



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

Externe Veiligheid

Grave, Generaal De Bonskazerne

Gemeente Grave (Land van Cuijk)

Datum: 6-7-2022

Projectnummer: 210301

Versie: 1.2

Samenvatting

Aan de Generaal de Bonsweg te Velp ligt een voormalige militaire kazerne. De gebouwen en gronden zijn sinds 1997 in gebruik geweest als asielzoekerscentrum. Het voorplan bestaat om de panden de komende jaren te transformeren naar wonen en kleinschalig werken. Deze ontwikkeling is niet mogelijk binnen de geldende kaders van het vigerende bestemmingsplan. Ten behoeve van de beoogde bestemmingsplanwijziging dient het plan derhalve getoetst te worden aan het aspect externe veiligheid. Het voorliggende rapport voorziet in dit onderzoek met verantwoording van het groepsrisico.

Als gevolg van het ontwikkelplan zal de personendichtheid in het invloedsgebied van een nabije gasleiding toenemen. Gasleidingen kennen geen plasbrandaandachtsgebied. Uit de kwantitatieve risicoberekeningen is gebleken dat de gasleiding geen $PR 10^{-6}/j$ contour kent. Tevens is gebleken dat zowel in de huidige als in de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Wel neemt, uitgaande van het worst-case scenario het groepsrisico met meer dan 10% toe.

Ingevolge artikel 12 Bevb was het derhalve noodzakelijk een volledige verantwoording van het groepsrisico op te stellen, hoofdstuk 6 voorziet hierin. In die verantwoording van het groepsrisico wordt geconcludeerd dat berekening zoals die is uitgevoerd voor het worst-case scenario uitwijst dat de gasleiding geen belemmering vormt voor de beoogde ontwikkeling. Mede gezien het feit dat daar waar in de worst-case benadering alle wooneenheden in het invloedsgebied van de gasleiding zijn meegenomen, er in de praktijk sprake zal zijn van een andere verdeling waarbij van de maximaal 117 wooneenheden een gedeelte buiten de $PR 10^{-7}/j$ contour en $PR 10^{-8}/j$ contour komt te liggen. Tevens is in de vergelijking met de huidige situatie uitgegaan van deels leegstaande gebouwen op het kazerneterrein, dit terwijl op basis van het bestemmingsplan vergaande gebruiksfuncties reeds zijn toegestaan.

INHOUD

Samenvatting	3
1 Inleiding	6
1.1 Situering	6
1.2 Toekomstige situatie	7
2 Wettelijk kader	8
2.1 Algemeen	8
2.2 Risicoaspecten	8
2.3 Verantwoording	10
2.4 Risicoaandachtsgebieden	11
2.5 Aanwijzen onderzoeksgebied	12
3 Onderzoeksgebied	13
3.1 Risicovolle inrichtingen	14
3.2 Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen	14
3.3 Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg	14
3.4 Conclusie	16
4 Risicoanalyse	17
4.1 Onderzoeksgegevens	17
4.2 Onderzoeksresultaten	18
5 Verantwoording groepsrisico	21
5.1 Wettelijk kader	21
5.2 Maatgevend scenario	22
5.3 Personendichtheid	22
5.4 Groepsrisico	22
5.5 Maatregelen leidingexploitant	23
5.6 Andere ruimtelijke ontwikkelingen	23
5.7 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico	24
5.8 Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid	24
5.9 Zelfredzaamheid	25
6 Advies veiligheidsregio	26

Bijlage I – CAROLA berekening, huidige situatie

Bijlage II – CAROLA berekening, toekomstige situatie

Bijlage III – Advies Veiligheidsregio, Brandweer Brabant-Noord

1 Inleiding

Aan de Generaal de Bonsweg te Velp ligt een voormalige militaire kazerne. De gebouwen en gronden zijn sinds 1997 in gebruik geweest als asielzoekerscentrum. Het voornemen bestaat om de panden de komende jaren te transformeren naar wonen en kleinschalig werken. Deze ontwikkeling is niet mogelijk binnen de geldende kaders van het vigerende bestemmingsplan. Ten behoeve van de beoogde bestemmingsplanwijziging dient het plan derhalve getoetst te worden aan het aspect externe veiligheid. Het voorliggende rapport voorziet in dit onderzoek met verantwoording van het groepsrisico.

1.1 Situering

Het plangebied bevindt zich aan de Generaal de Bonsweg, ten zuiden van Grave (nu nog gemeente Grave, maar per 1 januari 2022 gemeente Land van Cuijk). Aan de zuidzijde van het plangebied zijn bedrijven gesitueerd. Figuur 1 geeft de ligging van de ontwikkellocatie ten opzichte van de nabije omgeving weer en Figuur 2 is een luchtfoto van de ontwikkellocatie.



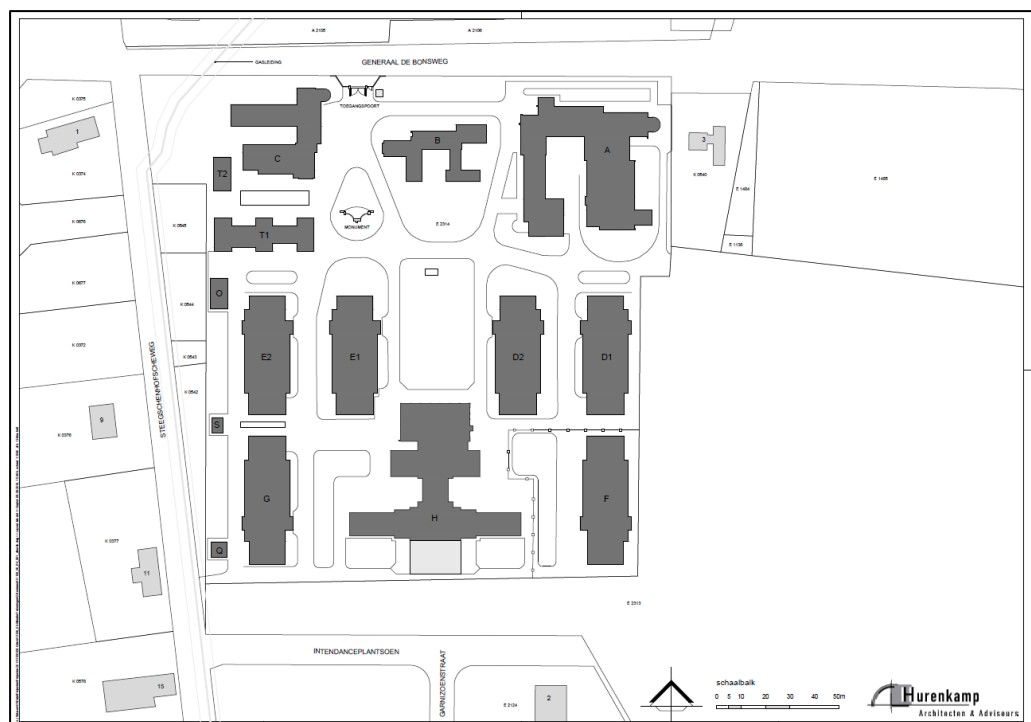
Figuur 1 Topografische situering van het plangebied (in rood)



Figuur 2 Weergave van de ontwikkellocatie

1.2 Toekomstige situatie

Het voornemen bestaat om ter plaatse van het plangebied een combinatie van woningen en werken mogelijk te maken. Figuur 3 geeft de situatie van de locatie weer.



Figuur 3 Situatie

2 Wettelijk kader

2.1 Algemeen

Het externe veiligheidsbeleid 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 verantwoord bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een risicobron.

Voor (de omgeving van) de meest risicovolle bedrijven is het "Besluit externe veiligheid inrichtingen" (Bevi) en het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) van belang. Aanvullend zijn in het Vuurwerkbesluit, circulaire ontplofbare stoffen voor civiel gebruik, Besluit ruimte en Activiteitenbesluit (Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer) veiligheidsafstanden genoemd die rond minder risicovolle inrichtingen moeten worden aangehouden. Daarnaast is het toetsingskader voor omgeving van transportassen en buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen vastgelegd in respectievelijk het "Besluit externe veiligheid transportroutes" (Bevt), "Besluit externe veiligheid buisleidingen" (Bevb) en het Basisnet.

Vooruitlopend op de introductie van de Omgevingswet heeft het RIVM op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het "Handboek Omgevingsveiligheid" invulling gegeven aan een gemoderniseerde aanpak van het externe veiligheidsbeleid. Het handboek is digitaal gepubliceerd en dient als levend document dat aansluit op recente besluitvorming en inzichten. De actuele en gearchiveerde versies zijn te vinden op omgevingsveiligheid.rivm.nl.

2.2 Risicoaspecten

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

2.2.1 *Plasbrandaandachtsgebied (PAG)*

Het Plasbrandaandachtsgebied (PAG) beschrijft de zone nabij wegen en spoorwegen die gebruikt worden voor grotere hoeveelheden transporten van gevaarlijke stoffen. In het Basisnet is voor het PAG een zone van 30 meter naast de infrastructuur opgenomen, afhankelijk van de soort infrastructuur wordt het meetpunt bepaald. De aanwezigheid van een PAG wordt bepaald aan de hand van de in het Basisnet vermelden gegevens. Voor plangebieden binnen een PAG gelden conform paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit 2012 aanvullende bouwweisen.

2.2.2 *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.

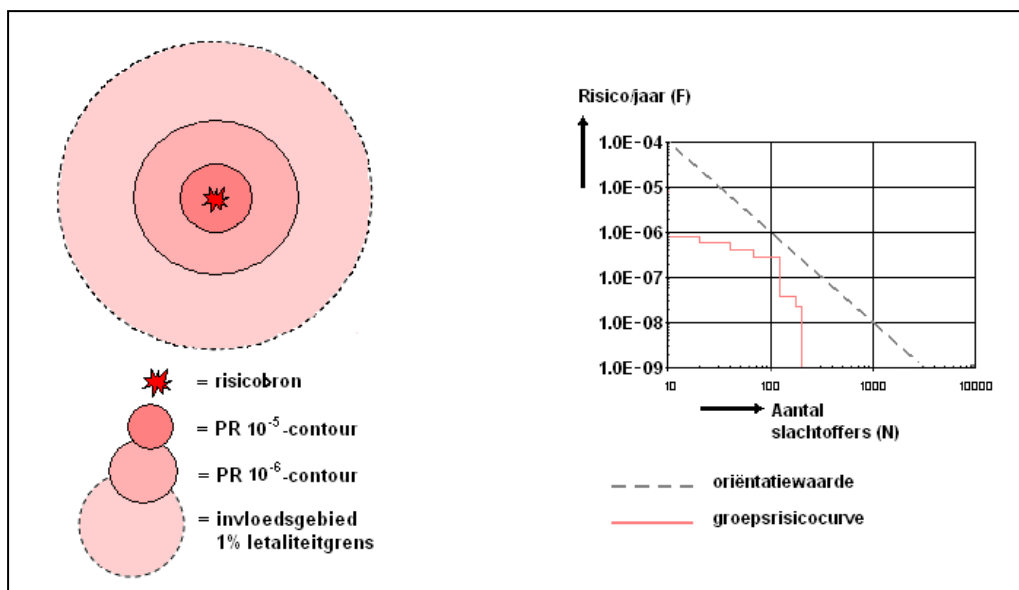
Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare¹ objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

2.2.3 *Groepsrisico (GR)*

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR 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.

Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.

¹ Objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven, genieten bijzondere bescherming (denk hierbij aan woningen). Dit geldt ook voor bepaalde groepen mensen die op basis van fysieke of psychische gesteldheid extra kwetsbaar zijn (denk hierbij aan verblijfruimten voor kinderen, ouderen, zieken of psychisch kwetsbare personen). Bovendien is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en op de aanwezigheid van adequate vluchtmogelijkheden.



