

Quick scan omgevingsveiligheid

aan: Veluwe Architecten
van: SAB adviseurs
projectnummer: 210502.02
datum: 25 november 2024
betreft: Zandkampweg Ermelo

Inleiding

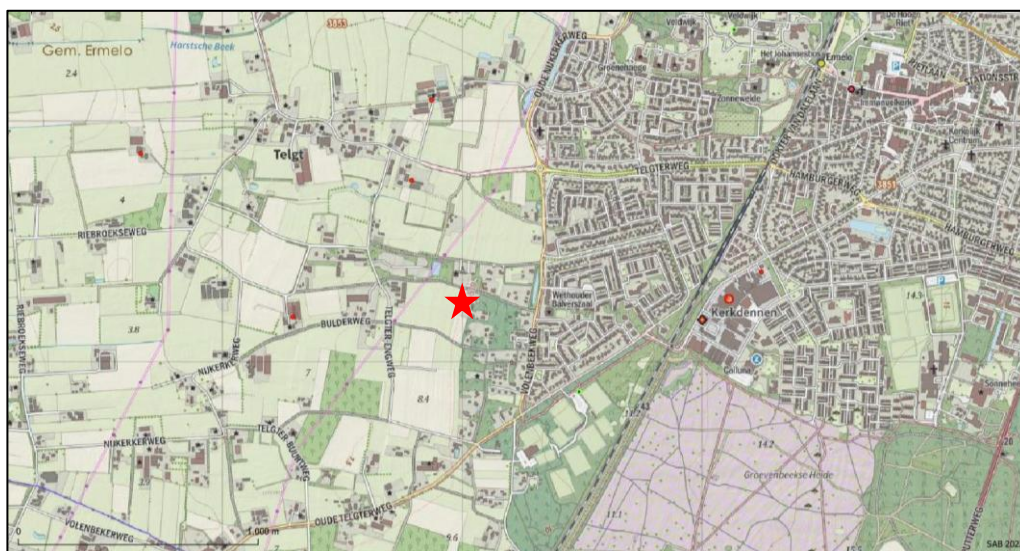
Aan de Zandkampweg 21 te Ermelo bestaat het voornemen een deel van de bestaande bebouwing te slopen en daarvoor in plaats kleine woningen met bijgebouwen voor een combinatie van wonen en zorg te realiseren. Het initiatief is niet mogelijk binnen de kaders vanuit het geldende omgevingsplan; er is derhalve een wijziging van het omgevingsplan benodigd. Ten behoeve van het project dient te worden aangetoond dat de ontwikkeling in overeenstemming is met een 'evenwichtige toedeling van functies aan locaties' en dient deze getoetst te worden aan het aspect omgevingsveiligheid. De voorgenomen ontwikkeling voorziet niet in risicovolle activiteiten die van invloed kunnen zijn op het aspect omgevingsveiligheid. Wel worden er met dit plan nieuwe kwetsbare gebouwen toegevoegd. Echter, het zijn minder woningen dan initieel in het bestemmingsplan mogelijk zijn gemaakt.

Ten tijde van de vaststelling van het bestemmingsplan dat ter plaatse is opgenomen in het tijdelijk omgevingsplan is onderzoek uitgevoerd naar 'externe veiligheid'. De conclusie van dit onderzoek was dat men ruimschoots onder de oriëntatiewaarde van het groepsrisico zou blijven in de toekomstige situatie. Wel is er een uitgebreide verantwoording opgenomen van het groepsrisico vanwege de ligging van een hogedruk aardgasleiding.

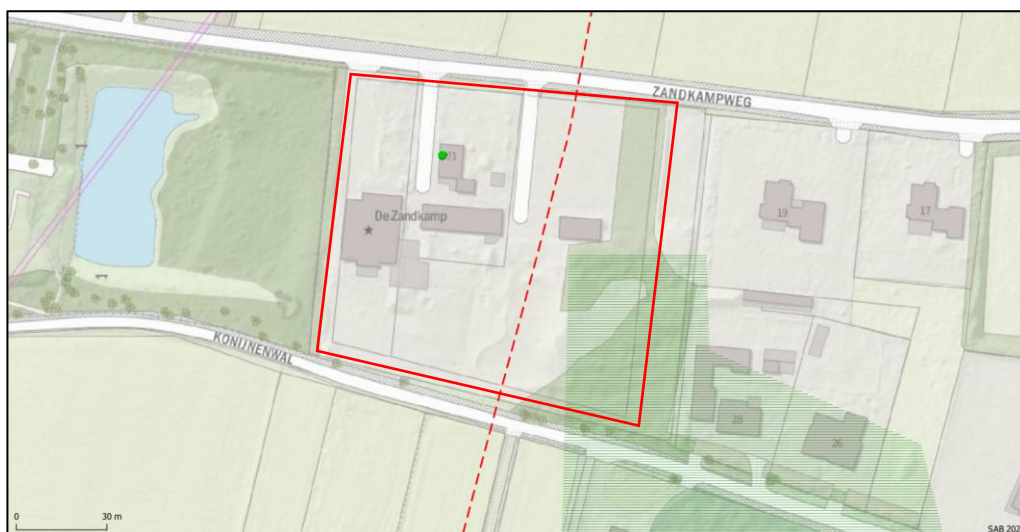
Aangezien er nu minder woningen worden gerealiseerd dan in het initiële onderzoek zal de toename van het groepsrisico lager zijn. Daarom wordt geen nieuwe berekening van het groepsrisico uitgevoerd. Wel zal op basis van de nieuwe inrichting opnieuw worden beoordeeld wat de ligging van de nabijgelegen

risicobronnen is ten opzichte van het besluitgebied en is voorzien in een afweging van de inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico.

Het besluitgebied bevindt zich aan de Zandkampweg, ten zuidwesten van de bebouwde kom van Ermelo. De nabije omgeving kenmerkt zich voornamelijk door agrarische percelen en natuur. Navolgende figuren geven de topografische ligging van de ontwikkellocatie en een weergave van de ontwikkellocatie.



Topografische situering van het plangebied (in rood)



Weergave van de ontwikkellocatie (in rood) met gasleiding (rode stippellijn)

Het voornemen bestaat om ter plaatse van het plangebied circa 3 hoekwoningen, 10 aanleunwoningen en een kampeerboerderij te realiseren met enkele logeerruimtes en gemeenschappelijke voorzieningen evenals overige functionele ruimtes. Het aantal vaste en tijdelijk aanwezige personen is gemiddeld 70. Navolgende figuur geeft de inrichtingsschets van het plan weer.



Inrichtingsschets (bron: Veluwe Architecten, 21-10-2024)

Wettelijk kader

Algemeen

In paragraaf 5.1.2.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn de algemene bepalingen met betrekking tot het waarborgen van de veiligheid opgenomen. Hieruit volgt dat in een omgevingsplan voor risico's van branden, rampen en crises, rekening wordt gehouden met het voorkomen, beperken en bestrijden daarvan, de

mogelijkheden voor personen om zich daarbij in veiligheid te brengen en de geneeskundige hulpverlening.

De Omgevingswet en het gemoderniseerde omgevingsveiligheidsbeleid bieden ruimte voor het bevoegd gezag om binnen kaders eigen afwegingen te maken over de kwaliteit en bescherming van de fysieke leefomgeving. Centraal hierin staat het doel om een evenwichtige toedeling van functies aan locaties te bewerkstelligen. Het omgevingsveiligheidsbeleid is gericht op de beperking en/of beheersing van de risico's voor de omgeving vanwege gevaarlijke stoffen binnen inrichtingen en het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor of buisleidingen. Het uitgangspunt van het beleid is dat burgers voor de veiligheid van hun omgeving mogen rekenen op een minimaal beschermingsniveau (plaatsgebonden risico). Daarnaast moet de kans op een groot ongeluk met meerdere slachtoffers (groepsrisico) worden afgewogen en afgewogen bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen het aandachtsgebied van een risicobron.

Gevoelige functies

Paragraaf 5.1.2.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving is onder artikel 5.3 het toepassingsbereik opgenomen. De wetgever maakt in het kader van omgevingsveiligheid onderscheid tussen zogenaamde (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties. Deze functies zijn opgenomen in bijlage VI van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Op locaties waar zeer kwetsbare gebouwen worden toegelaten dient de gemeente het brand- en explosieaandachtsgebied aan te wijzen in het omgevingsplan als voorschriftengebied. Binnen deze voorschriften gebieden gelden extra bouwvoorschriften conform het Besluit bouwwerken leefomgeving artikel 4.90 t/m 4.96.

Veiligheid rond milieubelastende activiteiten

In het Besluit kwaliteit leefomgeving zijn de instructieregels met betrekking tot veiligheid rond opslag, productie, gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen en windturbines vastgelegd. Deze activiteiten zijn terug te vinden in Bijlage VII van het Besluit kwaliteit leefomgeving en zijn hieronder samengevat.

Risicovolle activiteiten

Bedrijven kunnen risicovolle activiteiten uitvoeren op hun terrein. Deze activiteiten zijn aangewezen in hoofdstuk 3 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Voorbeelden hiervan zijn koelinstallaties met gevaarlijke stoffen, opslag van gevaarlijke gassen, vloeistoffen of stoffen in verpakking. Het Besluit activiteiten leefomgeving is voor bevoegd gezag het wettelijk kader voor vergunningverlening en overige besluiten voor een evenwichtige toedeling van functies aan locaties. Doel is daarbij te voorkomen dat mens of milieu gevaarlopen door de gevaarlijke stoffen. Aanvullend zijn voor opslag van vuurwerk, LPG, ontplofbare stoffen voor civiel en militair gebruik, veiligheidsafstanden genoemd die rond minder risicovolle activiteiten moeten worden aangehouden.

Transport van gevaarlijke stoffen

Buisleiding

Bij het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen gaat het in de meeste situaties om het transport van gas door hogedruk aardgastransportleidingen. Andere stoffen, zoals bijvoorbeeld waterstof, zijn in aanzienlijk mindere hoeveelheid verspreid in Nederland. Het voor buisleidingen geldende toetsingskader is opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (artikel 5.18 en 5.19 en bijlage VII D.2). Het brandaandachtsgebied wordt bepaald door de situatie die de grootste afstand geeft tot de 10 kW/m²-contour. Dit is afhankelijk van het type gas, de diameter van de buisleiding en de werkdrug van het gas in de buisleiding.

Weg, water en spoor

Het toetsingskader voor de omgeving van de transportassen over weg, water en spoor is vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bijlage VII C). Hierin zijn normen opgenomen en in combinatie met de Regeling Basisnet vormt dit het kader voor de routes die gebruikt mogen worden voor transport van gevaarlijke stoffen door Nederland. Ook zijn de brand- en explosieaandachtsgebieden hierin vastgelegd.

Luchtvaart

Voor de omgevingsveiligheid van luchthavens is de Wet luchtvaart het toetsingskader. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen militaire luchthavens, Schiphol en overige burgerluchthavens. Voor militaire luchthavens geldt het Besluit militaire luchthavens, voor Schiphol is het Luchthavenindelingsbesluit en het luchthavenverkeersbesluit het geldende toetsingskader en voor overige burgerluchthavens geldt het Besluit Burgerluchthavens.

Windturbines

De regelgeving voor windturbines is vooralsnog beperkt, in het Besluit activiteiten leefomgeving zijn kaders opgenomen voor het in werking hebben van een windturbine met betrekking tot onderhoud en reparaties, daarnaast is een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico opgenomen. Het toetsingskader is in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bijlage VII D.1 en E.1) opgenomen. De afweging van het groepsrisico wordt primair uitgevoerd door middel van het Handboek Risicozonering Windturbines waarin informatie over bijvoorbeeld mastbreuk of afbreken van een turbineblad of gondel is opgenomen.

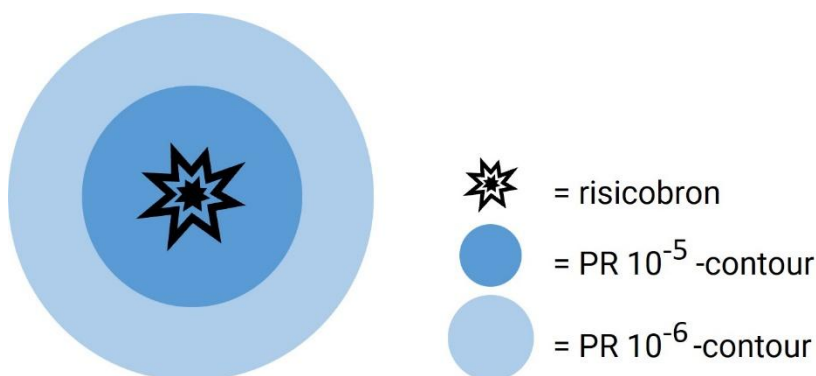
Risicoaspecten

Voor zowel de handelingen met gevaarlijke stoffen bij bedrijven als het transport van gevaarlijke stoffen zijn drie aspecten van belang, het plaatsgebonden risico (PR), aandachtsgebieden en het groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties wordt uitgegaan van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan 1 op de miljoen per jaar.

Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Navolgende figuur geeft de PR-contouren schematisch weer.

