	0
							B2 (gi ig gas)	3500	KW (tox. gas)	0,29	0,71	1,24
							C3 (zeer brandbare vloeistof)	1600	KW (brand. vloeistof)	0,29	0,71	NVT
							3 (gi ige vloeistof)	2500	KW (tox. vloeistof)	0,29	0,71	NVT
3 50AE.5	oge snelheid, met wissels	9	6,07E-8	1	1	1361	Transport zie traject ID=1					

5. Bouwvlakken

Naam	Omschrijving	Oppervlak m2	Herkomst gegevens	Gebruiksfunctie	Aanwezigheid			Frac e buitenshuis		Aanwezigheid		Aanwezigheid per dag	# situa es
					Capaciteit 1 / m2	Dag -	Nacht -	Dag -	Nacht -	Vanaf uu : mm	Tot uu : mm		
bouwblok00 347_wonend	wonen	9885,7	RBM v23										
				Woonbebouwing	0.0094	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00 426_wonend	wonen	1405,6	RBM v23										
				Woonbebouwing	0.074	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00 444_wonend	wonen	1401,7	RBM v23										
				Woonbebouwing	0.084	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00 347_kantoor	kantoor	9885,7	RBM v23										
				Bedrijven dagdienst	0.0045	1	0	0,07	0	8:00	18:30	m,di,w,do,vr,	NVT
bouwblok00 444_kliniek	kantoor	1401,7	RBM v23										
				Bedrijven dagdienst	0.005	1	0	0,07	0	8:00	18:30	m,di,w,do,vr,	NVT
bouwblok00 444_kantoor	kantoor	1401,7	RBM v23										
				Bedrijven dagdienst	0.0032	1	0	0,07	0	8:00	18:30	m,di,w,do,vr,	NVT
bouwblok00 347_winkel	winkel	9885,7	RBM v23										
				Bedrijven con nu	0.058	1	0,51	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00 706_winkel	winkel	8458,9	RBM v23										

Naam	Omschrijving	Oppervlak m2	Herkomst gegevens	Gebruiksfunctie	Aanwezigheid			Fracie buitenshuis		Aanwezigheid		Aanwezigheid per dag	# situaties
					Capaciteit 1 / m2	Dag -	Nacht -	Dag -	Nacht -	Vanaf uu : mm	Tot uu : mm		
				Bedrijven con nu	0.11	1	0,51	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00347_bijeen	beurze	9885,7	RBM v23										
				Evenement	0.037	1	0	0,25	0,1	8:00	18:30	m,di,w,do,vr,	15,77143
				Evenement	0.026	0	1	0,25	0,1	0:00	8:00	m,di,w,do,vr,	8,17778
				Evenement	0.026	0	1	0,25	0,1	18:30	24:00	m,di,w,do,vr,	8,17778
bouwblok00347_bijeen	beurze	9885,7	RBM v23										
				Evenement	0.037	1	0	0,25	0,1	8:00	18:30	za,zo,	39,42857
				Evenement	0.026	0	1	0	0,1	0:00	8:00	za,zo,	20,44444
				Evenement	0.026	0	1	0	0,1	18:30	24:00	za,zo,	20,44444

Bijlage 4. Kwantitatieve risicoanalyse toekomstige situatie spoorlijn

Rapportage RBM II

Project:	15559.001
Versie RBM 2.4:	2.4.2017 Build: 33
Releasedatum RBM:	19-12-2016
Rapport gegenereerd op:	19-05-2021 09:14:49

Inhoudsopgave

Titelpagina	1
Inhoud	2
1. Projectgegevens	3
1.1 amenva ng	3
1.2 Versies	3
1.3 Werkgebied	3
1.4 Algemene gegevens	4
1.5 Weer	4
1.5.1 Algemene weergegevens	4
1.5.2 Meteorologische gegevens	5
2. itua eplot	6
3. Groepsrisico	7
3.1 Groepsrisicocurve	7
3.2 Kenmerken van het groepsrisico	8
4. Route en transportgegevens	9
5. Bouwvlakken	10