Figuur 4 Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

Het groepsrisico geeft aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarbij rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron. Dit laatste geldt ook voor inrichtingen met gevaarlijke stoffen.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale het aantal doden logaritmisch is weergegeven.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is per inrichting gemeten en per jaar:

- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers;
- enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment (geldt ook voor buisleidingen) gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers;
- enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

2.3 Verantwoording

In het Bevi, Bevt en het Bevb is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Deze verantwoordingsplicht houdt in dat iedere wijziging met betrekking tot planologische keuzes moet worden onderbouwd én verantwoord door het bevoegd gezag. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. In het Bevi, Bevt en het Bevb zijn bepa-

lingen opgenomen waaraan deze verantwoording dient te voldoen. Conform de Bevt dient bij een significante toename van het groepsrisico of een overschrijding van de oriëntatiewaarde het groepsrisico verantwoord te worden. De verantwoording van het groepsrisico is conform het Bevi van toepassing indien sprake is van een ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van een Bevi-inrichting. In het Bevb is voor de verantwoordingsplicht een onderscheid gemaakt tussen het 100%-letaliteitsgebied en het 1%-letaliteitsgebied. Binnen eerstgenoemd gebied geldt een uitgebreide verantwoordingsplicht, in laatstgenoemd gebied dient alleen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid beschouwd te worden.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 5 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

2.4 Risicoaandachtsgebieden

In aanvulling op de voorgaande risicoaspecten wordt er in het Handboek Omgevingsveiligheid onderscheid gemaakt van drie soorten gevaren voor de omgeving: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie van giftige stoffen in de lucht (gifwolk). Ten behoeve van deze drie gevaren zijn respectievelijk drie aandachtsgebieden getypeerd, namelijk het brandaandachtsgebied, het explosieaandachtsgebied en het gifwolkaandachtsgebied.

2.4.1 Brandaandachtsgebied

In een brandaandachtsgebied is de berekende warmtestraling, als gevolg van een brand met gevaarlijke stoffen groter dan of gelijk aan 10 kW/m² (Besluit kwaliteit leefomgeving [Bkl] artikel 5.12, lid 1). In de geldende regelgeving zijn er voor het brandaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen. Bij het transport van gevaarlijke stoffen via wegen en spoorwegen wordt het brandaandachtsgebied, dus de nabije zone van de transportroute, in de vigerende regelgeving benoemd als het Plasbrandaandachtsgebied (PAG). In het Basisnet is voor het PAG een zone van 30 meter naast de infrastructuur opgenomen, afhankelijk van de soort infrastructuur wordt het meetpunt bepaald. De aanwezigheid van een PAG wordt bepaald aan de hand van de in het Basisnet opgenomen gegevens. Voor plangebieden binnen een PAG gelden conform paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit 2012 aanvullende bouweisen.

2.4.2 Explosieaandachtsgebied

In het explosieaandachtsgebied is de berekende overdruk, als gevolg van een explosie van gevaarlijke stoffen, gelijk aan of hoger dan 10 kPa (0,1 bar).

2.4.3 Gifwolkaandachtsgebied

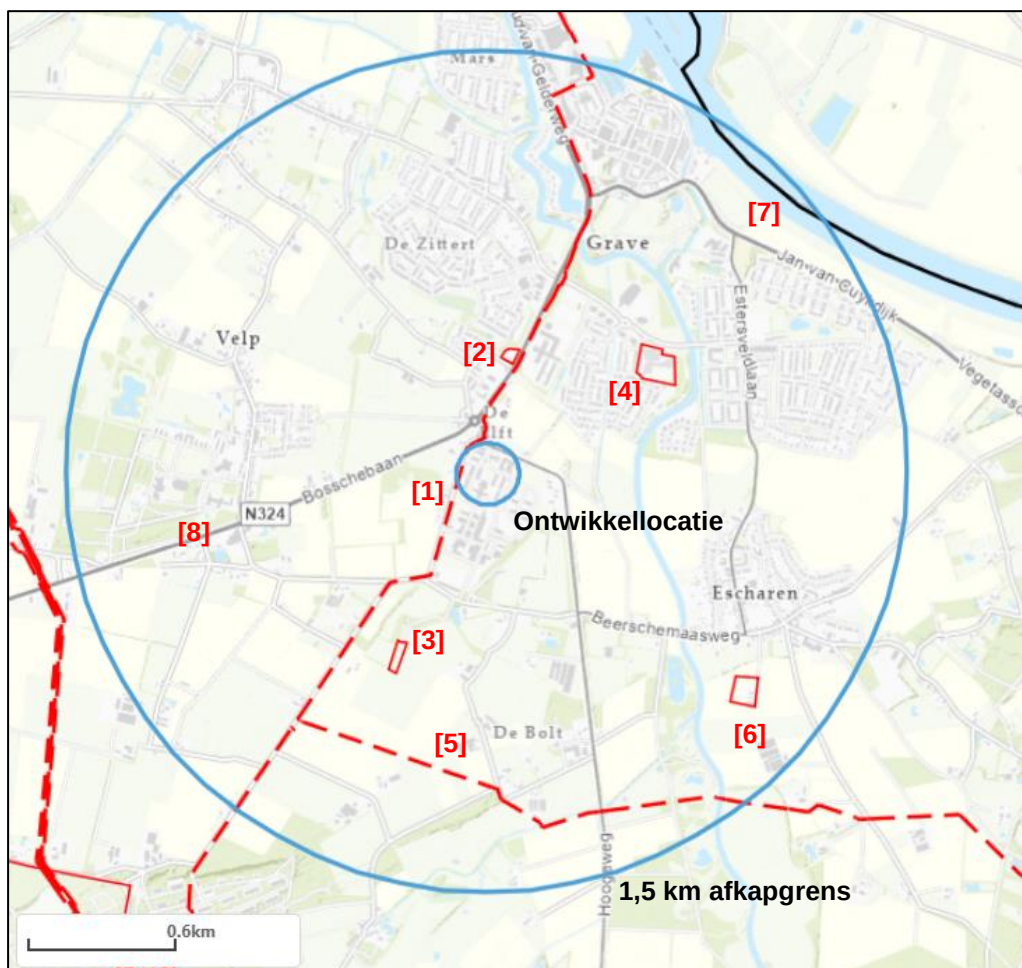
Een gifwolkaandachtsgebied is het gebied waarbinnen de concentratie giftige stoffen binnenshuis groter is dan de Levensbedreigende Waarde bij 30 minuten blootstelling (LBW3). Bij ruimtelijke ontwikkelingen, niet zijnde vergunningen ten behoeve van milieubelastende activiteiten, geldt een beleidsmatige afkapgrens van 1,5 km. Binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met het groepsrisico als gevolg van een gifwolk (Bkl artikel 5.12, lid 4).

2.5 Aanwijzen onderzoeksgebied

Uitgaande van de voorgaande wettelijke kaders is de beleidsmatige afkapgrens van 1,5 km 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 km vanaf de ontwikkellocatie.

3 Onderzoeksgebied

In het kader van de waarborging van de externe veiligheid is het van belang om de risicobronnen rondom het plangebied in kaart te brengen. Onderstaande figuur voorziet hierin en toont alle in de nabije omgeving van het plangebied gelegen risicobronnen. Deze zijn slechts een indicatie van alle potentiële gevaren in het kader van externe veiligheid in de nabijheid.



Figuur 6 Potentiële risicobronnen nabij de ontwikkellocatie

Legenda

[1]	Gasleiding, Z-542-01	[5]	Gasleiding, Z-542-17
[2]	Inrichting, Total De Elft	[6]	Inrichting, Relou Maaskant
[3]	Inrichting, K. Schel	[7]	Watertraject, Maascorridor
[4]	Inrichting, Laco Grave	[8]	N324

In navolgende risico-inventarisatie is gekeken naar de volgende aspecten, die van invloed kunnen zijn op het plangebied, op maximaal 1,5 km afstand:

- risicovolle inrichtingen;
- transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen;
- transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg.

3.1 Risicovolle inrichtingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich inrichtingen waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen. Tabel 1 geeft de kenmerken van de risicovolle inrichtingen weer.

Tabel 1 Kenmerken risicovolle inrichtingen

Naam inrichting	Installatie	Plaatsgebonden risico	Groepsrisico	Afstand tot ontwikkellocatie
[2] Total De Elft	Vulpunt	± 35 meter	± 150 meter	± 350 meter
	LPG-reservoir	± 25 meter	± 150 meter	
	LPG-afleverinstallatie	± 15 meter	± 150 meter	
[3] K. Schel	Propaantank	± 10 meter	± 0 meter	± 670 meter
[4] Laco Grave	Chloorbleekloogtank	Voor de opslag geldt geen specifieke afstand voor het groeps- en/of plaatsgebonden risico. De generieke afstand bedraagt 50 meter.		± 630 meter
[6] Relou Maaskant	Propaantank	± 10 meter	± 0 meter	± 1.220 meter

Geconcludeerd wordt dat de risicovolle inrichtingen gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormen voor het plan. Een nader onderzoek van de inrichtingen is derhalve niet noodzakelijk.

3.2 Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich gasleidingen. Tabel 2 geeft de kenmerken van deze buisleidingen weer.

Tabel 2 Hogedruk aardgasleidingen

Gasleiding	Uitwendige diameter	Werkdruk	100% letaliteitsgrens	1% letaliteitsgrens	Afstand tot ontwikkellocatie
[1] Z-542-01	10,39 inch	40,00 bar	± 60 meter	± 120 meter	± 5 meter
[5] Z-542-17	8,62 inch	40,00 bar	± 50 meter	± 95 meter	± 1.200 meter

Geconcludeerd wordt dat de ontwikkellocatie binnen het invloedsgebied van één aardgasleiding ligt. Een nader onderzoek van gasleiding Z-542-01 is derhalve vereist.

Geconcludeerd wordt tevens dat de overige buisleiding gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormt voor het plan. Een nader onderzoek voor deze is derhalve niet noodzakelijk.

3.3 Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg

3.3.1 Spoor

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

3.3.2 Water

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich één relevant watertraject. **Fout! erwijzingsbron niet gevonden.** geeft de kenmerken van deze binnenvaartroute weer.

Tabel 3 Invloedsgebied water

		Maascorridor
		± 1.500 meter
Stofcategorie	Invloedsgebied (m)	Aantal schepen per jaar
LF1	35	803
LF2	35	2.710
LT1	600	40
LT2	880	0
GF2	65	0
GF3	90	289
GT3	1.070	258

Geconcludeerd wordt dat de binnenvaartroute Maascorridor gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormt voor het plan. Een nader onderzoek voor deze is derhalve niet noodzakelijk.

3.3.3 Weg

Conform de risicokaart en signaleringskaart zijn In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt geen relevante wegvakken aanwezig. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk. Echter over de provinciale weg N324, Bosschebaan, kunnen en mogen gevaarlijke stoffen vervoerd worden. In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de gevaarlijke stoffen die over deze weg getransporteerd worden.

Tabel 4 Invloedsgebied weg

		N324
		± 90 meter
Stofcategorie	Invloedsgebied (m)	Aantal transporten per jaar
LF1	45	Onbekend
LF2	45	Onbekend
GF3	355	Onbekend

Alleen ten gevolge van GF3 (LPG-propaan) is een overlap met het plangebied. Aan de hand van de Handleiding Risicoanalyse Transport (HaRT) is beoordeeld over nader onderzoek nodig is. In de HaRT zijn vuistregels voor vervoer over de weg opgenomen.

De drempel voor het waarnemen van een 10-6 risicocontour bedraagt buitenstedelijk 3379 transporten en binnen de bebouwde kom 11404 transporten. Het aantal transporten over deze weg is significant lager. Er is dus geen 10-6 risicocontour.

Ter plaatse is een overgang van stedelijk gebied naar buitenstedelijk gebied en kan gesproken worden van éénzijdige bebouwing, De locatie ligt op meer dan 90 meter

van de weg. De bebouwingsdichtheid bedraagt niet meer dan 50 woningen per hectare. Om een overschrijding van 10% van de oriëntatiewaarde te krijgen, dienen er meer dan 9790 transporten over deze weg plaats te vinden. Het aantal transporten is significant lager. Er treedt geen overschrijding van de 10% van de oriëntatiewaarde op. Nader onderzoek is niet nodig.