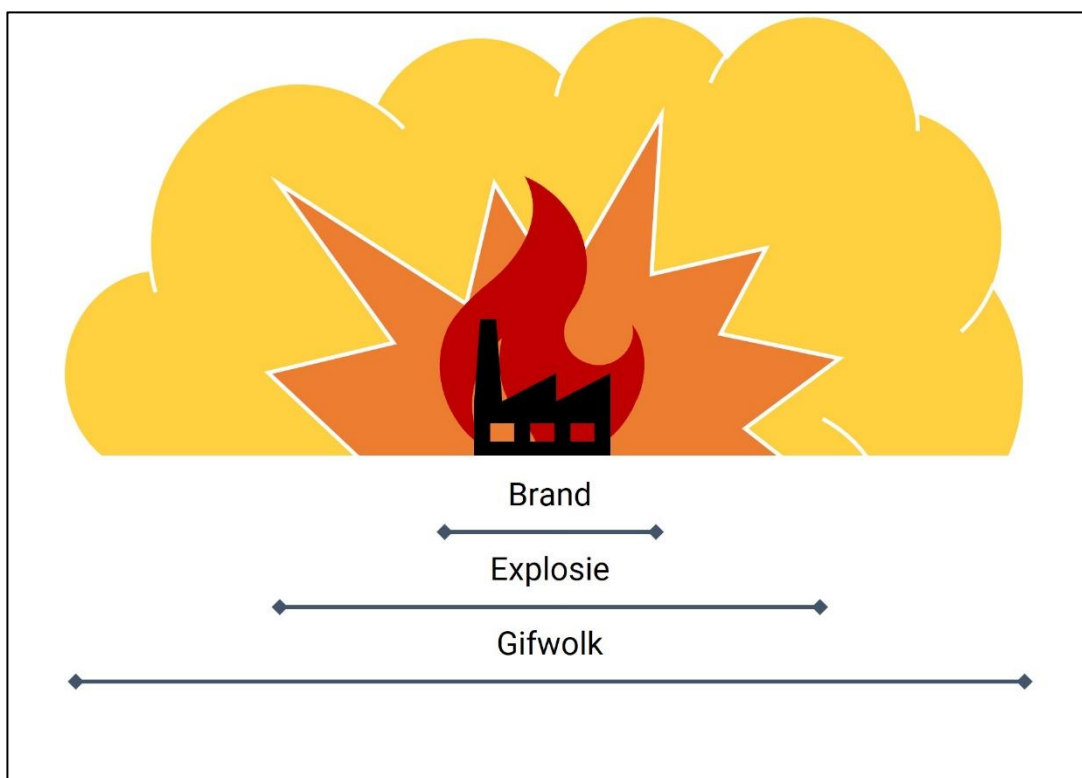


Schematische weergave risicobron met plaatsgebonden risicocontour.

Binnen de 10^{-6} /jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare gebouwen en locaties en zeer kwetsbare gebouwen geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties geldt de 10^{-6} /jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

Aandachtsgebieden

Aandachtsgebieden zijn er voor brand (warmtestraling), explosie (overdruk) en gifwolk (concentratie giftige stoffen in de lucht). Navolgende figuur geeft de aandachtsgebieden en hun reikwijdte schematisch weer.



Schematische weergave aandachtsgebieden en hun reikwijdte.

Afhankelijk van het type activiteit met gevaarlijke stoffen zijn er voor het aandachtsgebied in de regelgeving vaste afstanden aangewezen of zijn deze afstanden te berekenen. De drie aandachtsgebieden worden in de navolgende paragrafen toegelicht.

... In een brandaandachtsgebied is de berekende warmtestraling, als gevolg van een brand met gevaarlijke stoffen groter dan of gelijk aan 10 kW/m^2 (Besluit kwaliteit leefomgeving artikel 5.12, lid 1). In de geldende regelgeving zijn er voor het brandaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen. In het explosieaandachtsgebied is de berekende overdruk, als gevolg van een explosie van gevaarlijke stoffen, gelijk aan of hoger dan 10 kPa ($0,1 \text{ bar}$). In de geldende regelgeving zijn er voor het explosieaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen. Een gifwolkaandachtsgebied is het gebied waarbinnen de concentratie giftige stoffen binnenshuis groter is dan de Levensbedreigende Waarde bij 30 minuten blootstelling (LBW3). Bij ruimtelijke ontwikkelingen, niet zijnde vergunningen ten behoeve van milieubelastende activiteiten, geldt een beleidsmatige afkapgrens van 1,5 kilometer. Binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met het groepsrisico als gevolg van een gifwolk (Besluit kwaliteit leefomgeving artikel 5.12, lid 4).

Voorschriftengebieden

... Op basis van artikel 5.14 Besluit kwaliteit leefomgeving besluit de gemeente of een (deel van het) brand- of explosieaandachtsgebied in het omgevingsplan wordt aangewezen als brand- of explosievoorschriftengebied. Binnen voorschriftengebieden gelden aanvullende brand- of explosiewerende bouweisen (of daaraan gelijkwaardige maatregelen) voor nieuw te bouwen (zeer kwetsbare) gebouwen. Dit geldt ook wanneer het aandachtsgebied in een risicogebied ligt. De aanvullende bouweisen die toegepast moeten worden bij nieuwbouw binnen het voorschriftengebied zijn opgenomen in de artikelen 4.90 tot en met 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving. Aangezien de beoogde ontwikkeling een zeer kwetsbaar gebouw betreft dient (het deel van) het gebouw binnen het brandaandachtsgebied per definitie aangewezen te worden als brandvoorschriftengebied.

Groepsrisico (GR)

In artikel 5.15 van het Besluit kwaliteit leefomgeving zijn de instructieregels voor externe veiligheidsrisico's binnen aandachtsgebieden opgenomen. Dit betreft het groepsrisico. In een omgevingsplan wordt voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een brandaandachtsgebied rekening gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit.

Afweging inrichting fysieke leefomgeving

Uit het eerste lid van artikel 5.15 Besluit kwaliteit leefomgeving volgt dat in een omgevingsplan voor (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locatie binnen een brand-, explosie- of gifwolkaandachtsgebied 'rekening moet worden gehouden met' de kans op overlijden van een groep van 10 of meer personen per jaar als een rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit met externe veiligheidsrisico's.

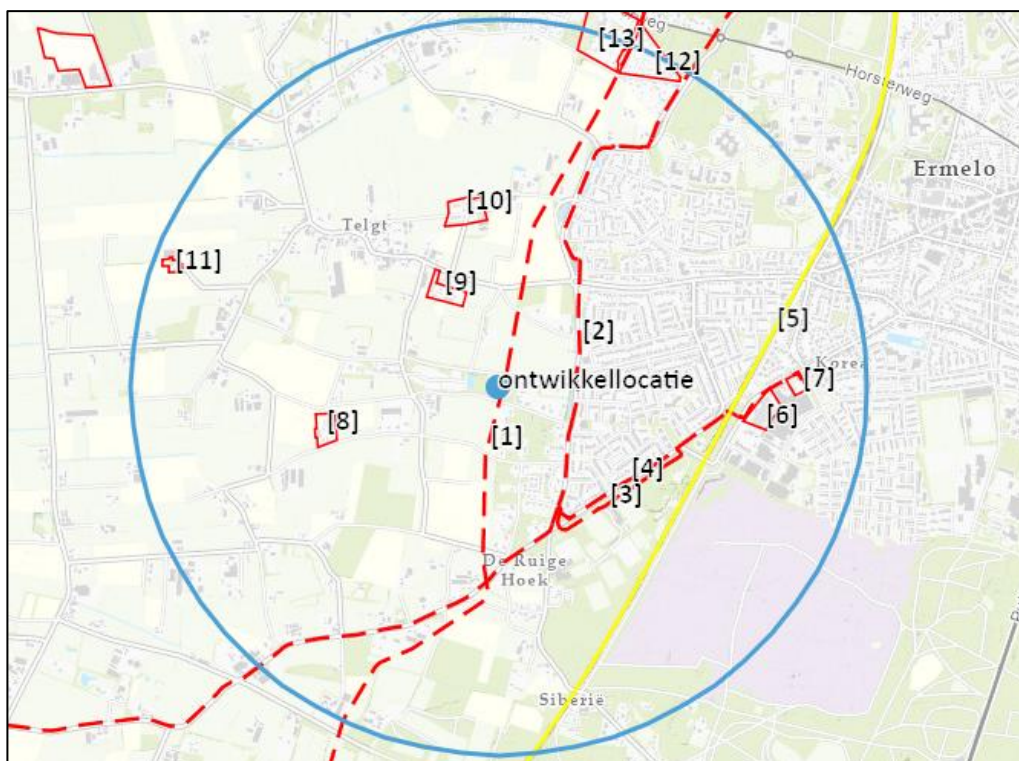
Bevoegd gezag kan de volgende stappen nemen om het groepsrisico te verantwoorden:

1. Afstand houden van het aandachtsgebied. Nieuwe bebouwing en locaties worden niet binnen een aandachtsgebied van bestaande of beoogde risicovolle activiteiten toegestaan. Indien hiervoor wordt gekozen zijn geen verdere beschermingsmaatregelen noodzakelijk;
2. Waarderen van bestaande bescherming. Het uitgangspunt van het Besluit kwaliteit leefomgeving is dat de basisvoorzieningen op orde zijn. Voorbeelden hiervan zijn veiligheidsnormen voor infrastructuur, materiaal en organisatie, het plaatsgebonden risico en de organisatie van hulpdiensten en risicocommunicatie;
3. Overwegen van aanvullende maatregelen. De volgende aanvullende maatregelen kunnen worden overwogen: afstand houden binnen het aandachtsgebied, aanvullende risicocommunicatie, beperken personendichtheden, vlucht- en schuilmogelijkheden, omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwmaatregelen.

Aanwijzen onderzoeksgebied

Uitgaande van de voorgaande wettelijke kaders is de beleidsmatige afkapgrens van 1,5 kilometer voor het gifwolkaandachtsgebied bij ruimtelijke ontwikkelingen de maximale zone waarbinnen risicobronnen dienen te worden meegenomen in de omgeving van een ontwikkellocatie. In dit onderzoek wordt derhalve stilgestaan bij alle risicobronnen in een straal van 1,5 kilometer vanaf de ontwikkellocatie.

De navolgende afbeelding bevat een fragment van de digitale risicokaart. De globale ligging van de ontwikkellocatie is globaal groen aangeduid, de 1,5 kilometer grens is in donkerblauw aangeduid. De afstand is gemeten vanuit het centrum van de ontwikkellocatie.



Potentiële risicobronnen nabij de ontwikkellocatie

Legenda

[1] Gasleiding, A-510

[7] Gasdrukmeet- en regelstation

[2] Gasleiding, N-570-20

- | | |
|--|---|
| [3] Gasleiding, N-570-45 | [8] Risicovolle activiteit veehouderij W. van Bentum |
| [4] Gasleiding, N-570-28 | |
| [5] Spoortraject 360G.1 Putten – Hattem | [9] Risicovolle activiteit eendenhouderij A. Ruiter |
| [6] Risicovolle activiteit meatindustrie | [10] Risicovolle activiteit veehouderij D. Staal |
| | [11] Risicovolle activiteit veehouderij G. van Bentum |
| | [12] Risicovolle activiteit bungalowpark Horsterland |
| | [13] Risicovolle activiteit bungalowpark Sneeuwwitje |

Risicovolle activiteiten

In de nabijheid van het besluitgebied bevinden zich verschillende locaties waar risicovolle activiteiten plaatsvinden. Navolgende tabel geeft de kenmerken weer.

Risicovolle inrichtingen op basis van de risicokaart

Inrichting	Installatie	Plaatsgebonden risico PR10-6	Aandachtsgebied	Afstand tot dichtstbijzijnd punt ontwikkellocatie
Meatindustrie	NH3-koelinstallatie	geen	geen	± 1.000 meter
Gasdrukregel- en meetstation	-	± 15 meter	geen	± 1.200 meter
Veehouderij W. van Bentum	Propanopslagtank	± 25 meter	20 m (brand) 30 m (explosie)	± 700 meter
Eendenhouderij A. Ruiter	Propanopslagtank	± 25 meter	20 m (brand) 30 m (explosie)	± 350 meter
Veehouderij D. Staal	Propanopslagtank	± 50 meter	60 m (brand) 160 m (explosie)	± 700 meter
Veehouderij G. van Bentum	Propanopslagtank	± 25 meter	20 m (brand) 30 m (explosie)	± 1.400 meter

Inrichting	Installatie	Plaatsgebonden risico PR10-6	Aandachtsgebied	Afstand tot dichtstbijzijnd punt ontwikkellocatie
Bungalowpark Horsterland	Propanoepslogtank	± 50 meter	60 m (brand) 160 m (explosie)	± 1.400 meter
Bungalowpark Sneeuwwitje	Propanoepslogtank	± 50 meter	60 m (brand) 160 m (explosie)	± 1.400 meter

De analyse laat zien dat ontwikkellocatie buiten het aandachtsgebied ligt van alle omliggende locaties waar risicovolle activiteiten plaatsvinden. Nadere beschouwing ten aanzien van deze risicocategorie is derhalve niet benodigd.

Buisleidingen

Er liggen verschillende buisleidingen in de omgeving van de ontwikkellocatie. Navolgende tabel geeft de kenmerken van de relevante buisleidingen weer.

Hogedruk aardgasleidingen

Gasleiding	Uitwendige diameter	Werkdruk	Brandaandachtsgebied 1%-letaliteitszone	Ontwikkellocatie binnen aandachtsgebied
[1] A-510	35,98 inch	66,20 bar	± 180 meter	Ligt in het besluitgebied
[2] N-570-20	12,76 inch	40,00 bar	± 150 meter	± 320 meter
[3] N-580-45	6,61 inch	40,00 bar	± 95 meter	± 650 meter
[4] N-570-28	4,25 inch	40,00 bar	± 70 meter	± 620 meter

Ten tijde van de vaststelling van het bestemmingsplan dat ter plaatse geldt op basis van het tijdelijk omgevingsplan is reeds een onderzoek naar buisleiding A-510 uitgevoerd. Hieruit is gebleken dat er geen overschrijding van het groepsrisico optreedt. Wel neemt het groepsrisico toe. Bovendien ligt de buisleiding door het besluitgebied.