1. Projectgegevens' 15559.001 '

1.1 amenvaling

Beschrijving	Waarde	Eenheid
Naam	15559.001	
Omschrijving	Toekomstige situatie	
Modaliteit	poor	
Weerstand	Beek	
Lengte van de totale route	2251	m
Berekend	GR berekend	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II_v24.exe	2.4.2017 Build: 33	19-12-2016
RBM_23_Conversie.exe	2.2.0 Build: 884	8-11-2016
Helpbestand	2.4.1	14-12-2016
Pop.service lter	ps20160701	2016/11/1
scenariobestand	scn20160701	20160701
toegegevens	s 20160701	20160701
Transportmiddelen	tm20160701	20160701
stelselnummer		19-5-2021

1.3 Werkgebied

Punt	Waarde
X-coördinaat van het meest ZW punt	202450
Y-coördinaat van het meest ZW punt	365350
Grootte van het werkgebied	2400

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Naam	15559.001
Omschrijving	Toekomstige situatie
<i>Uitgevoerd door:</i>	
Naam	Econsultancy
Telefoon	-
Emailadres	-
Bedrijf	-
Adres	-

Postcode 0000AA
Plaats -

In opdracht van:

Naam BRO
Telefoon -
Emailadres -
Bedrijf -
Adres -
Postcode 0000AA
Plaats -

1.5 Weer

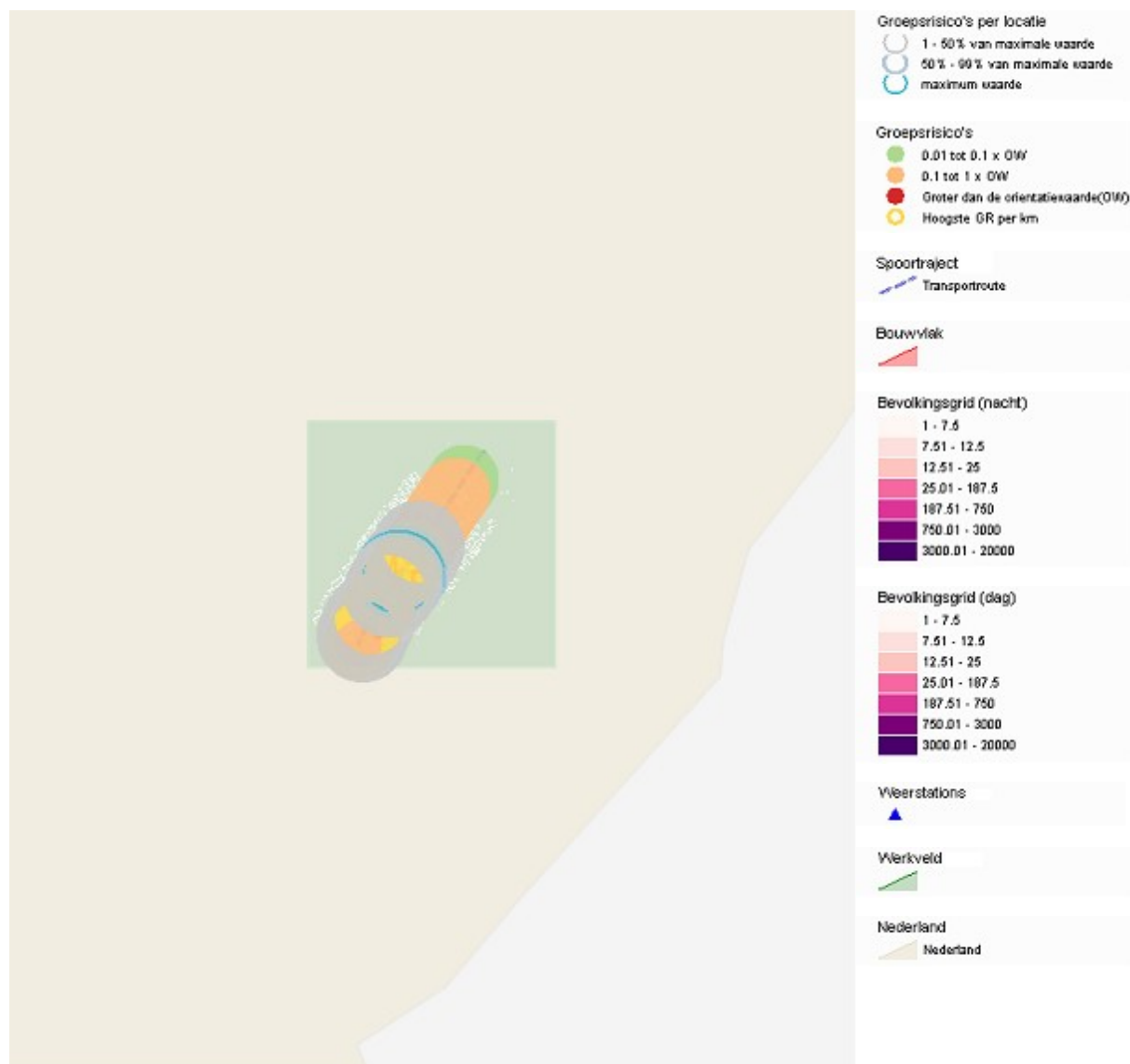
1.5.1 Algemene weergegevens

Eigenschap	Waarde
Weersta on	Beek
Aantal windrich ngen	12
Aantal weerklassen	6
Begin van de dag	8:00
Begin van de nacht	18:30