3.4 Conclusie

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

- De ontwikkellocatie bevindt zich niet binnen het invloedsgebied van risicovolle inrichtingen, spoortrajecten en/of, watertrajecten wegtrajecten;
- De ontwikkellocatie ligt wel binnen het invloedsgebied (GF3) van wegtransport over de N324. Echter de afstand en het aantal transporten zijn dusdanig gering dat nader onderzoek niet nodig is.
- De ontwikkellocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van één gasleiding. Een nader onderzoek is derhalve vereist.

De navolgende hoofdstukken voorzien in het onderzoek en de verantwoording van het groepsrisico voor de gasleiding.

4 Risicoanalyse

Aan de hand van het Handboek buisleiding in bestemmingsplannen² en de risicokaart is de nabije gasleiding verkend. De kenmerken van de buisleiding inclusief letaliteitsgrenzen zijn in voorgaand hoofdstuk nader toegelicht.

4.1 Onderzoeksgegevens

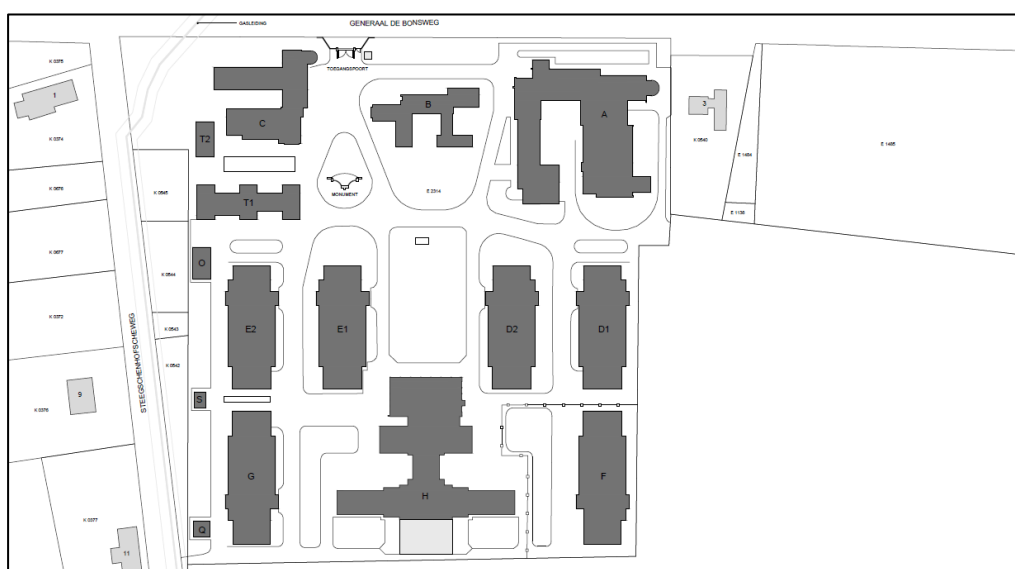
Bij de risicoberekening wordt uitgegaan van een continue transport door de gasleidingen.

4.1.1 Huidige situatie

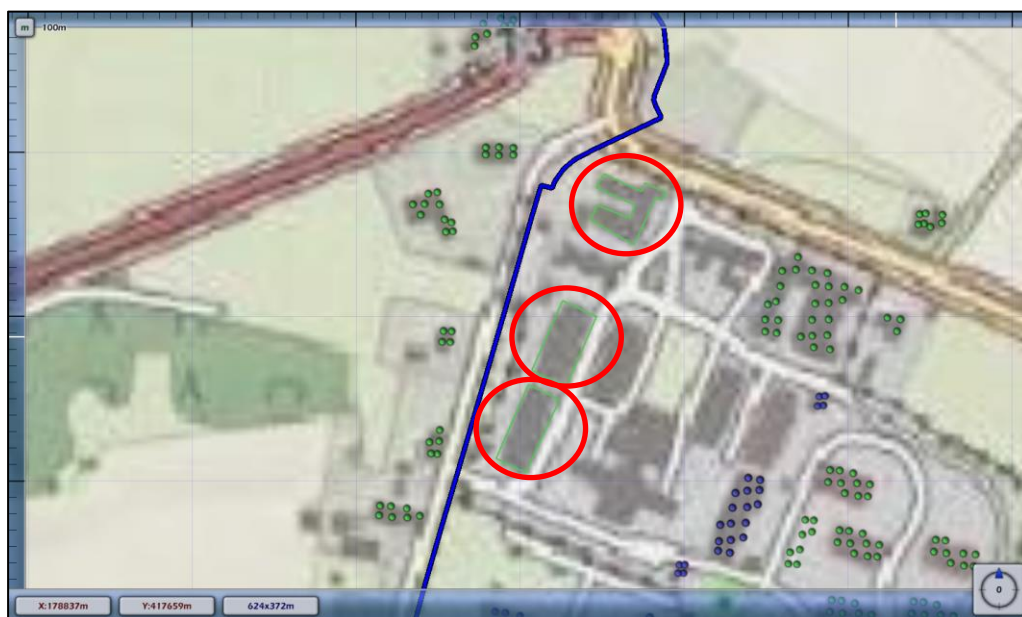
In de huidige situatie zijn de gebouwen deels leegstaand of kennen een tijdelijke invulling, maar vanuit het vigerende bestemmingsplan ligt er een bestemming gemengd op het gebied. Om inzicht te krijgen in de gasleiding als potentiële risicobron voor de ontwikkellocatie en de omgeving is de huidige populatie 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 populatieservice³ 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.

4.1.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt beoogd de huidige bestemming 'gemengd' waarin cultuur en ontspanning, dienstverlening, horeca, leisure en maatschappelijke doeleinden nu al zijn toegestaan verder aan te vullen met de functie wonen. De totale capaciteit wordt maximaal 117 wooneenheden.



De wooneenheden zijn volgens huidige planning voorzien in gebouwen D2, E1, E2 en G. Eventueel later ook in gebouwen A, B en C. Gezien het gegeven dat met functie-uitbreiding in het bestemmingsplan wonen op het totale perceel mogelijk wordt gemaakt, zal in dit onderzoek van een worst-case worden uitgegaan waarbij alle 117 wooneenheden in de gebouwen gerealiseerd worden die het dichtbij de gasleiding, dus in het westelijke gedeelte van het perceel liggen, te weten de gebouwen C, E2 en G. In de praktijk is een andere indeling voorzien.



Figuur 8 Populatiepolygonen

Op basis van de 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1'⁴ en de 'Tabel: bepalen van personen aantallen EV'⁵ wordt bij een woning uitgegaan van gemiddeld 2,4 personen, dat wil zeggen in totaal circa 282 aanwezigen in de 117 wooneenheden. Het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie is derhalve het aantal aanwezigen in de huidige situatie conform BAG populatieservice inclusief 282 personen voor de woningen.

4.2 Onderzoeksresultaten

Om de haalbaarheid van deze ontwikkeling aan te tonen zijn respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie getoetst aan het aspect 'externe veiligheid' 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.

⁴ Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, december 2003

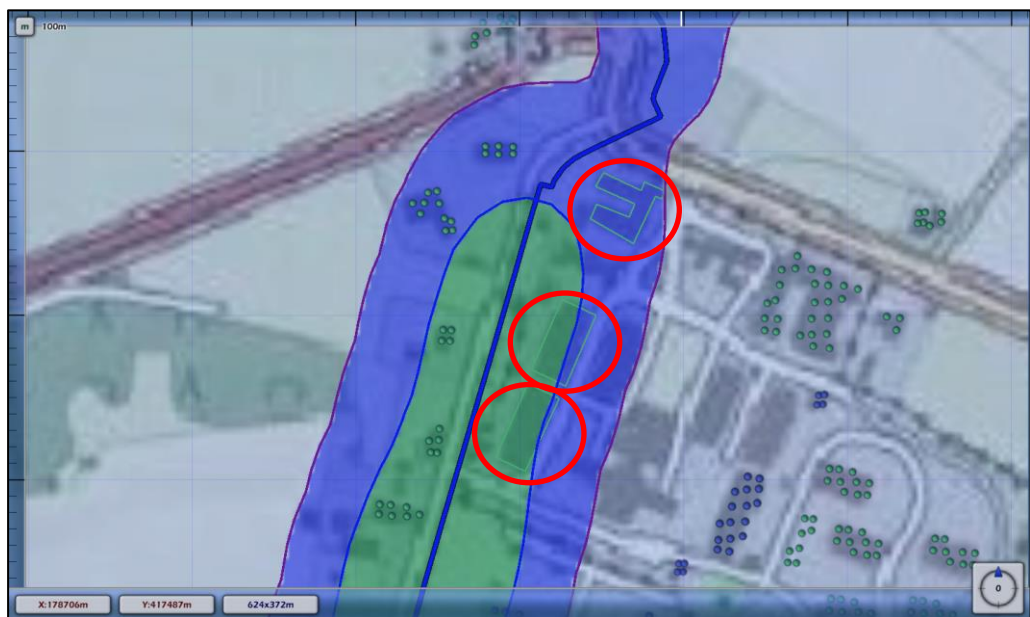
⁵ Tabel: bepalen van personen aantallen EV, deel B voor gerealiseerde verblijfsfuncties t.b.v. de Populatieservice, september 2017

4.2.1 Plasbrandaandachtsgebied

Gasleidingen kennen geen Plasbrandaandachtsgebied (PAG), er gelden derhalve geen aanvullende bouweisen voor bouwen in een PAG.

4.2.2 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 9 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 en een PR $10^{-8}/j$ contour.



Figuur 9 PR-contouren met ontwikkellocatie (rood)

4.2.3 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 10 Huidige situatie fN-curve



Figuur 11 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 5 Overschrijdingsfactor huidige en toekomstige situatie

Situatie	Overschrijdingsfactor
Huidige situatie	0,020
Toekomstige situatie	0,033

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 met meer dan 10% toe, waardoor een volledige verantwoording van het groepsrisico is vereist.

5 Verantwoording groepsrisico

Aan de Generaal de Bonsweg te Velp ligt een voormalige militaire kazerne. De gebouwen en gronden zijn sinds 1997 in gebruik geweest als asielzoekerscentrum. Het voornemen bestaat om de panden de komende jaren te transformeren naar wonen en kleinschalig werken. In de voorgaande hoofdstukken zijn de huidige en toekomstige situatie nader toegelicht en in het kader van externe veiligheid onderzocht.

Voor de nabij gelegen gasleiding was uitvoering van een groepsrisicoberekening vereist. Hieruit blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Gezien het gegeven dat het groepsrisico met meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de huidige situatie is een volledige verantwoording van het groepsrisico vereist.

Deze verantwoording dient gelezen te worden in combinatie met de vigerende veiligheidsplannen van de gemeente Grave (Land van Cuijk) en de Veiligheidsregio en de daarin gemaakte keuzes.

5.1 Wettelijk kader

5.1.1 *Besluit externe veiligheid buisleidingen*

Ten aanzien van het groepsrisico van de gasleiding als genoemde risicobron dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 12 van het Bevb:

- a de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar.
- c indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- g de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

5.2 Maatgevend scenario

5.2.1 Fakkelflam

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 fakkelflam, met als effecten warmtestraling en rook.



Figuur 12 Scenario fakkelflam (Bron: Scenarioboek.nl)

5.3 Personenbezetting

In de voorgaande hoofdstukken is als onderdeel van de berekening van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt op welke wijze de bepaling van de personenbezetting in de huidige en toekomstige situatie heeft plaatsgevonden. Het betreft t.o.v. de huidige situatie een toename van circa 282 personen in de toekomstige situatie. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze weliswaar vanuit een worst-case benadering in de berekening van het groepsrisico zijn opgenomen in de dicht bij de gasleiding gelegen gebouwen, maar dat in de beoogde ontwikkeling verdere spreiding van de maximaal 117 wooneenheden is voorzien waardoor ook realisatie van woningen mogelijk wordt buiten het invloedsgebied van de buisleiding.

5.4 Groepsrisico

In het voorgaande hoofdstuk is toegelicht op welke wijze de berekening van het groepsrisico heeft plaatsgevonden en wat het resultaat is van de berekening voor de huidige en de toekomstige situatie. Dit resultaat was aanleiding voor de volledige verantwoordingsplicht m.b.t. de gasleiding als potentiële risicobron.