Vaarroutes

Er zijn geen vaarroutes bekend in de omgeving van de ontwikkellocatie. Nadere beschouwing is niet benodigd. Van belemmering is er geen sprake.

Transport over spoor

Op circa 810 meter van het besluitgebied ligt spoorlijn 360 Putten - Hattem waarover mogelijk transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Uit raadpleging van Basisnet spoor, de jaarcijfers van ProRail en Atlastleefomgeving blijkt dat er gevaarlijke stoffen over route 360 worden getransporteerd.

Stoffenoverzicht route 202

Stofcategorie	Aandachtsgebied (meter)	Aantal transporten per jaar
A	30 (brand), 200 (explosie)	1.430
B2	1.500 (gifwolk)	910
B3	1.500 (gifwolk)	0
C3	30 (brand)	5.620
D3	30 (brand), 1.500 (gifwolk)	1.110
D4	1.500 (gifwolk)	180

Uit bovenstaande verkenning van transportroute 360 blijkt dat de ontwikkellocatie in het gifwolkaandachtsgebied ligt. Gezien de grote afstand tot het spoor worden geen significante effecten op het groepsrisico verwacht. Bovendien geldt er vanuit het Bbl basisbescherming tegen gifwolksscenario's. Nader onderzoek is niet noodzakelijk. Wel is een afweging van de inrichting van de leefomgeving en het groepsrisico noodzakelijk.

Transport over weg

Er liggen in de nabijheid van de ontwikkellocatie geen relevante wegvakken. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

Luchtvaart

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevante luchthaven. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

Windturbines

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevante windturbine. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

Samenvatting risicoanalyse

In voorliggend rapportdeel worden de potentiële risicobronnen beschouwd voor wat betreft het aspect omgevingsveiligheid. Uit de inventarisatie van nabije risicobronnen blijkt het volgende:

- Er loopt een hogedruk aardgasleiding door het besluitgebied. Er is voorheen een berekening van het groepsrisico uitgevoerd. Hieruit is gebleken dat het groepsrisico ruimschoots onder de oriëntatiewaarde blijft. Wel neemt het groepsrisico significant toe. Daarom wordt in het navolgende de inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico afgewogen.
- De ontwikkellocatie bevindt zich in het gifwolkaandachtsgebied van spoorroute 360, Putten - Hattem. Hierbinnen moet conform Besluit kwaliteit leefomgeving artikel 5.15 rekening worden gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit;
- De ontwikkellocatie bevindt zich niet binnen een PR 10^{-6} -contour of het aandachtsgebied van risicovolle activiteiten, weg- en watertrajecten, luchtvaart en windturbines;

De navolgende hoofdstukken voorzien in de afweging van de activiteiten in de fysieke leefomgeving wat het wegvak betreft.

Risicoanalyse

Aan de hand van de effecttabellen in CAROLA en de risicokaart is de nabije gasleiding verkend. De kenmerken van de buisleiding inclusief brandaandachtsgebied zijn in voorgaand hoofdstuk nader toegelicht.

Onderzoeksgegevens

Bij de risicoberekening wordt uitgegaan van een continu transport door de gasleidingen.

Huidige situatie

In de huidige situatie betreft het een gedeeltelijk bebouwd perceel. Om inzicht te krijgen in de gasleiding als potentiële risicobron voor de ontwikkellocatie en de omgeving is de huidige populatie over een lengte van 1 kilometer in beide richtingen van de gasleiding vanaf de ontwikkellocatie meegenomen. De gegevens over aantallen aanwezigen zijn berekend in de BAG populatieservice¹ en geëxporteerd ten einde deze te kunnen invoeren in het programma RBM II (versie 2.3 en versie 2.4). De gegevens uit de BAG populatieservice dienen derhalve als populatiebestand voor de huidige situatie. De berekening van de huidige situatie is tevens als bijlage I opgenomen bij dit rapport.

Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is gerekend met 21 woon(zorg)eenheden en bijbehorende gebouwen. In werkelijkheid komen er maar 13 woon(zorg)eenheden. De navolgende berekening betreft daarom een worst-case benadering. Op basis van de 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1'² en de 'Tabel: bepalen van personen aantallen EV'³ wordt bij een woning uitgegaan van gemiddeld 2,4 personen, dat wil zeggen in totaal circa 50 aanwezigen in de 21 woningen. Dit aantal komt ook overeen met het door de initiatiefnemer verwacht gemiddeld aantal aanwezigen. Alhoewel er sprake is van zorgeenheden, betreft het hierbij wel personen die zelfredzaam zijn. Het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie betreft het aantal aanwezigen in de huidige situatie conform BAG populatieservice

¹ BAG Populatieservice, gegevensbestand 2021-01, geraadpleegd op dd. 21 april 2021

² Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, december 2003

³ Tabel: bepalen van personen aantallen EV, deel B voor gerealiseerde verblijfsfuncties t.b.v. de Populatieservice, september 2017

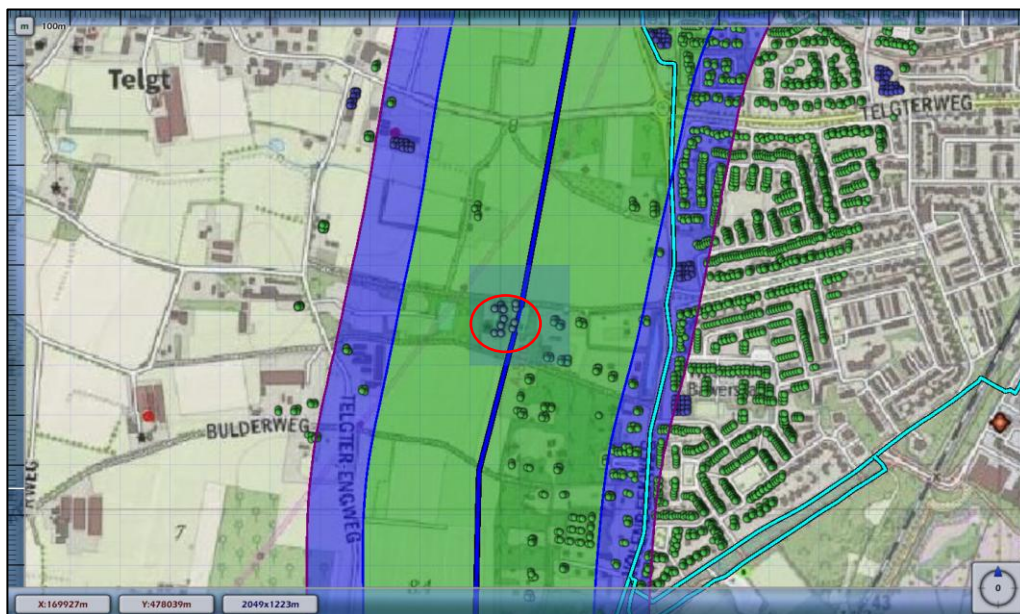
inclusief 50 personen voor de beoogde ontwikkeling. De berekening van de toekomstige situatie is tevens als bijlage II opgenomen bij dit rapport.

Onderzoeksresultaten

Om de haalbaarheid van deze ontwikkeling aan te tonen zijn respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie getoetst aan het aspect 'omgevingsveiligheid' in relatie tot de nabije gasleiding. In het navolgende worden de onderzoeksresultaten nader toegelicht aan de hand van het Plasbrandaandachtsgebied, het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico.

Plaatsgebonden risico

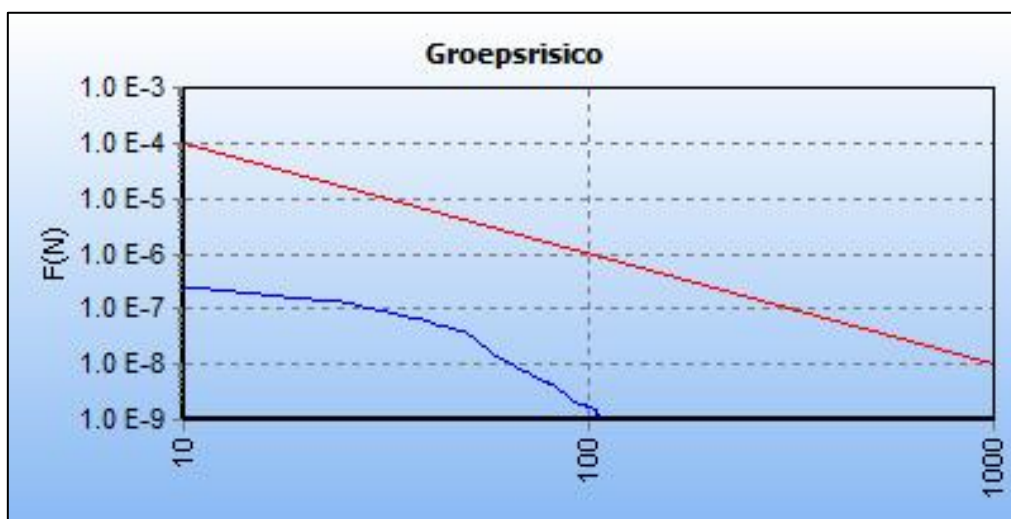
Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-6}/j$ weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-7}/j$ weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-8}/j$ weer. Figuur 1 geeft het plaatsgebonden risico van de aardgasleiding weer. Hieruit blijkt dat de gasleiding in de nabijheid geen PR-contour $10^{-6}/j$ kent, wel is er sprake van een PR $10^{-7}/j$ contour van circa 240 meter en een PR $10^{-8}/j$ contour van circa 350 meter.



Figuur 1 PR-contouren met ontwikkellocatie (rood)

Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met het programma CAROLA. In de navolgende figuren worden de fN-curves van de huidige situatie en de drie toekomstige situaties weergegeven. In alle figuren betreft het een weergave van de in termen van groepsrisico 'slechtste' kilometer van het tracé.



Figuur 2 Huidige situatie fN-curve



Figuur 3 Toekomstige situatie fN-curve

Voor beide situaties is de overschrijdingsfactor berekend, deze is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor de

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.

Tabel 1 Overschrijdingsfactor huidige en toekomstige situatie

Situatie	Overschrijdingsfactor (afgerond)
Huidige situatie	0,01
Toekomstige situatie	0,02

Uit de berekeningen blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie voor wat betreft het hoogste groepsrisico per kilometer van de gasleiding de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Wel neemt het groepsrisico significant toe. Echter, in de feitelijke situatie zal de toename lager zijn. Desondanks dient de inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico te worden afgewogen.

Fysieke leefomgeving en groepsrisico

In het buitengebied ten zuidwesten van Ermelo is de realisatie van woningbouw, woonzorg en een kampeerboerderij voorzien. Er ligt een hogedruk aardgasleiding door het besluitgebied. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt op basis van een eerder uitgevoerde berekening niet overschreden. Wel zal het groepsrisico ter plaatse toenemen. In het navolgende zal de inrichting van de fysieke leefomgeving en het groepsrisico worden afgewogen.

Deze afweging dient gelezen te worden in combinatie met de vigerende veiligheidsplannen van de gemeente Ermelo en de daarin gemaakte keuzes.

Wettelijk kader

Algemeen

Onder artikel 5.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving zijn de instructieregels met het oog op een evenwichtige toedeling van functies aan locaties met betrekking tot het waarborgen van de veiligheid opgenomen:

1. In een omgevingsplan wordt voor risico's van branden, rampen en crises rekening gehouden met het belang van:
 - a. het voorkomen, beperken en bestrijden daarvan; en

- b. de mogelijkheden voor personen om zich daarbij in veiligheid te brengen; en
- c. de geneeskundige hulpverlening.

Aandachtsgebieden en brand- en explosievoorschriftengebieden

1. Een brandvoorschriftengebied en een explosievoorschriftengebied zijn de locaties:
 - a. die in een omgevingsplan kunnen worden aangewezen als op die locaties een brandaandachtsgebied, respectievelijk een explosieaandachtsgebied is toegelaten; en
 - b. waar voor een bouwwerk de eis van artikel 4.90, eerste lid, van het Besluit bouwwerken leefomgeving geldt.
2. In een omgevingsplan wordt:
 - a. een brandaandachtsgebied aangewezen als brandvoorschriftengebied; en
 - b. een explosieaandachtsgebied aangewezen als explosievoorschriftengebied.
3. In afwijking van het tweede lid kan in een omgevingsplan worden afgezien van aanwijzing van een brand- of explosievoorschriftengebied of kan een kleiner brand- of explosievoorschriftengebied worden aangewezen. Dit geldt niet voor een locatie in een brand- of een explosieaandachtsgebied waar een zeer kwetsbaar gebouw is toegelaten.
4. In een omgevingsplan wordt de geometrische begrenzing vastgelegd van een brandvoorschriftengebied en van een explosievoorschriftengebied.
5. Het tweede lid, aanhef en onder a, derde en vierde lid zijn niet van toepassing als het gaat om een activiteit als bedoeld in bijlage VII, onder C, waarvoor een locatie bij ministeriële regeling als brandvoorschriftengebied is aangewezen.