1.5.2 Meteorologische gegevens

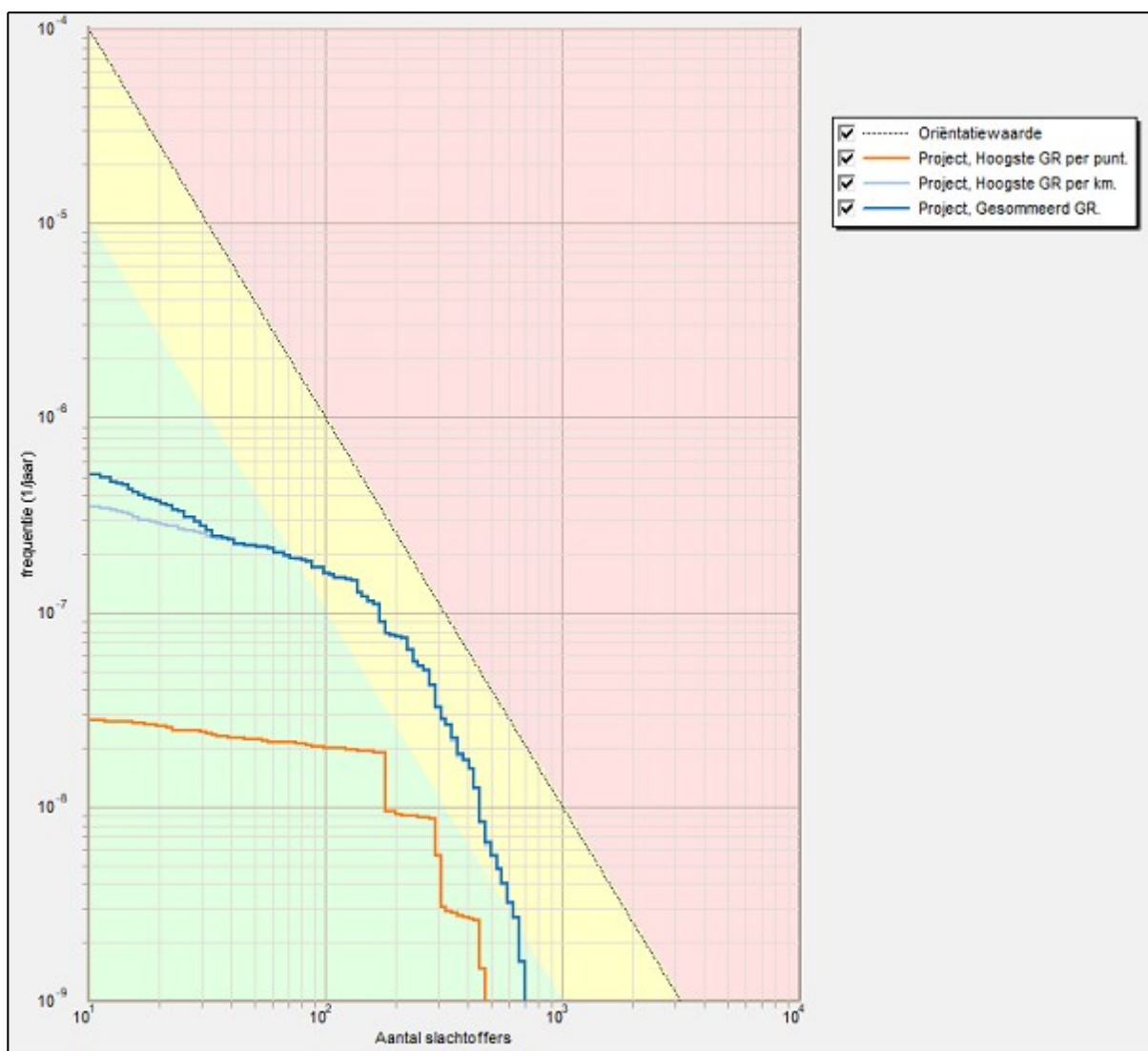
Periode	stabiliteit, windsnelheid						
	ich ng	B 3	D 1,5	5	9	E 5	F 1,5
Dag	1	0,020	0,010	0,020	0,007	0,000	0,000
	2	0,024	0,007	0,020	0,011	0,000	0,000
	3	0,033	0,008	0,022	0,019	0,000	0,000
	4	0,022	0,006	0,017	0,022	0,000	0,000
	5	0,010	0,005	0,006	0,003	0,000	0,000
	6	0,010	0,005	0,009	0,006	0,000	0,000
	7	0,019	0,009	0,027	0,028	0,000	0,000
	8	0,030	0,015	0,059	0,071	0,000	0,000
	9	0,035	0,023	0,079	0,063	0,000	0,000
	10	0,023	0,018	0,045	0,025	0,000	0,000
	11	0,012	0,012	0,024	0,013	0,000	0,000
	12	0,013	0,010	0,018	0,008	0,000	0,000
Nacht	1	0,000	0,009	0,013	0,004	0,006	0,010
	2	0,000	0,008	0,018	0,008	0,011	0,012
	3	0,000	0,009	0,020	0,011	0,018	0,018
	4	0,000	0,008	0,019	0,012	0,018	0,016