5.5 Maatregelen leidingexploitant

Het nemen van maatregelen door de leidingexploitant is zeker een mogelijkheid, mede gezien het feit dat bij herinrichting N324 verplaatsen van een stuk buisleiding heeft plaatsgevonden. Hierbij kwam de buisleiding nota bene dicht bij het kazerneterrein te liggen.

In het voorliggende onderzoek is een worst-case benadering gehanteerd, in hoeverre de in de berekening opgenomen aantallen wooneenheden over drie gebouwen verdeeld kunnen worden. Gezien omvang van de gebouwen en beoogde planning is een verdere spreiding van de wooneenheden buiten het invloedsgebied van de gasleiding aannemelijk. Vandaar dat het in de praktijk de vraag is of aanvullende maatregelen door de leidingexploitant noodzakelijk zijn om het groepsrisico te beperken. Vooralsnog wordt geadviseerd om naar andere mogelijkheden ter beperking van het groepsrisico te kijken.

5.6 Andere ruimtelijke ontwikkelingen

Als onderdeel van de herinrichting N324 is in 2018 het bestemmingsplan Verlegging gastransportleiding vastgesteld. Daarmee is de leiding dicht bij de ontwikkellocatie komen te liggen, terwijl op dat moment de gebouwen in de kazerne in gebruik waren door het Centraal Orgaan opvang Asielzoekers. De stijging van meer dan 10% van het groepsrisico komt met name door het feit dat een deel van de gebouwen momenteel leeg staat. Dit terwijl er vanuit de planologische bestemming wel gebruik voor gemengd gebied is toegestaan.

Maatschappelijke doeleinden zoals het huisvesten van asielzoekers of andere ruimtelijke ontwikkelingen dienen eveneens te voldoen aan een goede ruimtelijke ordening en getoetst te worden voor het aspect externe veiligheid. Daar waar met de beoogde ontwikkeling in het invloedsgebied van de buisleiding nu wooneenheden worden mogelijk gemaakt, was voorheen dus ook sprake van een huisvestingsfunctie. In die zin wijkt het toekomstig gebruik niet af van wat in het verleden en indirect door de huidige bestemming reeds mogelijk was/is. Andere ruimtelijke ontwikkelingen die mogelijk zijn binnen de bestaande bestemming zijn onder andere horeca, cultuur en leisure. Deze functies kunnen – afhankelijk van vorm en omvang – een aanzienlijk grotere persoonsdichtheid veroorzaken dan een woonfunctie.

Tot slot geldt ook hier te worden opgemerkt dat in de berekening van het groepsrisico met 282 personen in het invloedsgebied een worst-case benadering is gehanteerd. Op korte termijn is wonen voorzien in de gebouwen D2, E1, E2 en G. Van deze vier panden liggen slechts E2 en G in de PR 10^{-7} /j contour, gebouw E1 ligt in de PR 10^{-8} /j contour. Gebouw D2 ligt buiten het invloedsgebied van de gasleiding. Daarnaast is eventueel ook wonen voorzien in gebouwen A, B en C. Van deze drie ligt slechts gebouw C in het invloedsgebied van de gasleiding. In de berekening van het groepsrisico is daarentegen uitgegaan van volledige realisatie van 117 wooneenheden in gebouwen C, E2 en G. In de praktijk zal een verdere verspreiding van de wooneenheden op het totale terrein aannemelijk zijn.

5.7 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

In de verdere uitwerking van de plannen dient inzichtelijk te worden gemaakt welke exacte aantallen wooneenheden beoogd worden in de gebouwen C, E1, E2 en G. Dit zijn de vier gebouwen die (eventueel) met woningen worden voorzien en die in het invloedsgebied van de gasleiding liggen. In de voorliggende berekening is voor de gebouwen C, E2 en G vanuit een worst-case benadering uitgegaan van 50 wooneenheden per gebouw. Dat zal gezien de omvang van de gebouwen in de praktijk niet realistisch zijn. Uit de berekening blijkt dat ook bij dit worst-case scenario de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, in die zin vormt de gasleiding dus geen belemmering. Door benoemen van exacte aantallen wooneenheden kan dus in deze gebouwen het groepsrisico verder worden beperkt.

Een andere mogelijkheid is het realiseren van gevolgbeperkende maatregelen aan het gebouw, denk daarbij aan brandwerend metselwerk, houten en stalen kozijnen, dakpannen en minerale wolisolatie. Echter, uitgaande van het feit dat de ontwikkeling de transformatie van diverse gebouwen betreft die allemaal afzonderlijk zijn aangewezen als Rijksmonument, zijn genoemde maatregelen niet voor de hand liggend.

5.8 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 Grave is de locatie binnen enkele minuten te bereiken, vanuit de brandweerkazerne Schaijk binnen 10 minuten en vanuit Cuijk binnen 15 minuten. Geconcludeerd wordt dat het plangebied en diens directe omgeving goed bereikbaar is voor de brandweer. Datzelfde geldt dan ook voor de gasleiding ter plekke.

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. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het plangebied. 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. De brandweer richt zich ook dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het plangebied.

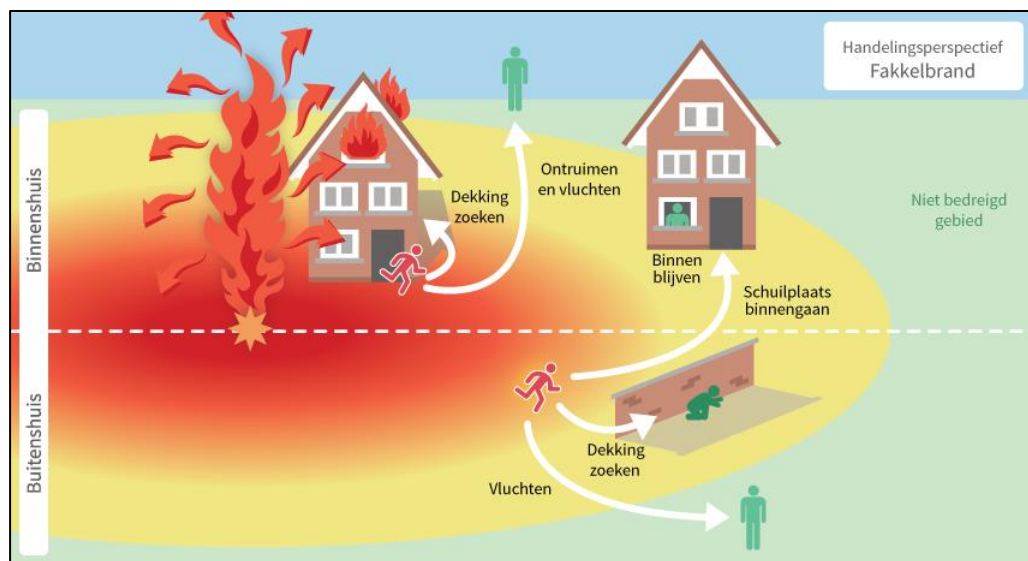


Figuur 13 Verloop bij grootschalig brandweer optreden (Bron: Scenarioboek.nl)

Wel is het van belang dat zich in het plangebied voldoende bluswatervoorzieningen bevinden. Het is echter te veronderstellen dat gezien het gegeven dat de directe omgeving in de bestaande situatie reeds bebouwing kent, voldoende voorzieningen hiervoor aanwezig zijn.

5.9 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.



Figuur 14 Handelingsperspectief scenario fakkelbrand (Bron: Scenarioboek.nl)

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen en/of er een explosie plaatsvindt, is het belangrijk dat de aanwezigen in het plangebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij dat incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert.

Bij het genoemde toxische incidentscenario is het advies om te schuilen in een gebouw en de ramen, deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Immers, 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 gebouwen.

Bovenstaand advies is ook van toepassing op het brandbare scenario. Echter, ook vluchtwegen van de bron af, in dit geval in zuidoostelijke richting via de Hoogeweg, behoren tot de mogelijkheden om de zelfredzaamheid te vergroten.

6 Advies veiligheidsregio

Er dient advies te worden ingewonnen bij de Veiligheidsregio Brabant-Noord en het advies dient aan de besluiten van het bevoegd gezag te worden toegevoegd (d.d. 11 mei 2022). Deze is als bijlage toegevoegd..

Bijlage I – CAROLA berekening, huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Grave, Generaal de Bonskazerne

Huidige situatie

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	20
5 FN curves.....	22

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00.....	22
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00	22
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00	23
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00	23
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1260.00 en stationing 2260.00	23
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3720.00 en stationing 4720.00	24
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	24
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
6 Referenties.....	26

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 10-11-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210301\onderzoek en recht\EV\QRA\210301 Grave, Generaal de Bonskazerne.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 10-11-2021.

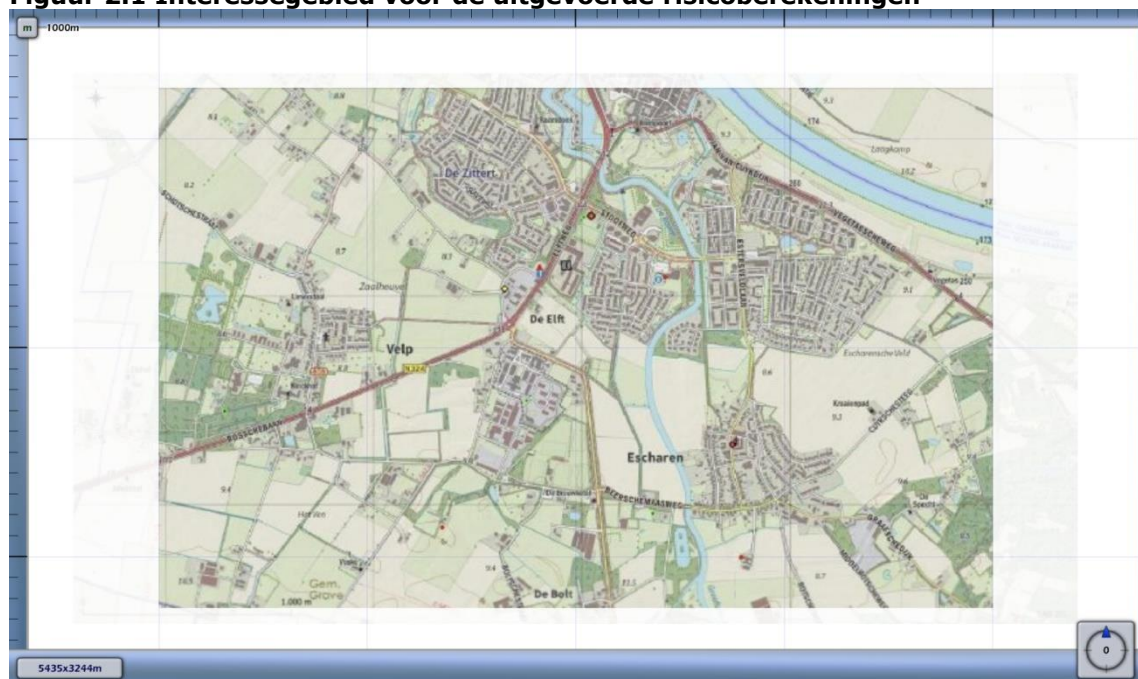
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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 zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