Aandachtsgebieden voor externe veiligheidsrisico's: groepsrisico

1. In een omgevingsplan wordt voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een brandaandachtsgebied, een explosieaandachtsgebied en een gifwolkaandachtsgebied rekening gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit.
2. Aan het eerste lid wordt in ieder geval voldaan als een omgevingsplan binnen een aandachtsgebied:
 - a. geen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties toelaat; of
 - b. waar het omgevingsplan beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer

kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties toelaat, waarborgt:

- 1°. dat maatregelen zijn getroffen ter bescherming van personen in die gebouwen en op die locaties; of
- 2°. dat het aantal doorgaans aanwezige personen of de tijd dat die aanwezig zijn in die gebouwen en op die locaties beperkt is.

Gemeentelijk beleid

Ter plaatse van de ontwikkellocatie geldt vanuit het (tijdelijke) omgevingsplan van de gemeente Ermelo geen aanvullende voorschriften met betrekking tot omgevingsveiligheid. Wel bestaat er een geldend 'Gezamenlijke beleidsvisie externe veiligheid gemeenten in de regio Veluwe-Noord'. De beleidskeuze hierin is dat bij ontwikkelingen in de 100%-letaliteitzone de zogenaamde zone 2 verantwoording moet worden opgesteld. In dit geval gaat het om een kwetsbaar gebouw aangezien de woningen die worden toegevoegd meer woningen dan 2 per hectare zijn. Hiervoor geldt verantwoordingsniveau 1. De verschillende aspecten worden hierna overwogen. Enkele andere aspecten worden verderop beschouwd.

Algemene beschouwing

Zoals reeds aangegeven zal in voorliggend project een lager aantal woningen worden mogelijk gemaakt dan in het bestemmingsplan is getoetst. Het groepsrisico bleef in de toekomstige situatie ruim onder de oriëntatiewaarde. Derhalve zal in voorliggende ontwikkeling met een lager aantal aanwezigen eveneens de oriëntatiewaarde niet worden overschreden. De toename in het groepsrisico zal eveneens lager zijn. Bovendien maakt de ontwikkeling geen zeer kwetsbare gebouwen met minder zelfredzame mensen mogelijk.

Noodzaak

De beoogde ontwikkeling voorziet in de realisatie van woon(zorg)eenheden voor zelfredzame bewoners, medewerkers en bezoekers. Alhoewel de personendichtheid in het gebied zal toenemen, overstijgt het groepsrisico niet de oriëntatiewaarde. Andere ruimtelijke ontwikkelingen zoals recreatie, werken of andere vormen waarbij groepen mensen bijeenkomen op de locatie, zorgen voor een vergelijkbare toename van de personendichtheid. Tevens valt te worden gemeld dat er ook in de huidige situatie reeds bebouwing en derhalve personen aanwezig (mogen) zijn. Daarnaast geldt op de locatie in de huidige situatie de functie 'verblijfsrecreatie', waardoor er in de praktijk ook sprake kan zijn van een grotere groep aanwezigen die geen kennis hebben van de locatie, omgeving en

mogelijke vluchtroutes. Het risico kan bijna volledig weg worden genomen door begeleiding bij graafwerkzaamheden vanuit de Gasunie. Dit wordt dan ook ten zeerste aangeraden, zowel tijdens de bouw van de beoogde ontwikkeling als latere werkzaamheden in en rond het besluitgebied.

Scenario's

In het navolgende worden de calamiteitenscenario's beschreven die, gezien de afstand tot de ontwikkellocatie het meest relevant zijn. Overige scenario's kunnen voor transport van gevaarlijke stoffen eveneens van belang zijn, maar zijn slechts in mindere mate relevant voor de beoogde ontwikkeling.

Fakkelbrand

Een mogelijke spontane breuk van een aardgasleiding is niet te verwachten. Een breuk wordt meestal door externe factoren, zoals graafwerkzaamheden, veroorzaakt. Het ontsnappende gas zal ontsteken en hierdoor ontstaat een fakkelbrand, met als effecten warmtestraling en rook.



Scenario fakkelbrand (Bron: <http://scenarioboeken.nipv.nl/>)

Giftige wolk

Door een scheur in de tankwagen, bijvoorbeeld na een botsing, kan in korte tijd een groot deel van de gevaarlijke stof uitstromen. Daarbij kan een giftige plas ontstaan waarbij de stof uitdampt en zich een gifwolk vormt die met de wind mee verspreidt.



Scenario giftige wolk (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

Aandachtsgebieden en brand- en explosievoorschriftengebied

Gifwolkaandachtsgebieden kunnen niet worden aangewezen als voorschriftengebied en hiervoor gelden dan ook geen aanvullende bouweisen. Voor gifwolken gelden generieke eisen die onafhankelijk van een aandachtsgebied voor nieuw te bouwen gebouwen gelden. Wel kan het brandaandachtsgebied deels als voorschriftengebied worden aangewezen. Dit kan de gemeente overwegen. Hierbij zouden met name de gevels die parallel aan de buisleiding liggen een hogere brandwerendheid kunnen krijgen om zo evacueren uit de beoogde bebouwing beter mogelijk te maken.

Afstand houden van het aandachtsgebied

Om financiële redenen en vanuit de afweging van belangen (woningbouw) is het onmogelijk om dit voornemen buiten het brand- en gifwolkaandachtsgebied te realiseren. Afstand houden is derhalve geen optie.



Waarderen al bestaande bescherming

Er is nog geen bestaande bescherming aanwezig voor zover bekend.

Overwegen aanvullende bescherming

Het bevoegde gezag heeft binnen het stelsel van de Omgevingswet diverse maatregelen tot haar beschikking om mensen te beschermen die binnen aandachtsgebieden verblijven. Deze zogenoemde gereedschapskist kan worden gebruikt om te komen tot een combinatie van maatregelen die zorgen dat de veiligheid voldoende is gewaarborgd en milieu en gezondheid voldoende zijn beschermd. De gereedschapskist bestaat uit de volgende maatregelen:

- afstand houden tot de risicobron binnen het aandachtsgebied;
- aanvullende risicocommunicatie;
- beperken personendichtheden in de omgeving van de risicobron;
- vlucht- en schuilmogelijkheden;
- omgevingsmaatregelen;
- aanvullende bouwmaatregelen.

Afstand houden binnen het aandachtsgebied

Om de aanwezige mensen te beschermen zijn aanvullende beschermingsmaatregelen nodig, bijvoorbeeld aanvullende risicocommunicatie gecombineerd met het voldoende vluchtroutes of schuilplaatsen. Afstand houden binnen het aandachtsgebied is stedenbouwkundig onwenselijk en vanwege grondeigendom niet mogelijk.

Aanvullende risicocommunicatie

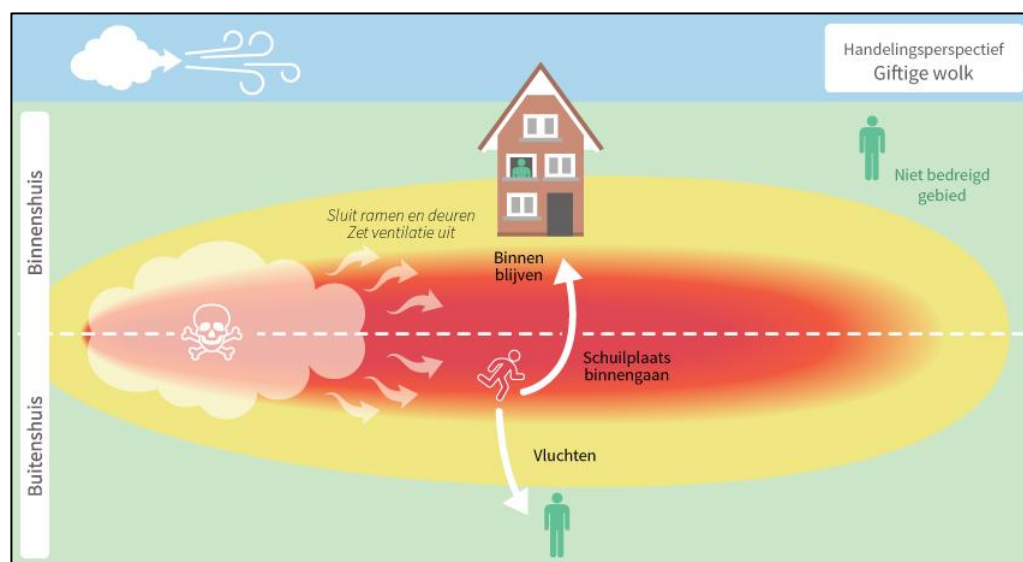
Bij een calamiteit, waarbij er een brand plaatsvindt, is het belangrijk dat de aanwezigen in het besluitgebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij dat incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert. De standaard risicocommunicatie (artikel 46 Wet veiligheidsregio's) biedt mensen in een aandachtsgebied onvoldoende bescherming tegen de gevaren van gifwolken. Daarom is het nodig dat binnen aandachtsgebieden aanvullende risico- en crisiscommunicatie wordt georganiseerd. Deze aanvullende communicatie is nodig om ervoor te zorgen dat reeds bestaande beschermingsmaatregelen en/of nieuw te treffen beschermingsmaatregelen (beperken personendichtheid, vlucht- en schuilmogelijkheden, omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwkundige maatregelen) ook toegepast kunnen worden. Er moet daarbij zowel aandacht zijn voor communicatie voorafgaand aan een mogelijk ongeval (risicocommunicatie), alsook voor communicatie tijdens een ongeval (crisiscommunicatie).

Beperken personendichtheden

Aangezien het een woningbouwontwikkeling betreft wordt de realisatie van kwetsbare gebouwen mogelijk gemaakt. Echter, er zijn al minder woningen beoogd dan initieel het plan was.

Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote effecten bij een incident te voorkomen. Navolgende figuren geven het handelingsperspectief weer bij de maatgevende scenario's.



Handelingsperspectief giftige wolk (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

Vlucht- en schuilmogelijkheden

Vanwege de ligging van de beoogde ontwikkeling binnen het gifwolkaandachtsgebied worden in het navolgende de factor die de zelfredzaamheid beïnvloeden besproken. Het betreffen de mogelijkheden tot schuilen, vluchten en het zelfredzame vermogen van de aanwezigen binnen het besluitgebied. Bij schuilen is er een onderscheid tussen schuilen op een langdurig veilige plaats (safe haven) of het snel kunnen schuilen/dekking zoeken op een tijdelijke veilige plaats (shelter in place).

Schuilen

... In dit geval ligt het besluitgebied binnen het gifwolkaandachtsgebied waardoor langdurig schuilen een van de beste handelingsperspectief behoort. Bij het genoemde toxische incidentscenario is het advies om te schuilen in een gebouw en de ramen, deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Hiertoe dient het ventilatiesysteem handmatig uit te schakelen en af te sluiten te zijn. Deze eis geldt zowel vanuit het Bbl als het gemeentelijk beleid. Schuilen binnen de afgesloten bebouwing zal in beginsel de beste manier zijn om de calamiteit te overleven. Schuilen binnen de locatie is mogelijk binnen de nieuwbouw, zeker gezien het feit dat de bebouwing als gevolg van de hedendaagse energieprestatie-eisen goed geïsoleerd is en derhalve voldoet aan de nodige veiligheidseisen. Ten aanzien van het brandbare scenario kan schuilen mogelijk worden gemaakt door bouwkundige maatregelen. Echter, zelfs met die maatregelen zullen de beoogde gebouwen gaan branden gezien de ligging ten aanzien van de buisleiding. Schuilen is niet het beste handelingsperspectief voor het brandbare scenario.

Vluchten

... Mocht vluchten noodzakelijk zijn, dan is het plangebied naar meerdere zijden te ontvluchten. Bestaande (vlucht)wegen van de risicobron af, in dit geval in oostelijke en westelijke richting via de Zandkampweg van de gasleiding weg, maar ook in westelijke richting van het spoortraject weg, behoren tot de mogelijkheden om de zelfredzaamheid te vergroten. Conform het gemeentelijk beleid dienen er twee externe vluchtwegen van de risicobron af te zijn. Verder dienen er veiligheidsdeuren en/of ramen van de buisleiding af te zijn. Welke eisen worden gesteld aan een vluchtweg is afhankelijk van het moment en de duur dat bescherming nodig is. Dit hangt samen met het type aandachtsgebied en het aantal mensen dat van de vluchtweg gebruik moet maken. Als het gevaar in 15 tot 20 minuten ontstaat, zijn er andere vluchtmogelijkheden nodig dan wanneer het gevaar vrijwel direct aanwezig is. Hetzelfde geldt voor de tijdsduur; als er sprake is van een kortdurende piek, kan wellicht gebruik worden gemaakt van een tijdelijk veilige plaats om het gebied daarna te ontvluchten. De verschillende gebouwen aan beide zijden van de buisleiding dienen hun eigen vluchtwegen van de risicobron af te krijgen. Ook de interne vluchtwegen en het interne ontruimingsplan dient te worden afgestemd op de risicoscenario's vanuit omgevingsveiligheid.

Hulpverlening en risicocommunicatie

Met de realisatie van dit voorliggende initiatief wordt tevens geadviseerd om voldoende (bedrijfs)hulpverleners op te leiden. Dit met als doel om een eventuele ontruiming in goede banen te leiden. Het betreft hier in feite geen bedrijf maar omdat de bewoners en bezoekers niet op de hoogte zullen zijn van de risico's en de juiste handelingsperspectieven is het wel nodig om te investeren in de risicocommunicatie en hulpverlening.

Omgevingsmaatregelen

...