	5	0,000	0,007	0,011	0,003	0,010	0,015
	6	0,000	0,009	0,015	0,006	0,011	0,019
	7	0,000	0,014	0,050	0,036	0,025	0,023
	8	0,000	0,021	0,074	0,070	0,026	0,021
	9	0,000	0,025	0,055	0,038	0,011	0,016
	10	0,000	0,018	0,027	0,011	0,005	0,011
	11	0,000	0,011	0,014	0,004	0,003	0,008
	12	0,000	0,008	0,010	0,002	0,003	0,008

2. itua eplot



3. Groepsrisico

3.1 Groepsrisicocurve



3.2 Kenmerken van het groepsrisico

FN-curve	Normwaarde (N:F)	Max. F (N:F)	Max. N (N:F)	Verw.waarde
Project, Hoogste GR per punt.	0,00074 (291 : 8,7E-009)	2,8E-008 (11 : 2,8E-008)	476 (476 : 1,5E-009)	5,43E-006
Project, Hoogste GR per km.	0,00379 (276 : 5,0E-008)	3,5E-007 (11 : 3,5E-007)	696 (696 : 1,6E-009)	4,47E-005
Project, Gesommeerd GR.	0,00385 (276 : 5,0E-008)	5,1E-007 (11 : 5,1E-007)	696 (696 : 1,6E-009)	4,86E-005