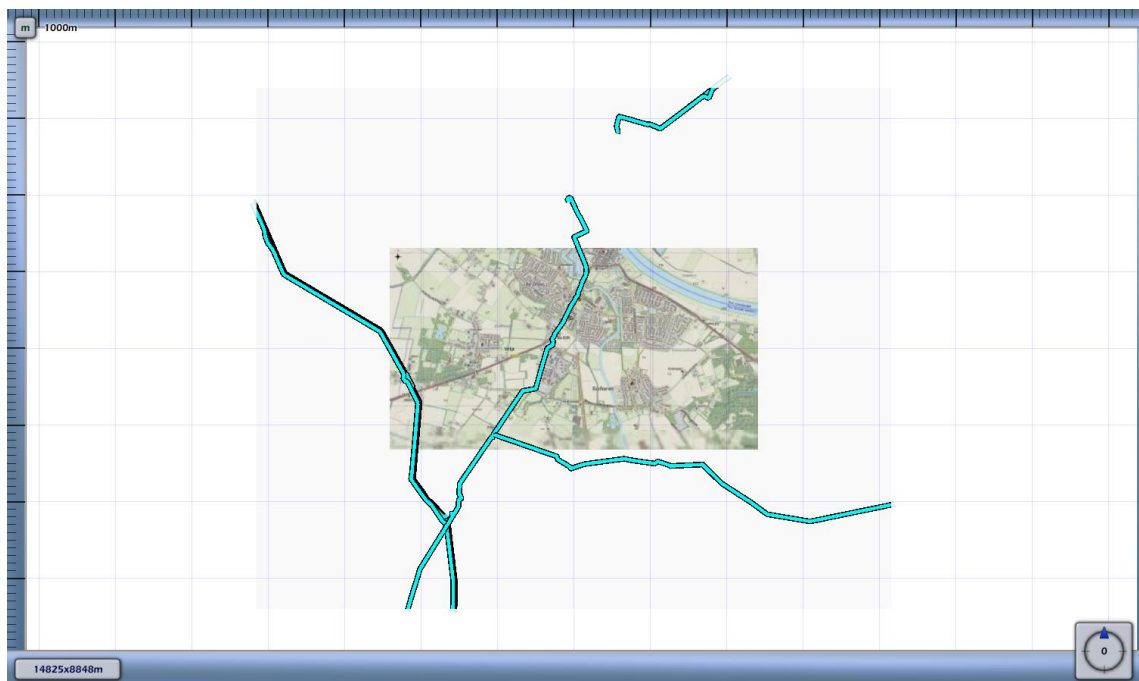
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding-A-520-14-deel-1	323.80	66.20	15-09-2021
N.V. Nederlandse	7663_leiding-A-520-deel-1	610.00	66.20	15-09-2021

Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- A-578-deel-1	1066.80	66.20	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- A-587-deel-1	1067.00	66.20	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- A-665-deel-1	1219.00	79.90	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- N-576-75- deel-1_excl verl	267.00	40.00	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- Z-542-01- deel-1	264.00	40.00	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- Z-542-17- deel-1	219.10	40.00	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7664_leiding- N-576-75- deel-1_incl verl	219.10	40.00	15-09-2021

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 verstrekt is	

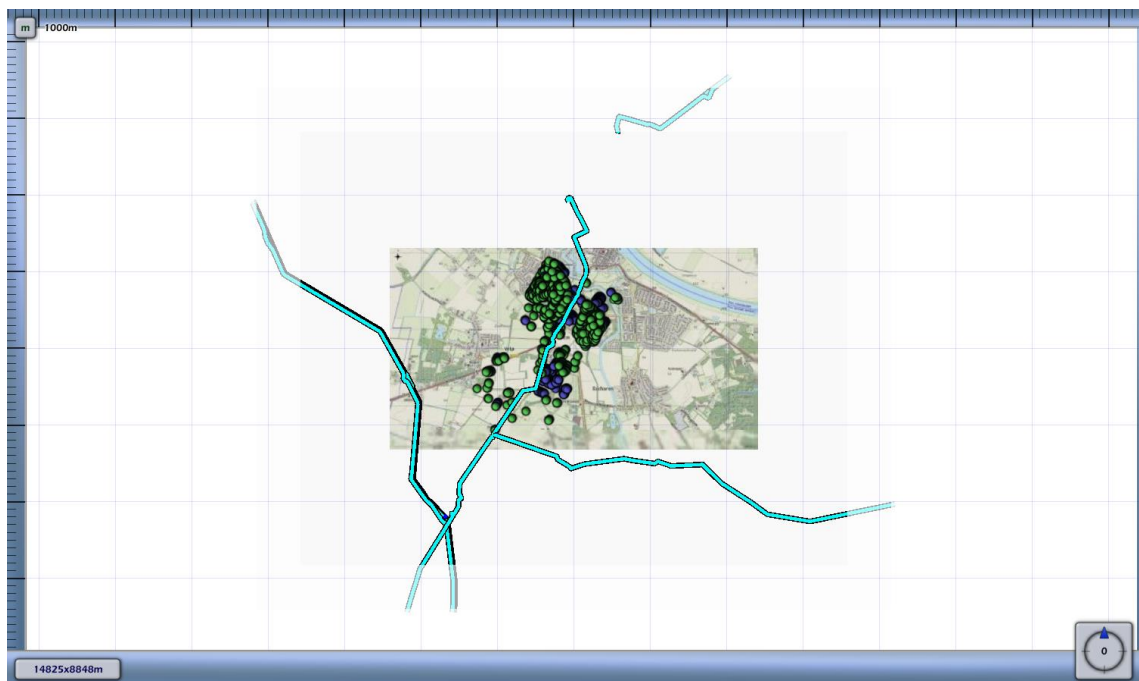
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7663_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4293.170	5331.170

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
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

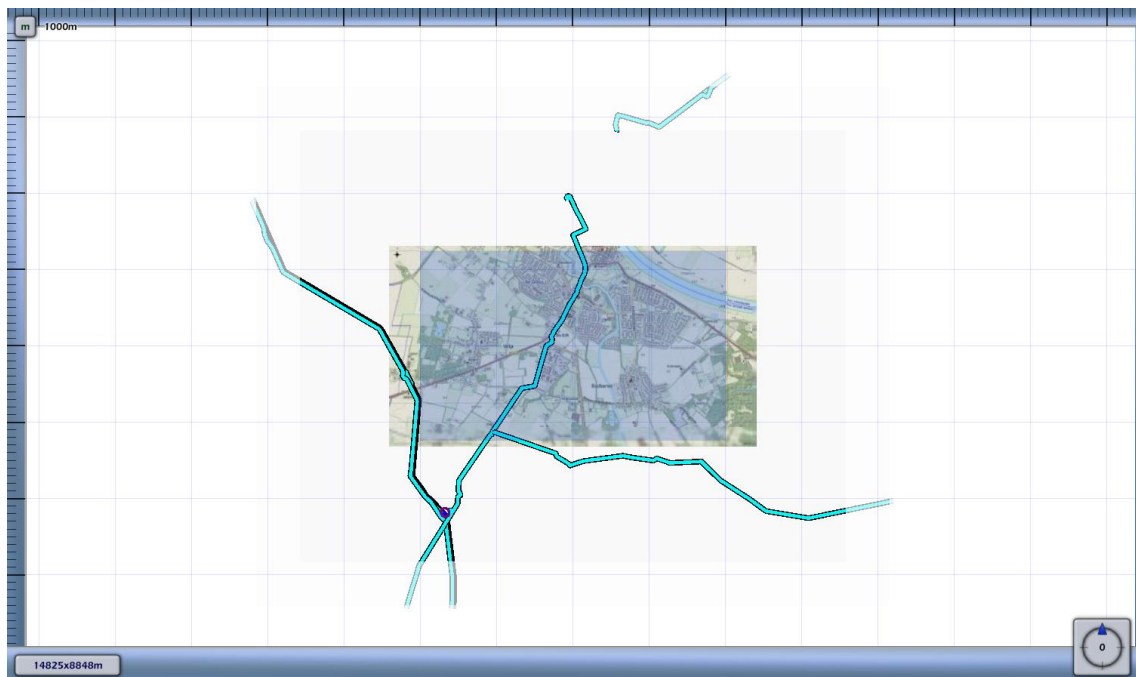
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Grave,+Gen+Bonskazerne_geval+1_resultaten_resultat en\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	887	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Grave,+Gen+Bonskazerne_geval+1_resultaten_resultat en\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	208	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Grave,+Gen+Bonskazerne_geval+1_resultaten_resultat en\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1669	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Grave,+Gen+Bonskazerne_geval+1_resultaten_resultat en\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2375	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

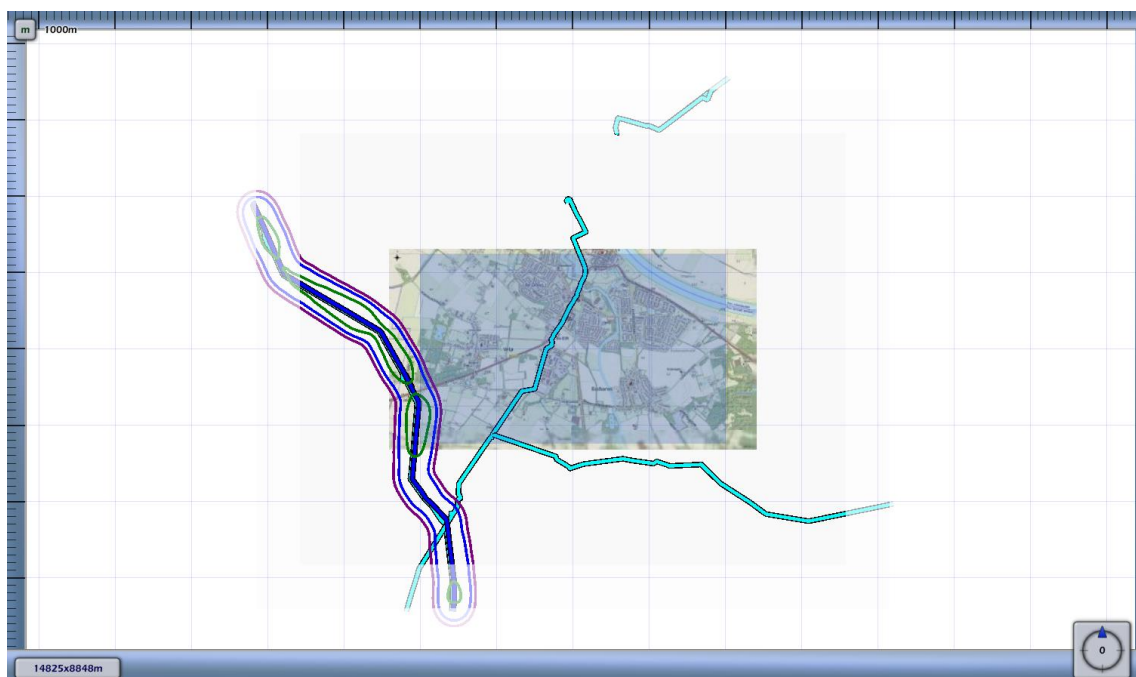
3 Plaatsgebonden risico

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.

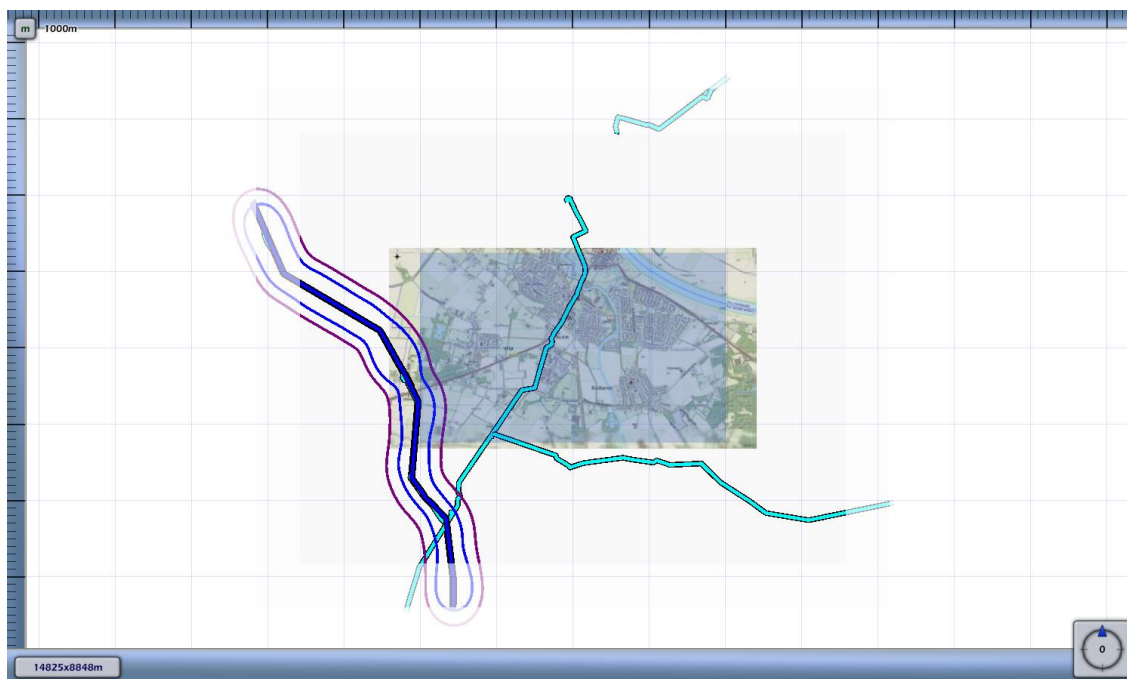
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