Het realiseren van vlucht- en of schuilmogelijkheden kan onder meer door omgevingsmaatregelen. Omgevingsmaatregelen kunnen ook bijdragen aan bescherming van mensen in bestaande gebouwen. Daarnaast wordt idealiter gezocht naar omgevingsmaatregelen die meerdere belangen kunnen dienen. Zo kan een aarden wal zo worden ontworpen dat de wal zowel brand- als geluidswerend is. Omgevingsmaatregelen met een dubbelfunctie zijn immers kostenefficiënter. Afscherming tussen de buisleiding en de vluchtroute moet worden overwogen.

...

Aanvullende bouweisen

Het wordt aangeraden om in ieder geval gevels die parallel liggen aan de buisleiding met brandwerende maatregelen uit te voeren. Voorbeelden hiervan zijn metselwerk, dakpannen en brandwerende beglazing. Deze maatregelen zijn niet bedoeld om schuilen langdurig mogelijk te maken maar om de aanwezigen voldoende tijd te geven om te evacueren uit de beoogde gebouwen.

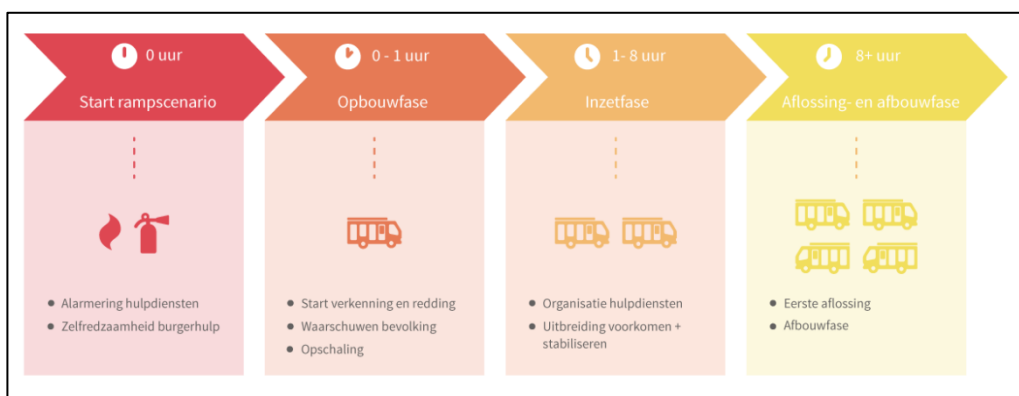
Beheersbaarheid/ bestrijdbaarheid

Allereerst is het voor de bestrijdbaarheid van een ramp of zwaar ongeval van belang om de aanrijdtijden van de brandweer voor het plangebied te inventariseren. Vanuit de brandweerkazerne Ermelo is de locatie binnen 5 minuten te bereiken, vanuit de brandweerkazerne Harderwijk binnen 15 minuten. Geconcludeerd wordt dat het besluitgebied en diens directe omgeving goed bereikbaar is voor de brandweer. Hetzelfde geldt voor de bereikbaarheid van het spoortraject.

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen, zal de brandweer inzetten op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron, door te proberen de toxische wolk neer te slaan. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het

besluitgebied. De mogelijkheden voor bestrijdbaarheid bij het toxische scenario worden daarom niet verder in beschouwing genomen.

Ten aanzien van het brandbare scenario, zet de brandweer eveneens in op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron, door de brand onder controle te brengen. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het besluitgebied.



Verloop bij grootschalig brandweer optreden (Bron: <https://scenarioboeken.nipv.nl/>)

Bluswatervoorzieningen

Wel is het van belang dat zich in het plangebied voldoende bluswatervoorzieningen bevinden. Het is te veronderstellen dat gezien het gegeven dat de locatie reeds in de huidige situatie bebouwing kent en ook in het overige gedeelte van de straat bebouwing aanwezig is, voldoende voorzieningen hiervoor aanwezig zijn. Ten tijde van de projectinvulling moet contact worden opgenomen met de veiligheidsregio om dit te waarborgen.

Conclusie

Het voornemen bestaat om verschillende woon(zorg)voorzieningen te realiseren aan de Zandkampweg te Ermelo. De ontwikkellocatie ligt binnen het brandaandachtsgebied van hogedruk aardgasleiding A-510 en binnen het gifwolkaandachtsgebied van spoorroute 360.

...

Uit de berekening van het groepsrisico blijkt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden en lager dan 10% van de oriëntatiewaarde is. Wel neemt het groepsrisico significant toe. Echter, de berekening is gebaseerd op een hoger aantal woningen. Het feitelijke groepsrisico zal daarom lager worden dan berekend. Desondanks is, aan de hand van de gezamenlijke beleidsvisie externe veiligheid van de gemeenten in de regio Noord-Veluwe, een afweging van het groepsrisico en de inrichting van de fysieke leefomgeving opgesteld.

...

Uit de afweging van het groepsrisico en de inrichting van de fysieke leefomgeving blijkt dat er voldoende nooduitgangen en vluchtwegen van de buisleiding af dienen te worden gerealiseerd, er extra risicocommunicatie vooraf en ook tijdens een calamiteit te zijn en er extra begeleiding bij graafwerkzaamheden dient te worden aangevraagd op de ontwikkellocatie. Ook dient er voldoende bluswatervoorziening aanwezig te zijn. In dat geval bestaat vanuit omgevingsveiligheidsoogpunt geen bezwaar tegen de gewenste ontwikkeling.

Deze verantwoording dient gelezen te worden in combinatie met de gemeentelijke beleidsdocumenten en besluiten met betrekking tot externe veiligheid en de daarin gemaakte keuzes.

Advies Veiligheidsregio

p.m.



Bijlage I: QRA CAROLA, huidige situatie

...

...

Kwantitatieve Risicoanalyse Huidige situatie

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	14
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 970.00 en stationing 1970.00	14
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1320.00 en stationing 2320.00	14
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	15
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 730.00	15
6 Referenties.....	16

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 22-04-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210502\onderzoek en recht\EV\QRA\210502 Ermelo, Zandkampweg.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 22-04-2022. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. 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.

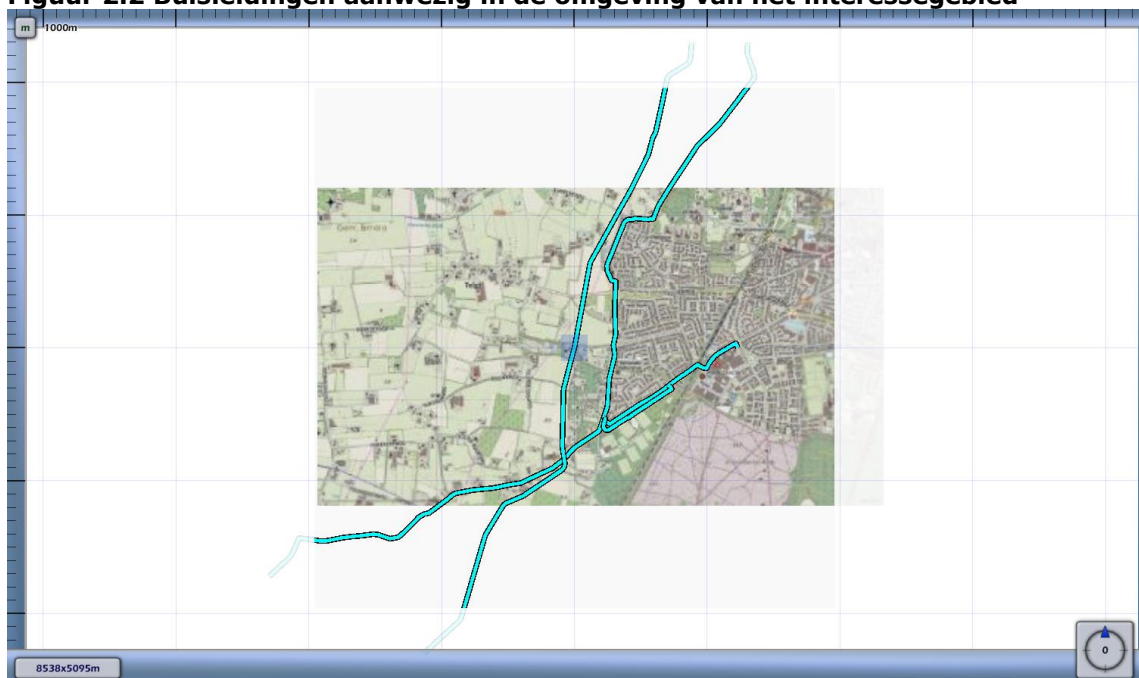
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8100_leiding-A-510-deel-1	914.00	66.20	04-04-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8100_leiding-N-570-20-deel-1	316.00	40.00	04-04-2022

N.V. Nederlandse Gasunie	8100_leiding- N-570-28- deel-1	108.00	40.00	04-04-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8100_leiding- N-570-45- deel-1	168.30	40.00	04-04-2022

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



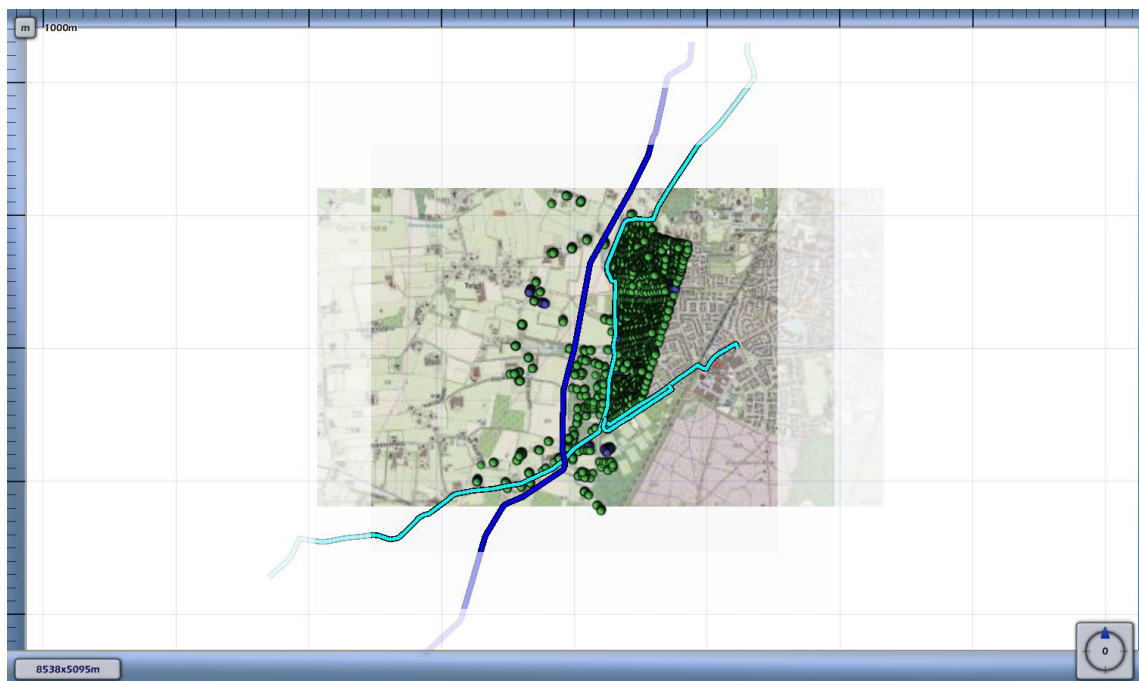
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

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

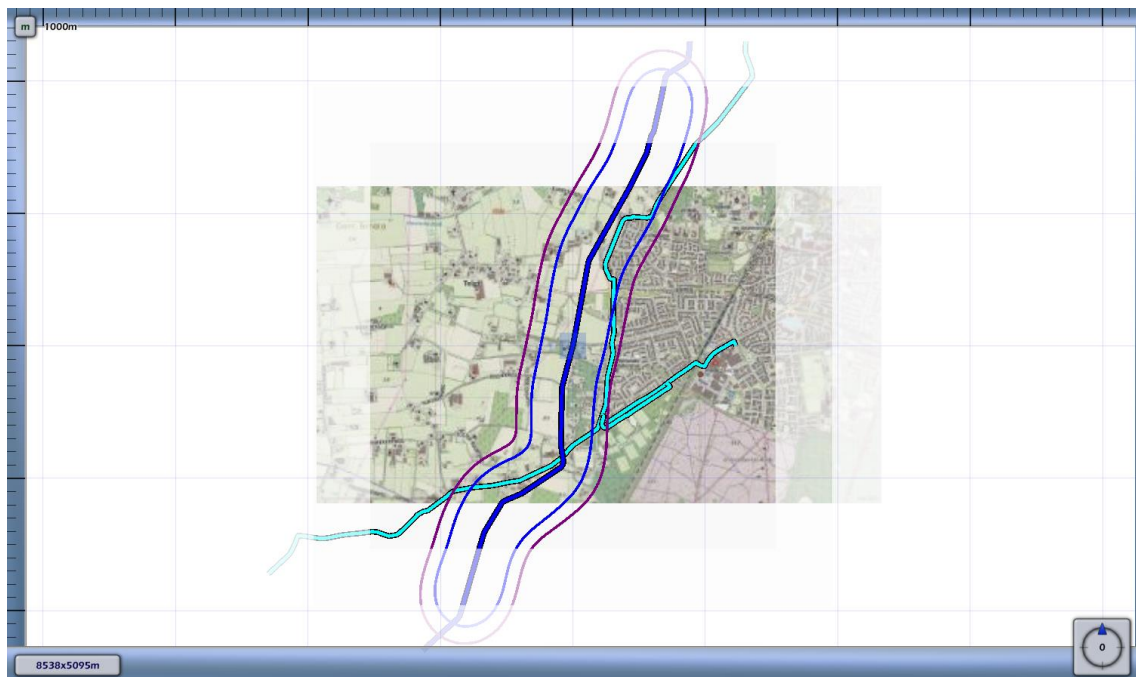
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Ermelo,+Zandkampweg_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	515	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Ermelo,+Zandkampweg_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	36	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Ermelo,+Zandkampweg_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	373	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Ermelo,+Zandkampweg_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4079	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