4. Route en transportgegevens Modaliteit: **poor**

Naam	Type traject	Breedte	Frequentie	Relatie		Lengte	Tof	#	Transp. middel	Transportverdeling		WBKB
				route	stof					Dag	Werkweek	
		m	1/jaar	traject ID	traject ID	m		1/jaar		-	-	
1 50AF.5	Hoge snelheid, zonder wissels	9	2,77E-8	Niet verbonden	Niet verbonden	891						
							A (zeer brandbaar gas)	12400	KW (brand. gas)	0,29	0,71	0
							B2 (giftig gas)	3500	KW (tox. gas)	0,29	0,71	1,24
							C3 (zeer brandbare vloeistof)	1600	KW (brand. vloeistof)	0,29	0,71	NVT
							3 (giftige vloeistof)	2500	KW (tox. vloeistof)	0,29	0,71	NVT
3 50AE.5	Hoge snelheid, met wissels	9	6,07E-8	1	1	1361	Transport zie traject ID=1					

5. Bouwvlakken

Naam	Omschrijving	Oppervlak m2	Herkomst gegevens	Gebruiksfunctie	Aanwezigheid			Frac e buitenshuis		Aanwezigheid		Aanwezigheid per dag	# situa es
					Capaciteit 1 / m2	Dag -	Nacht -	Dag -	Nacht -	Vanaf uu : mm	Tot uu : mm		
bouwblok00 347_wonend	wonen	9885,7	RBM v23										
				Woonbebouwing	0.0094	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00 426_wonend	wonen	1405,6	RBM v23										
				Woonbebouwing	0.074	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00 444_wonend	wonen	1401,7	RBM v23										
				Woonbebouwing	0.084	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00 347_kantoor	kantoor	9885,7	RBM v23										
				Bedrijven dagdienst	0.0045	1	0	0,07	0	8:00	18:30	m,di,w,do,vr,	NVT
bouwblok00 444_kliniek	kantoor	1401,7	RBM v23										
				Bedrijven dagdienst	0.005	1	0	0,07	0	8:00	18:30	m,di,w,do,vr,	NVT
bouwblok00 444_kantoor	kantoor	1401,7	RBM v23										
				Bedrijven dagdienst	0.0032	1	0	0,07	0	8:00	18:30	m,di,w,do,vr,	NVT
bouwblok00 347_winkel	winkel	9885,7	RBM v23										
				Bedrijven con nu	0.058	1	0,51	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00 706_winkel	winkel	8458,9	RBM v23										

Naam	Omschrijving	Oppervlak m2	Herkomst gegevens	Gebruiksfunctie	Aanwezigheid			Fracie buitenshuis		Aanwezigheid		Aanwezigheid per dag	# situaties
					Capaciteit 1 / m2	Dag -	Nacht -	Dag -	Nacht -	Vanaf uu : mm	Tot uu : mm		
				Bedrijven con nu	0.11	1	0,51	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT
bouwblok00347_bijeen	beurze	9885,7	RBM v23										
				Evenement	0.037	1	0	0,25	0,1	8:00	18:30	m,di,w,do,vr,	15,77143
				Evenement	0.026	0	1	0,25	0,1	0:00	8:00	m,di,w,do,vr,	8,17778
				Evenement	0.026	0	1	0,25	0,1	18:30	24:00	m,di,w,do,vr,	8,17778
bouwblok00347_bijeen	beurze	9885,7	RBM v23										
				Evenement	0.037	1	0	0,25	0,1	8:00	18:30	za,zo,	39,42857
				Evenement	0.026	0	1	0	0,1	0:00	8:00	za,zo,	20,44444
				Evenement	0.026	0	1	0	0,1	18:30	24:00	za,zo,	20,44444
Plangebied	33 woningen	6980,4	RBM v24										
				Woonbebouwing	0.0047	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	m,di,w,do,vr,za,zo,	NVT