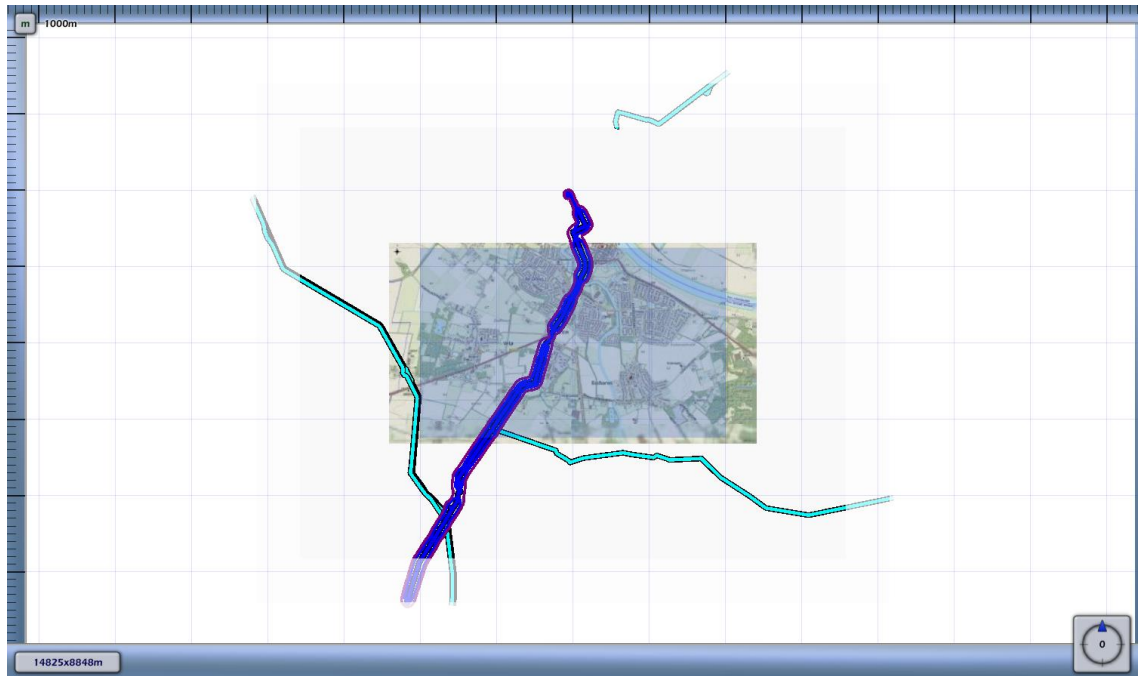
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl 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.

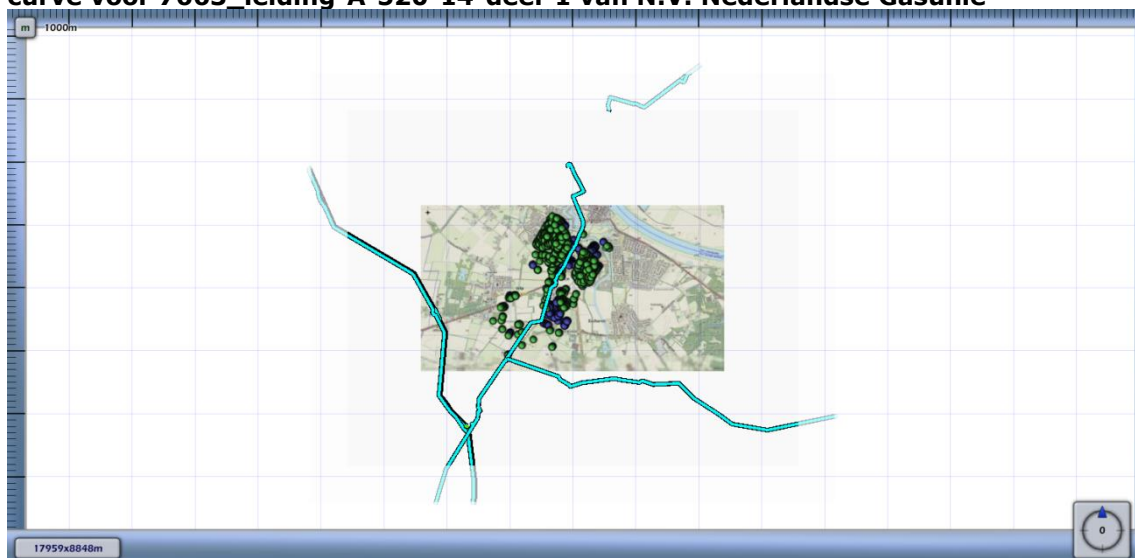
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



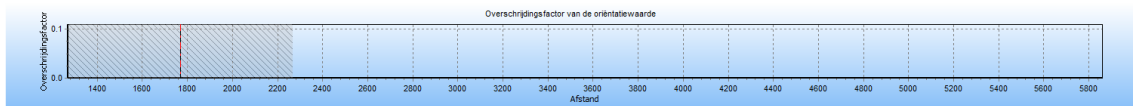
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 60.00. 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 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



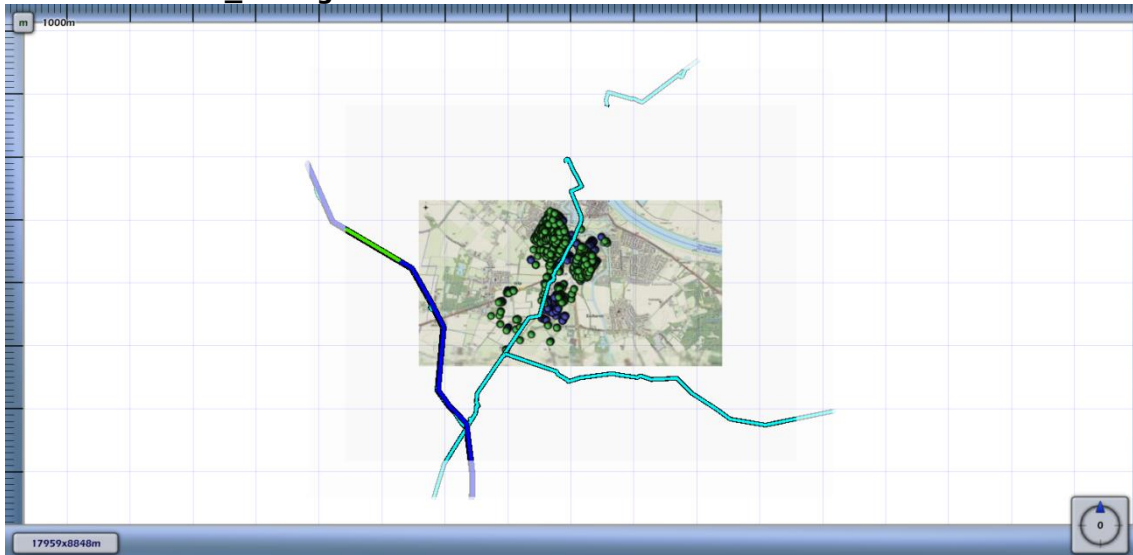
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



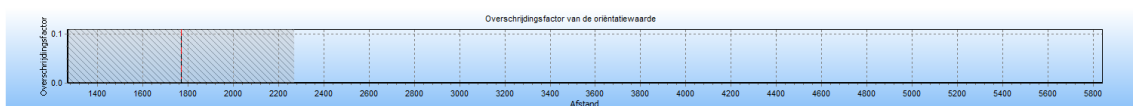
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1270.00 en stationing 2270.00. 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 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



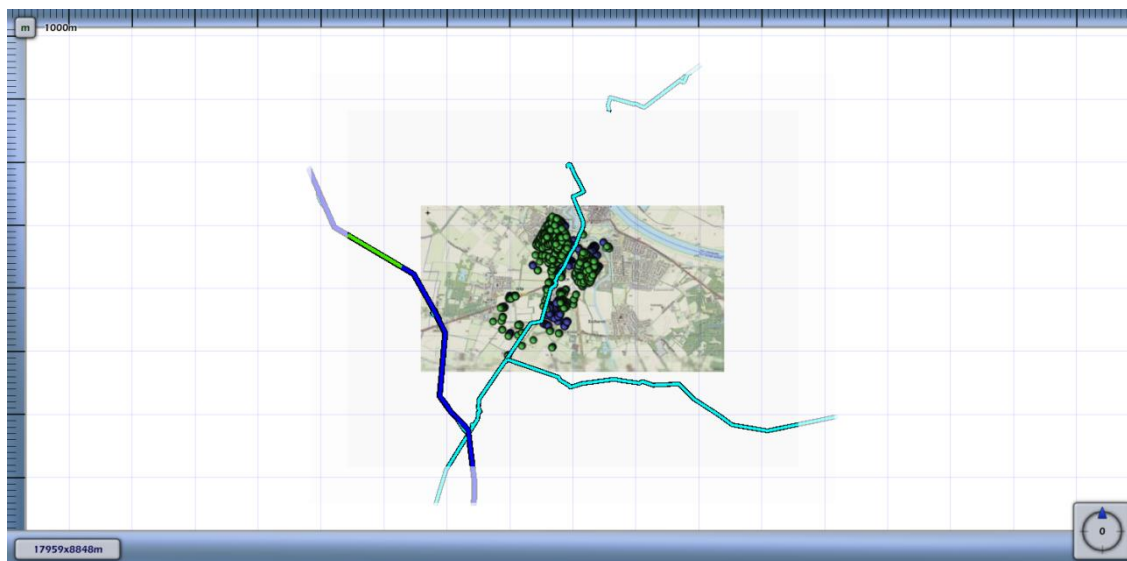
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1270.00 en stationing 2270.00. 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 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



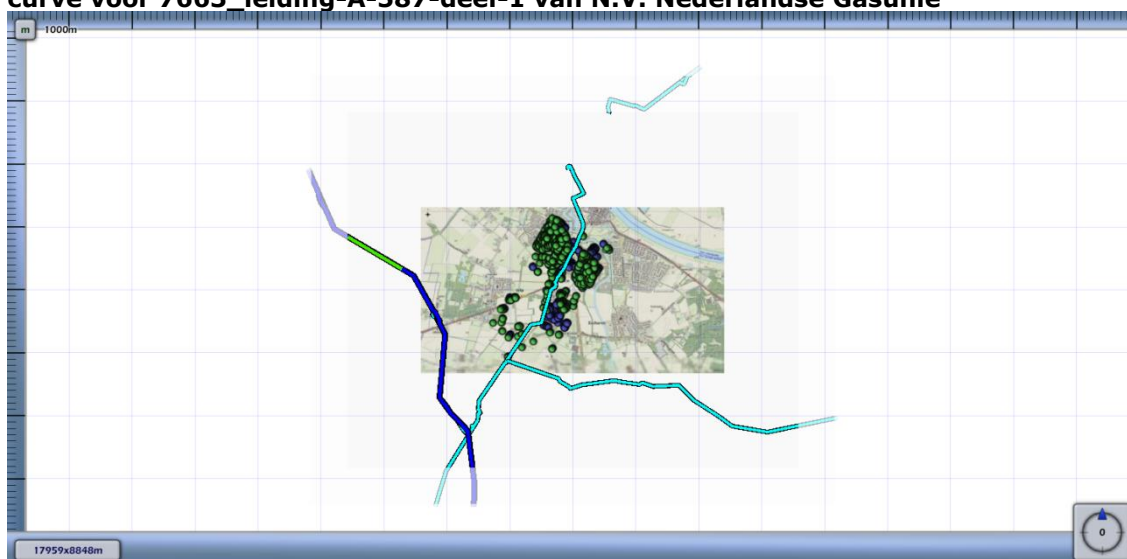
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