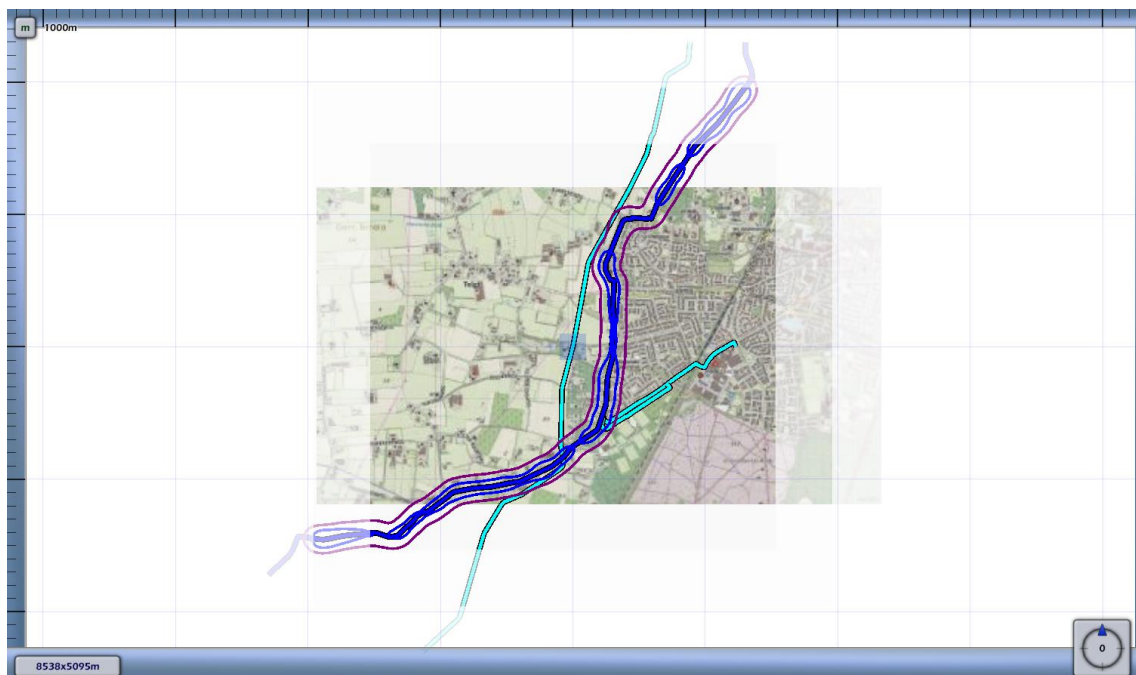
3 Plaatsgebonden risico

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

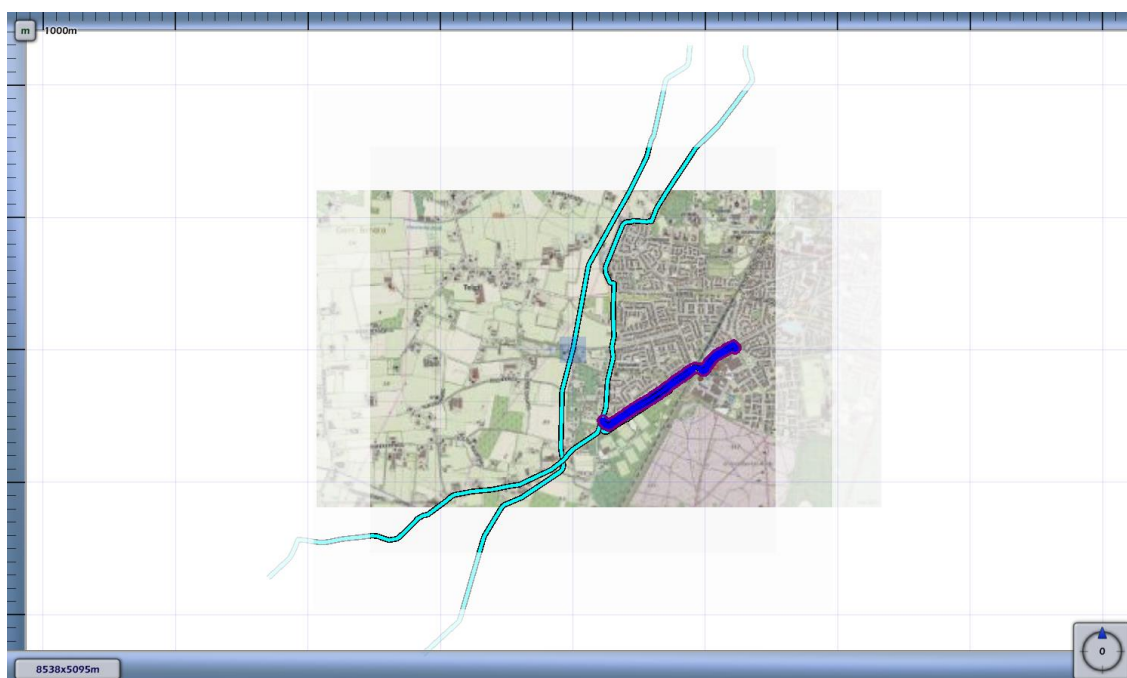
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



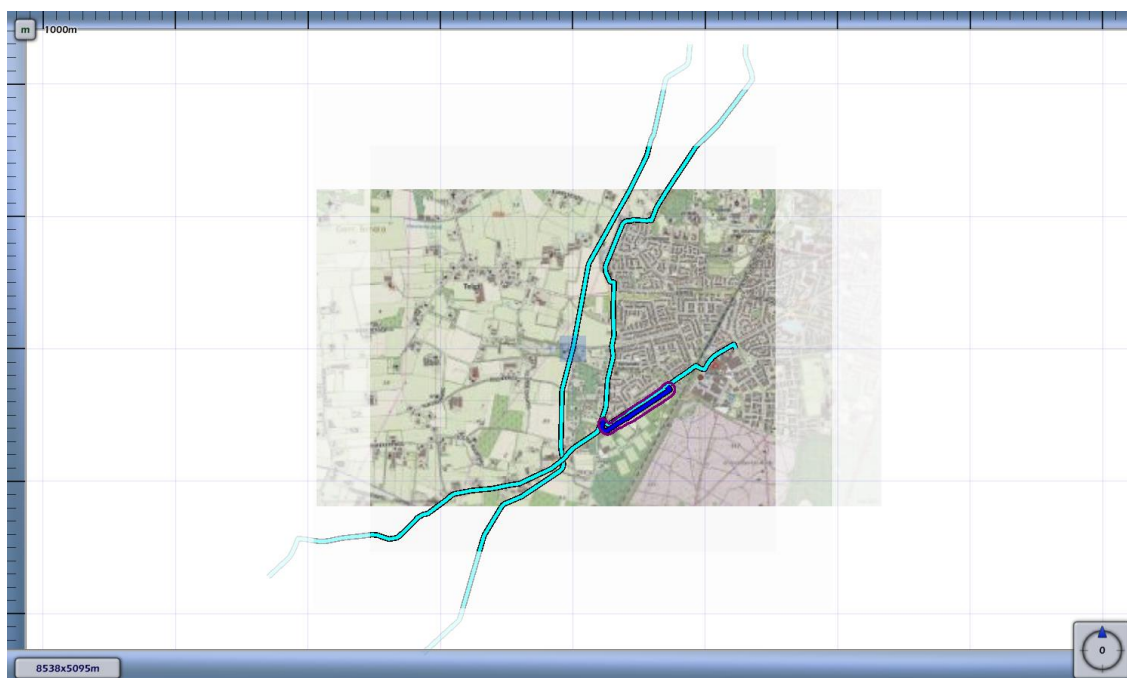
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



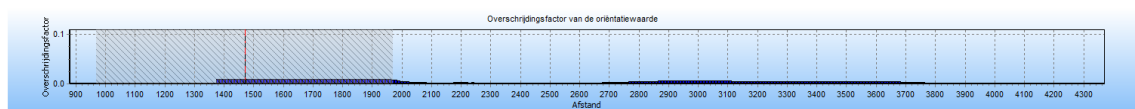
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

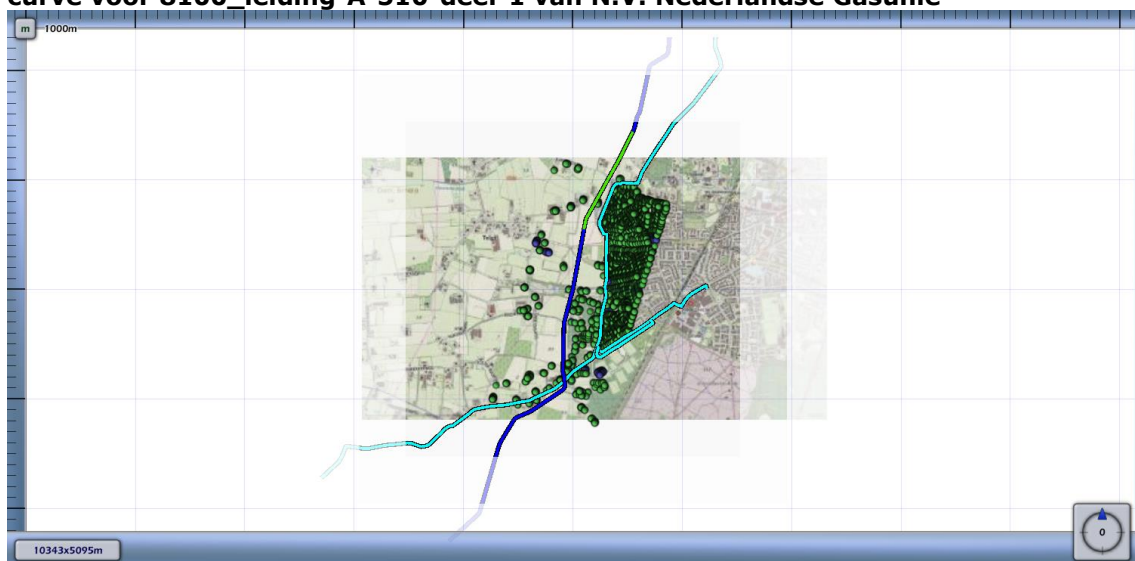
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



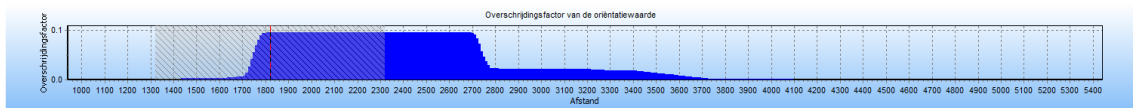
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 44 slachtoffers en een frequentie van $4.94E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.570E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 970.00 en stationing 1970.00. 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 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



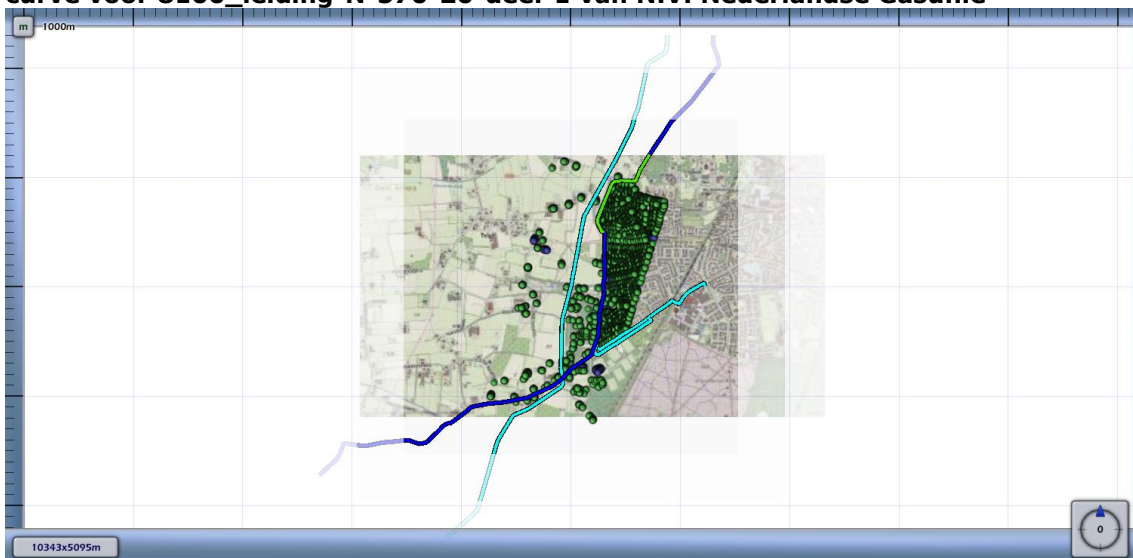
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