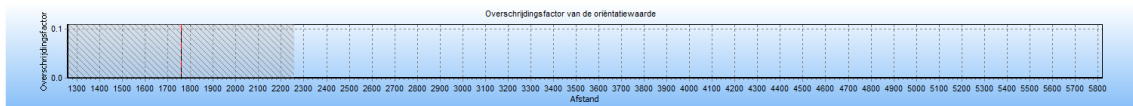
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1270.00 en stationing 2270.00. 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 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



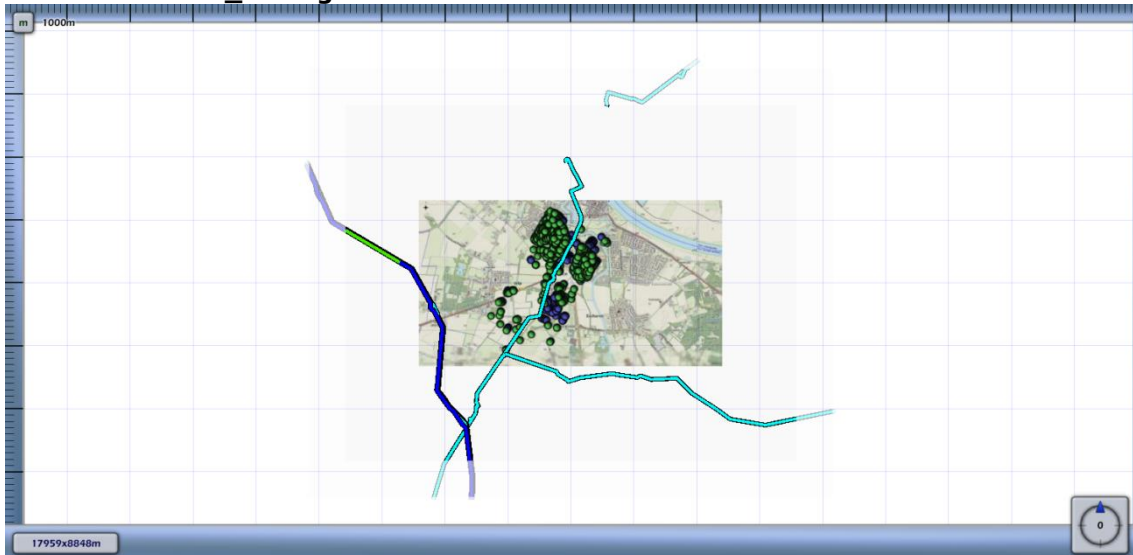
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1260.00 en stationing 2260.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



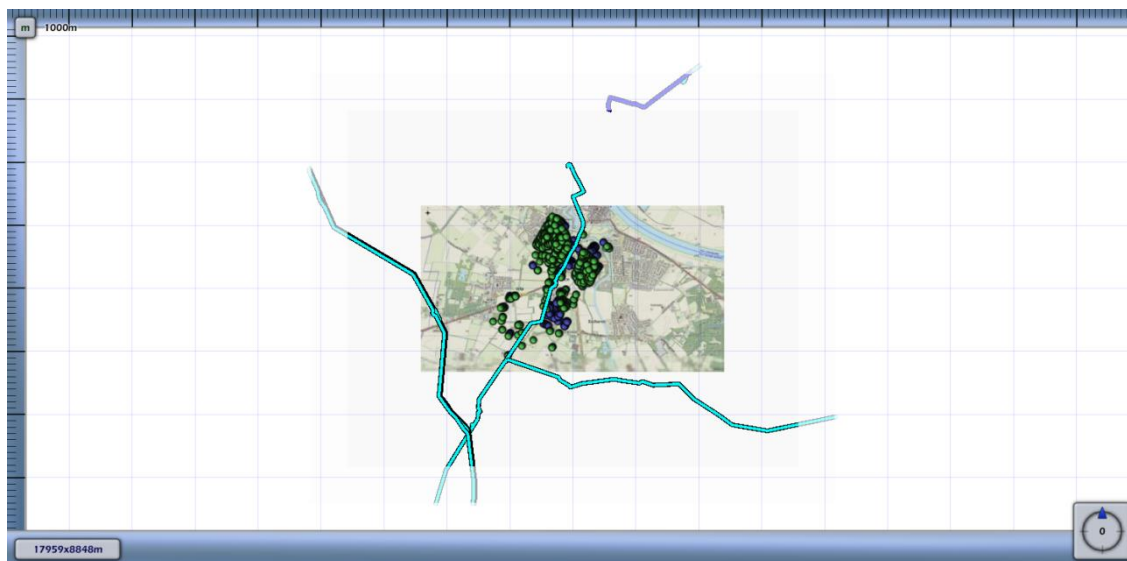
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



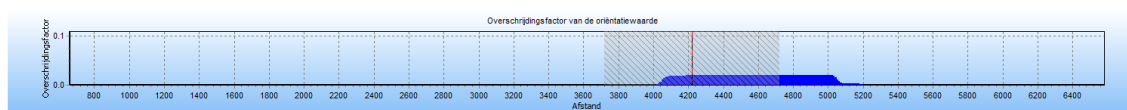
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



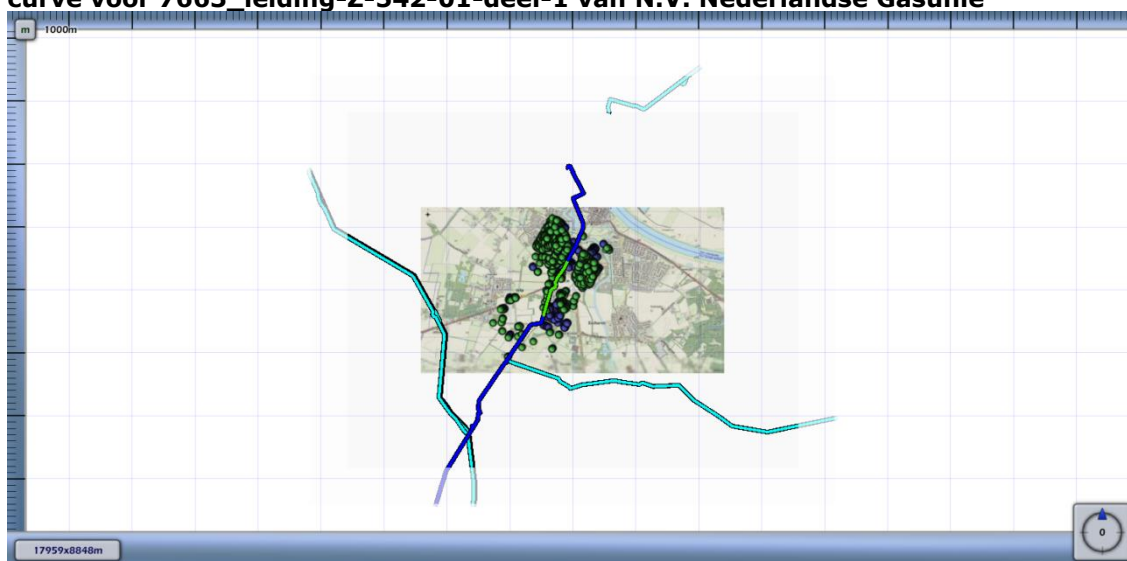
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



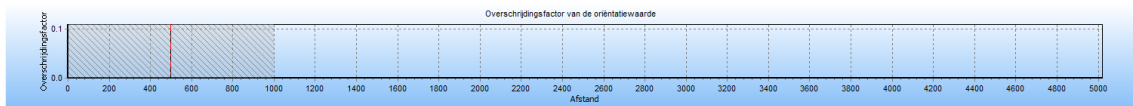
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 47 slachtoffers en een frequentie van $9.20E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.020 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3720.00 en stationing 4720.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



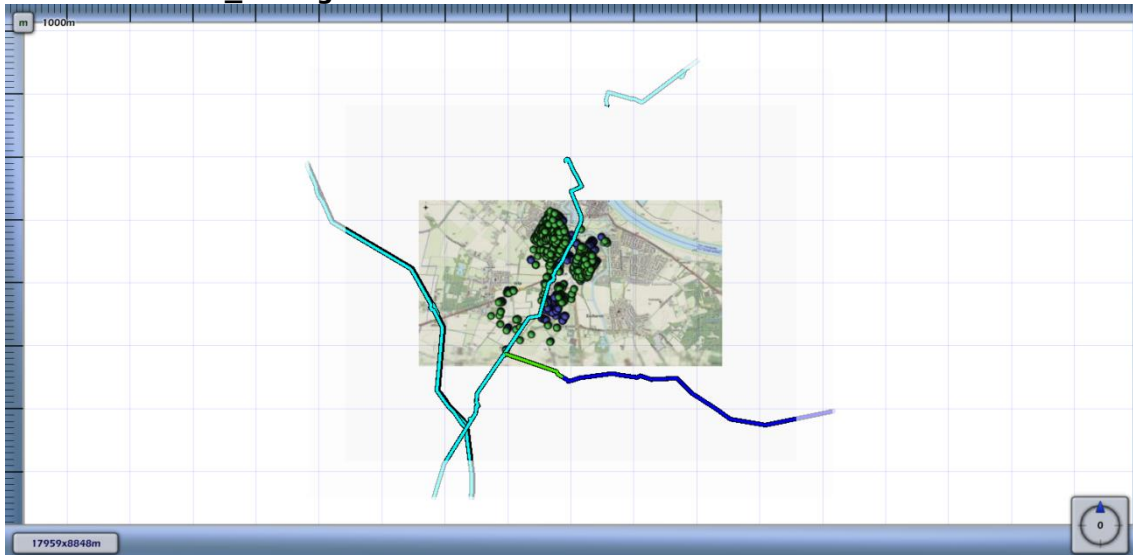
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



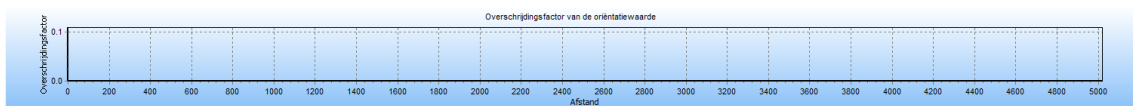
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



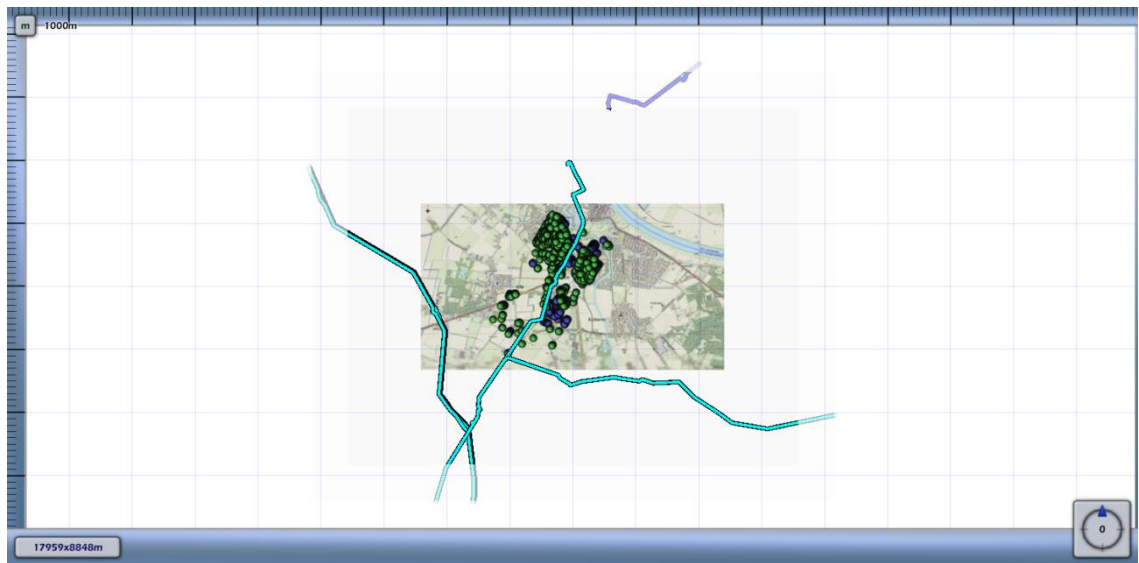
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl 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 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1260.00 en stationing 2260.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3720.00 en stationing 4720.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



**5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V.
Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6 Referenties

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

Bijlage II – CAROLA berekening, toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Toekomstige situatie

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4 Groepsrisico screening	16
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	21
5 FN curves.....	23

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00.....	23
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00	23
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00	24
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00	24
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1260.00 en stationing 2260.00	24
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3720.00 en stationing 4720.00	25
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	25
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	26
6 Referenties.....	27

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	Ja
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	Ja
- leiding - 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	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 05-04-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210301\onderzoek en recht\EV\QRA\210301 Grave, Generaal de Bonskazerne.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 05-04-2022.