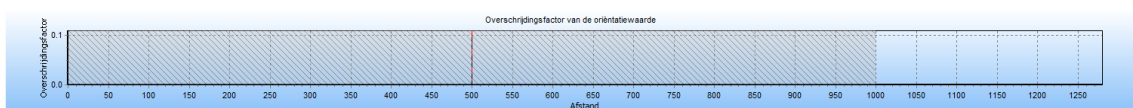
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 133 slachtoffers en een frequentie van $5.42E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.096 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1320.00 en stationing 2320.00. 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 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



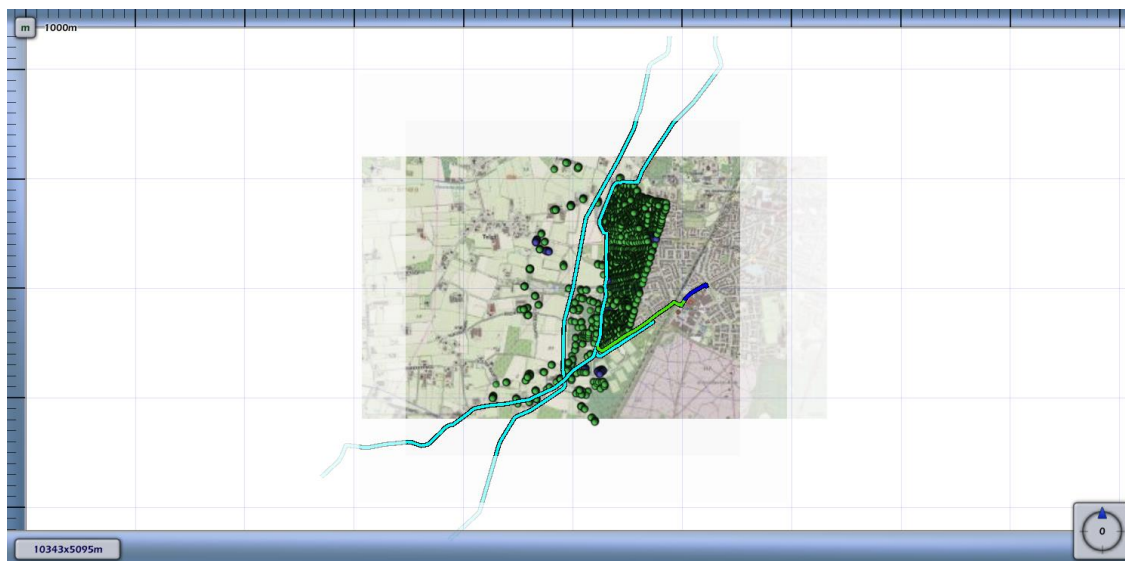
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1000.00. 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 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



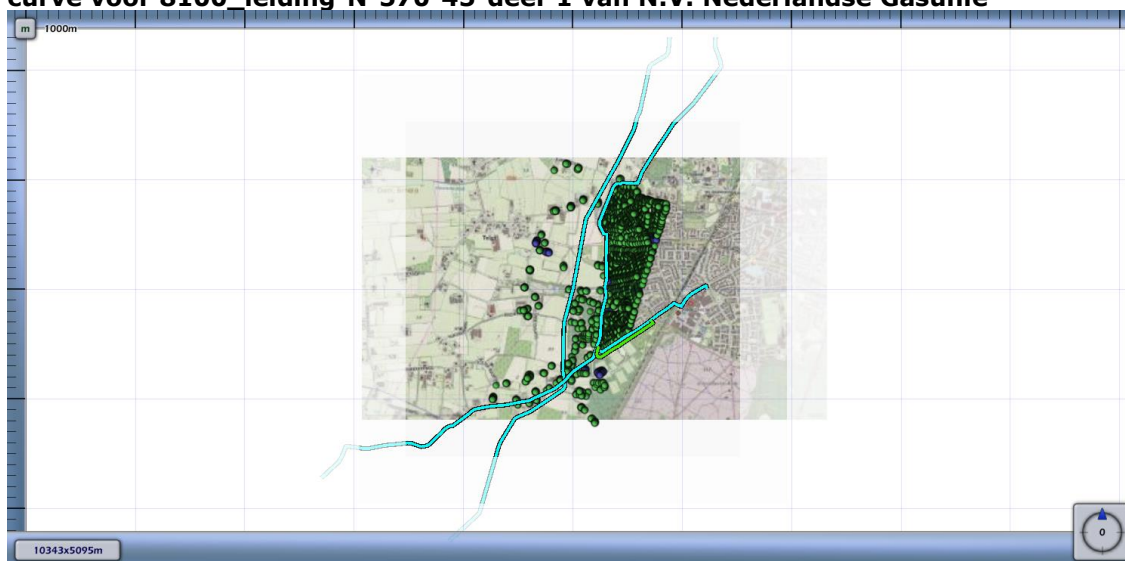
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 730.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

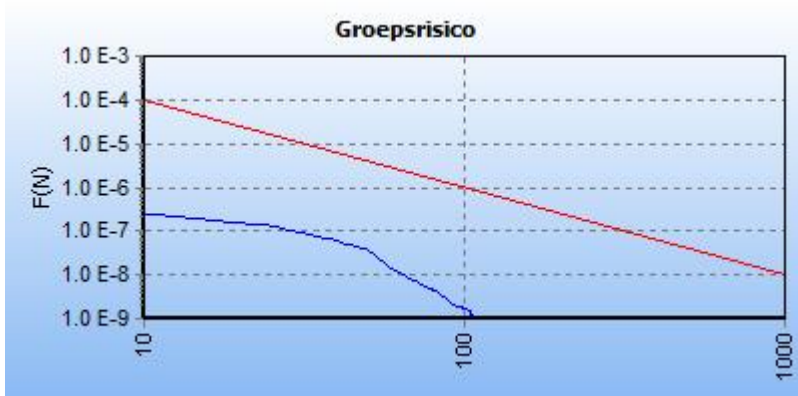
Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 970.00 en stationing 1970.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1320.00 en stationing 2320.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 730.00



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 II: QRA CAROLA, toekomstige situatie

...

...

Kwantitatieve Risicoanalyse Toekomstige situatie

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	14
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1700.00 en stationing 2700.00	14
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1320.00 en stationing 2320.00	14
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	15
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 730.00	15
6 Referenties.....	16

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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 22-04-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210502\onderzoek en recht\EV\QRA\210502 Ermelo, Zandkampweg.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 22-04-2022. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. 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.

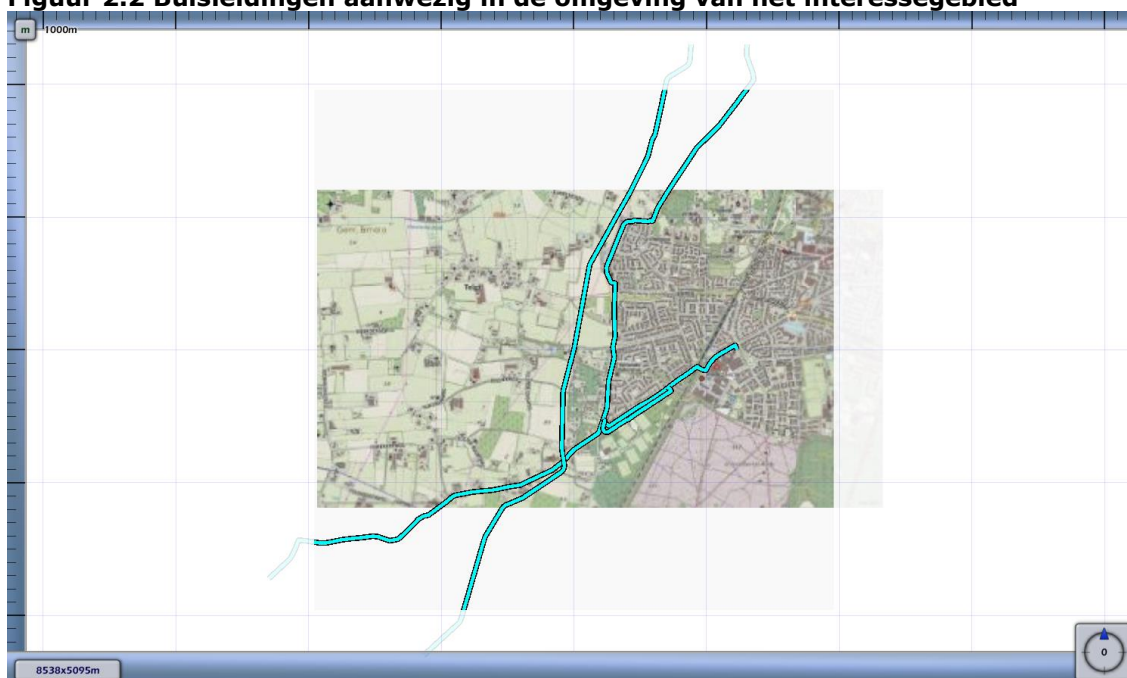
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8100_leiding-A-510-deel-1	914.00	66.20	04-04-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8100_leiding-N-570-20-deel-1	316.00	40.00	04-04-2022

N.V. Nederlandse Gasunie	8100_leiding- N-570-28- deel-1	108.00	40.00	04-04-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8100_leiding- N-570-45- deel-1	168.30	40.00	04-04-2022

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



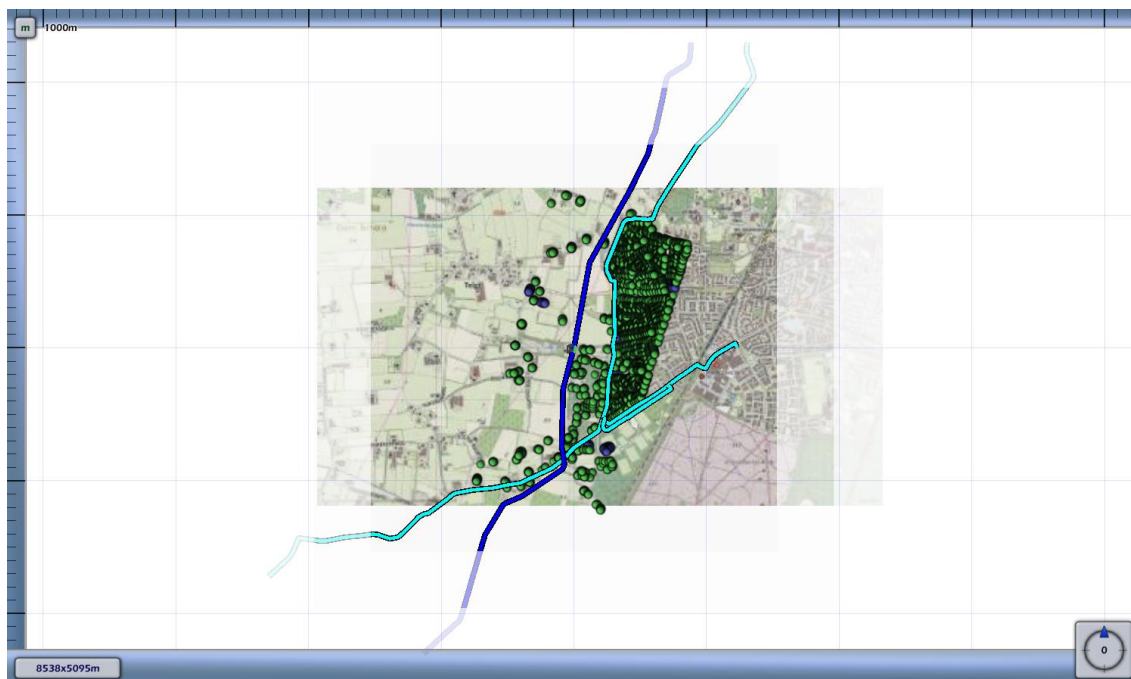
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Vervangmodus	Percentage Personen
Nieuwbouw	Wonen	14.0	Vervangen Bestaande Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Nieuwbouw	Wonen	36.0	Vervangen Bestaande Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

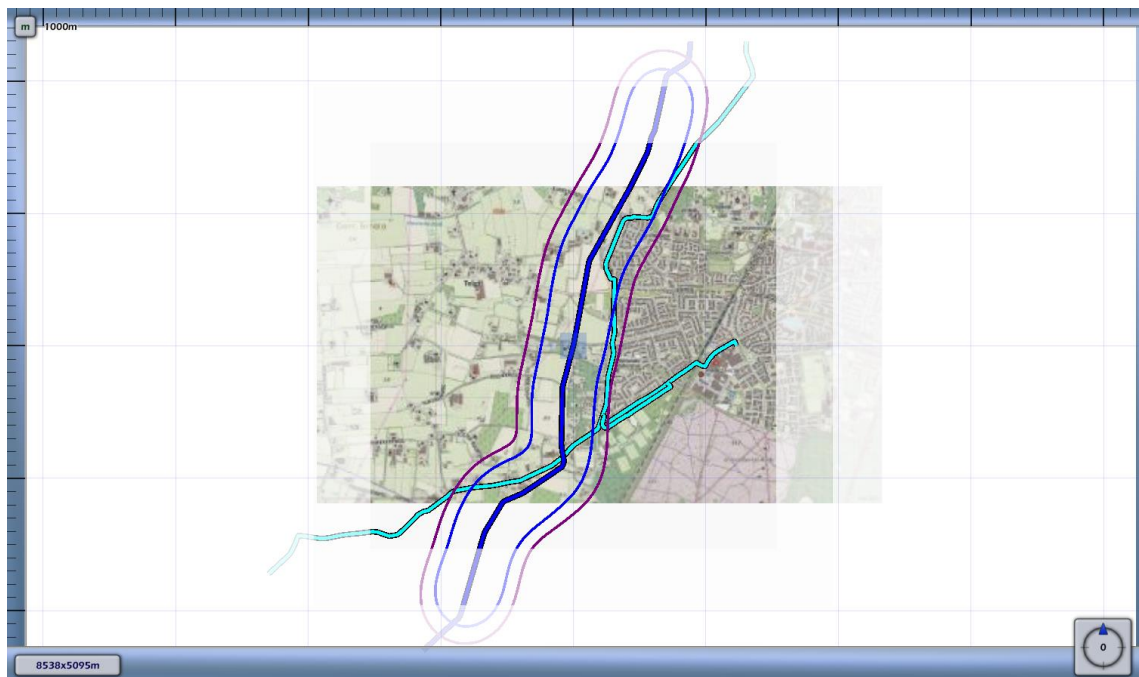
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Ermelo,+Zandkampweg_geval+1_resultaten_resultate n\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	515	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Ermelo,+Zandkampweg_geval+1_resultaten_resultate n\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	36	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Ermelo,+Zandkampweg_geval+1_resultaten_resultate n\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100- nacht0.txt	Werken	373	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Ermelo,+Zandkampweg_geval+1_resultaten_resultate n\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4079	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

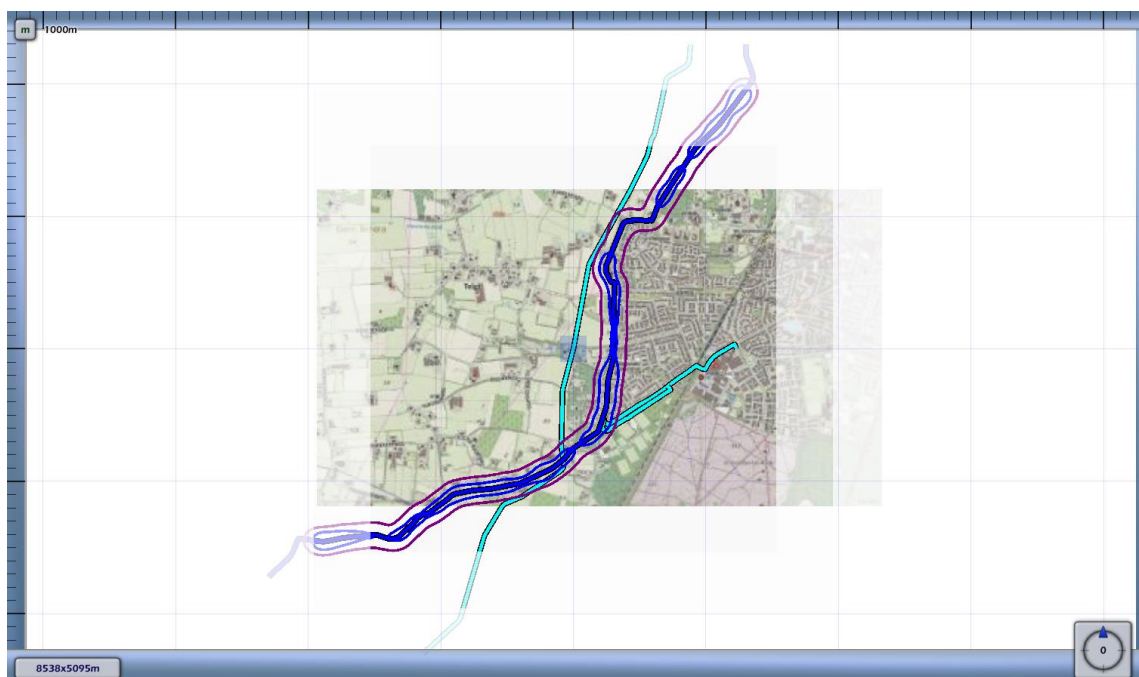
3 Plaatsgebonden risico

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

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



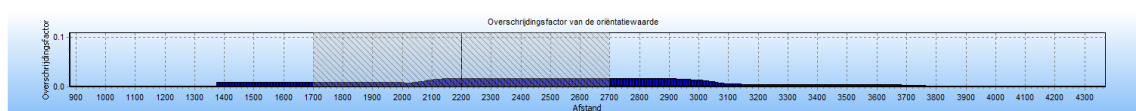
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

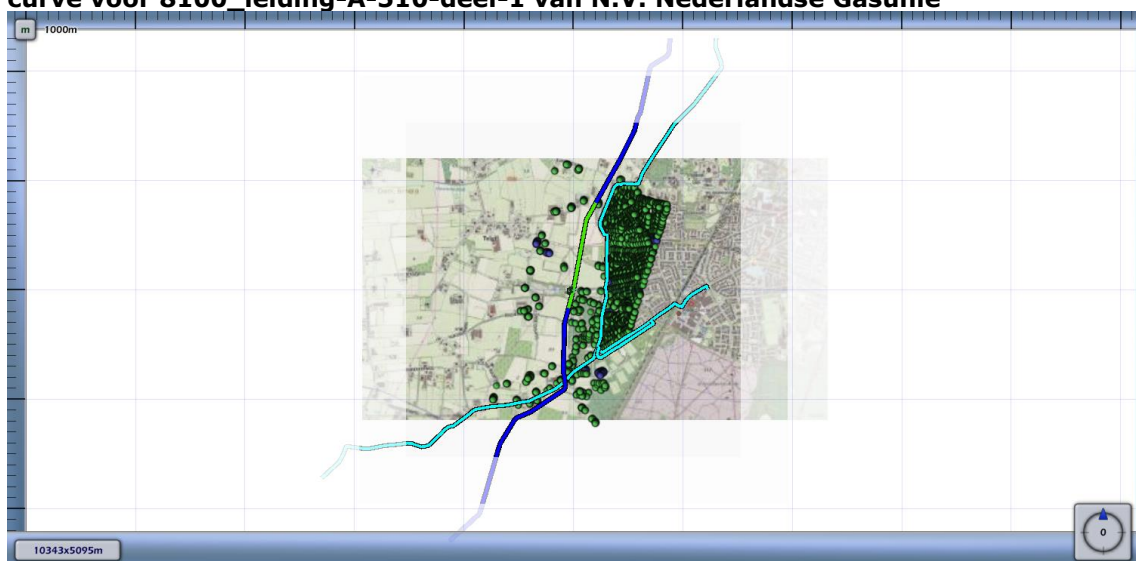
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



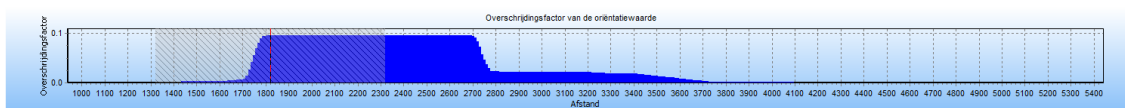
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 39 slachtoffers en een frequentie van $1.14E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.017 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1700.00 en stationing 2700.00. 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 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



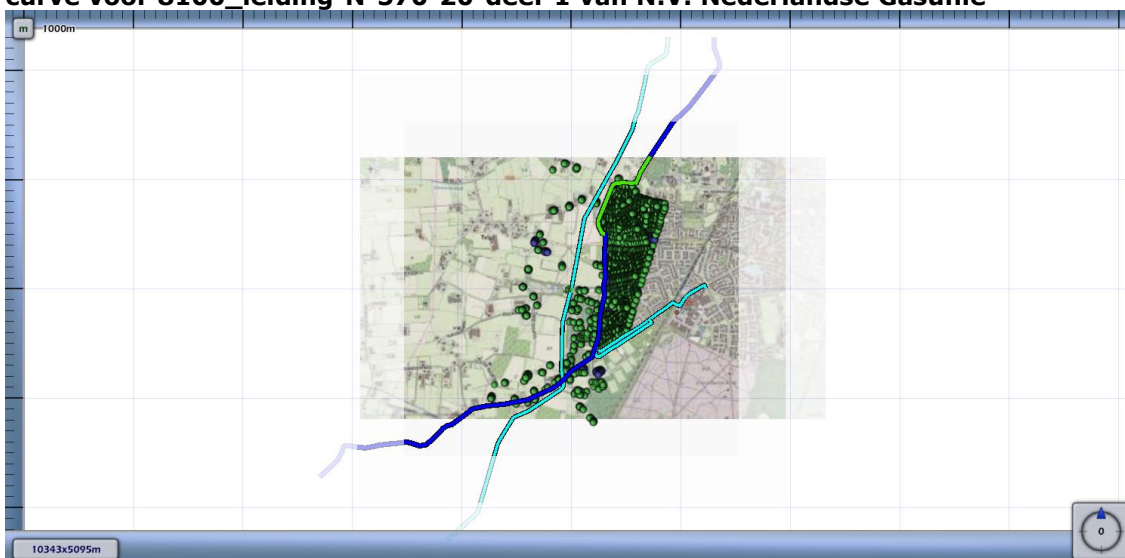
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 133 slachtoffers en een frequentie van $5.42E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.096 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1320.00 en stationing 2320.00. 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 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



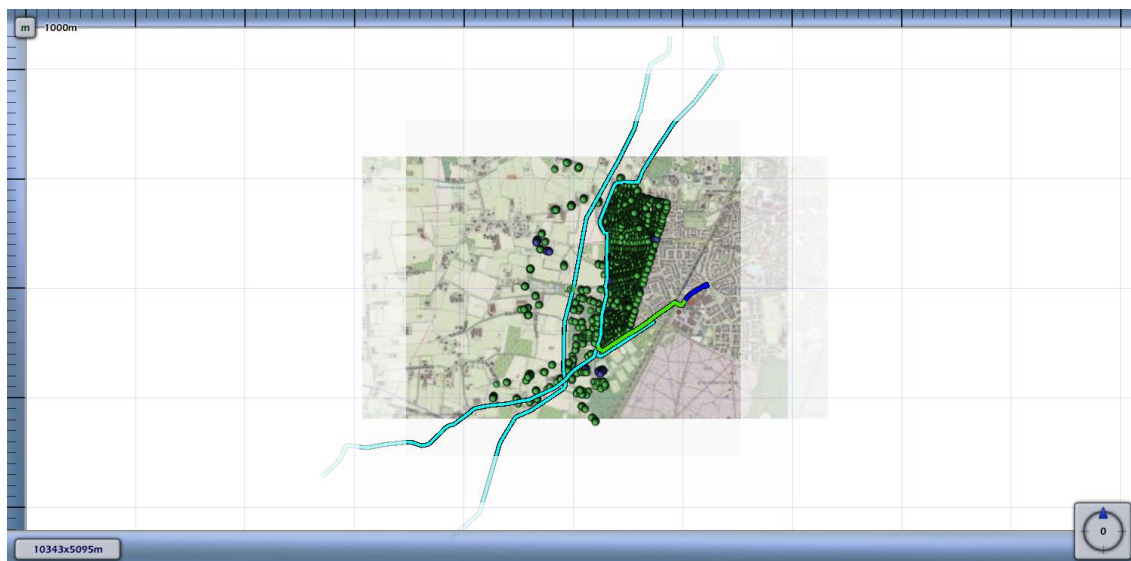
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1000.00. 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 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



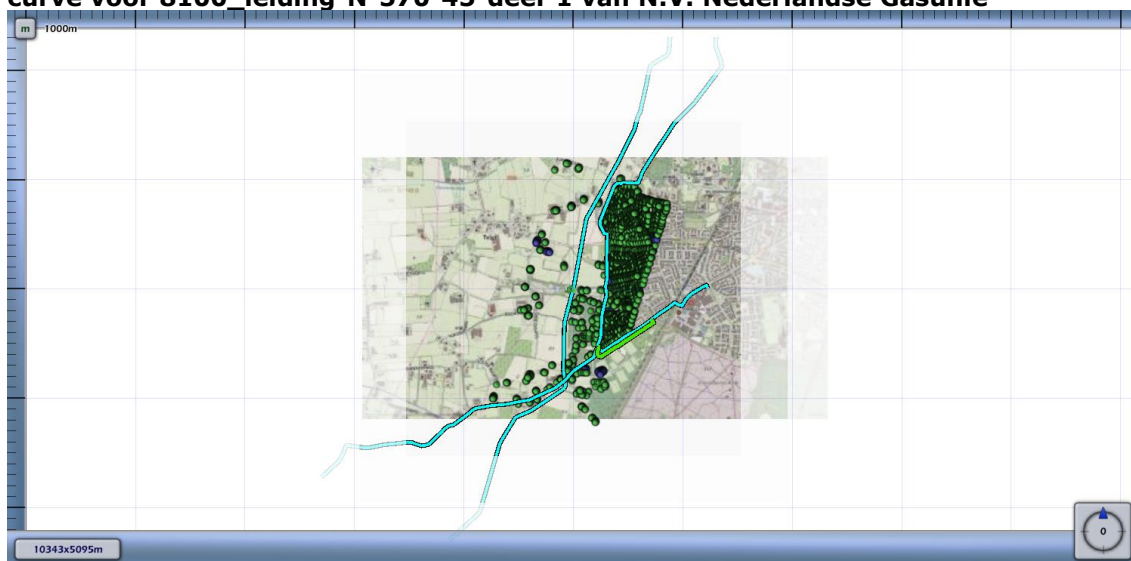
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 730.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8100_leiding-N-570-45-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 8100_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1700.00 en stationing 2700.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8100_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1320.00 en stationing 2320.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8100_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8100_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 730.00



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.



sab adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling
info@sab.nl - www.sab.nl

sab Arnhem
Frombergdwarsstraat 54
6814 DZ Arnhem

sab Amsterdam
Jacob Bontiusplaats 9
1018 LL Amsterdam