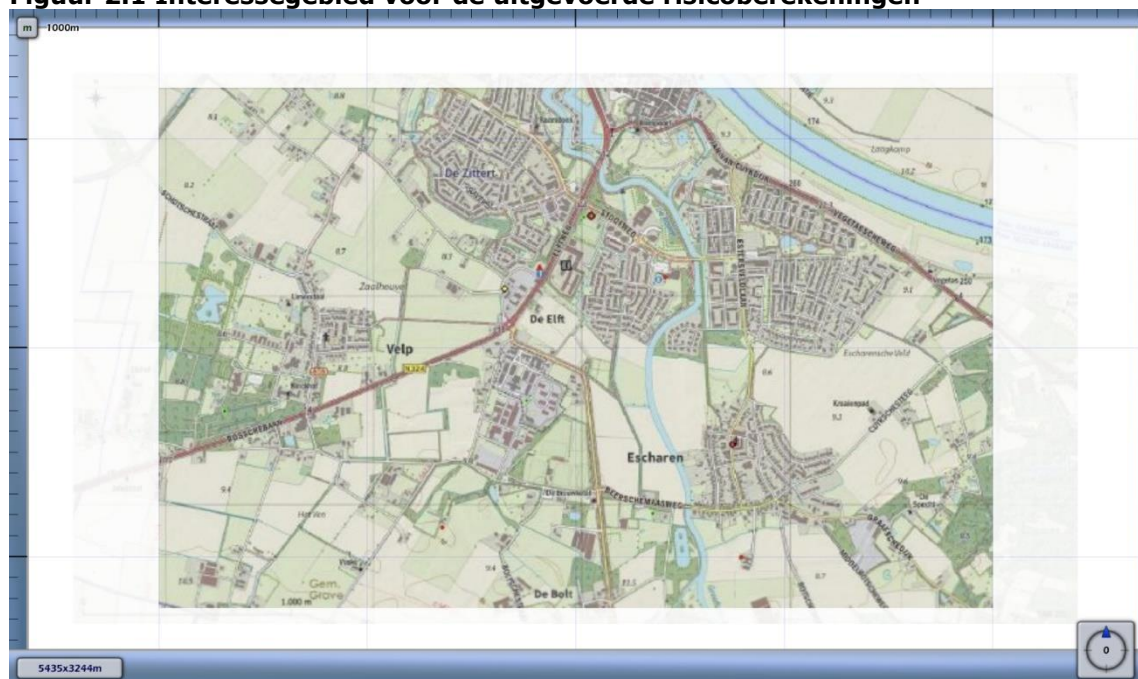
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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 zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

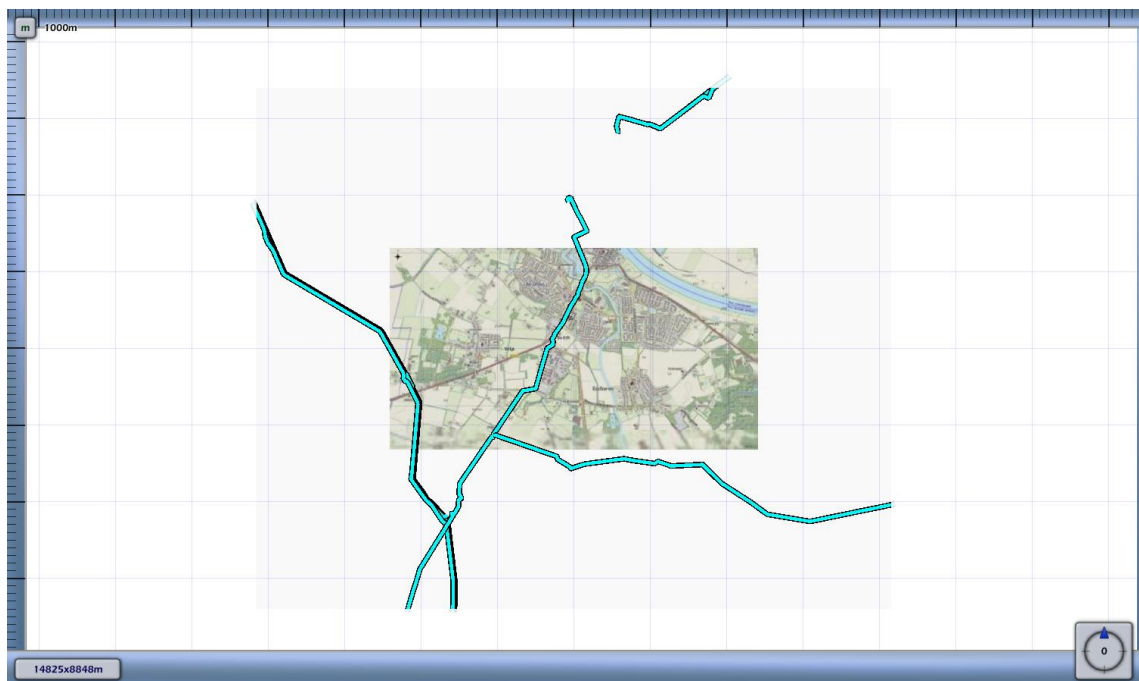
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding-A-520-14-deel-1	323.80	66.20	15-09-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- A-520-deel-1	610.00	66.20	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- A-578-deel-1	1066.80	66.20	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- A-587-deel-1	1067.00	66.20	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- A-665-deel-1	1219.00	79.90	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- N-576-75- deel-1_excl verl	267.00	40.00	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- Z-542-01- deel-1	264.00	40.00	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7663_leiding- Z-542-17- deel-1	219.10	40.00	15-09-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7664_leiding- N-576-75- deel-1_incl verl	219.10	40.00	15-09-2021

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 verstrekt is	

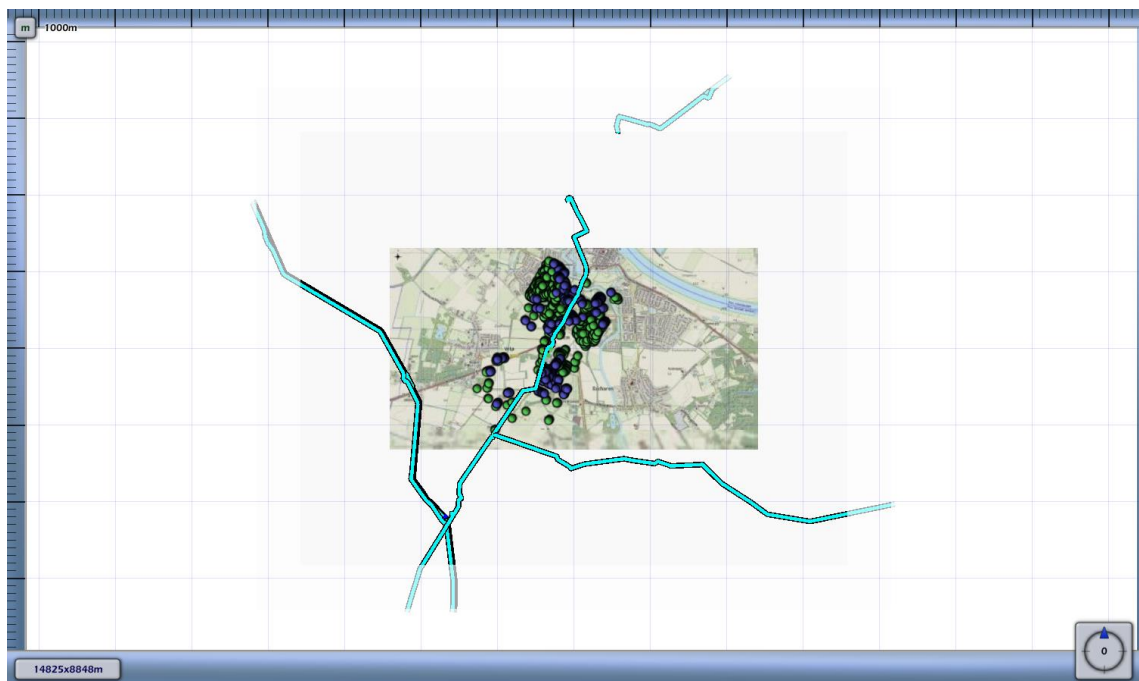
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7663_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4293.170	5331.170

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
Gebouw C	Wonen	94.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Gebouw E2	Wonen	94.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Gebouw G	Wonen	94.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

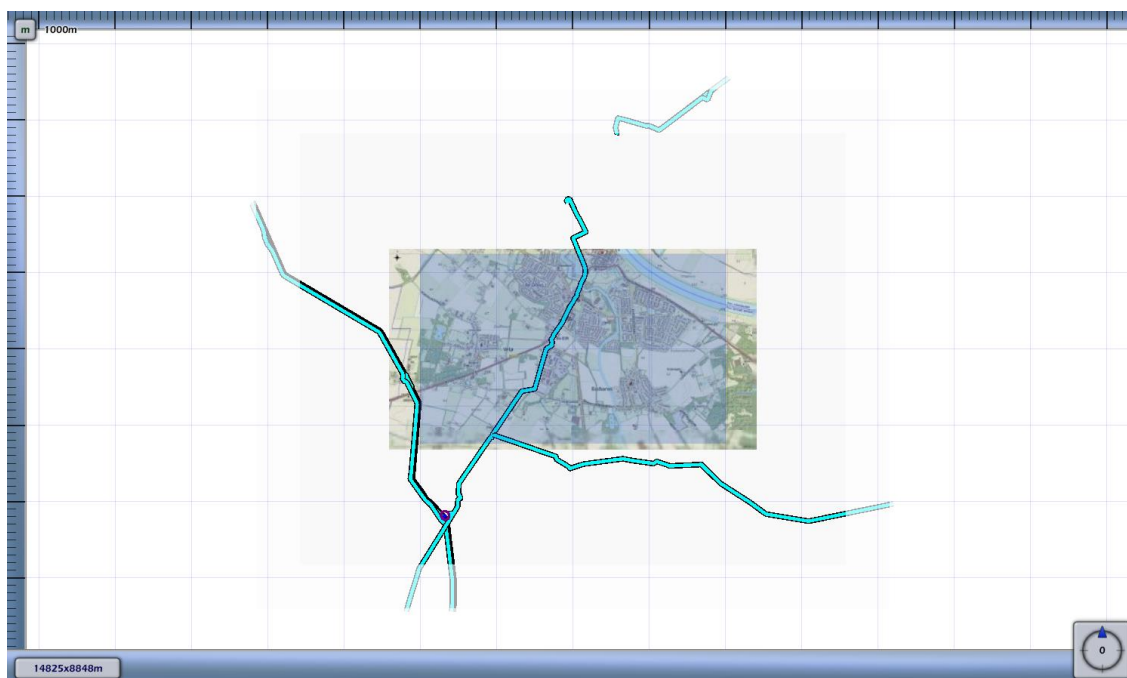
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Grave,+Gen+Bonskazerne_geval+ 1_resultaten_resultaten\ bijeem_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	887	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Grave,+Gen+Bonskazerne_geval+ 1_resultaten_resultaten\ industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	208	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Grave,+Gen+Bonskazerne_geval+ 1_resultaten_resultaten\ kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1669	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Grave,+Gen+Bonskazerne_geval+ 1_resultaten_resultaten\ wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2375	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

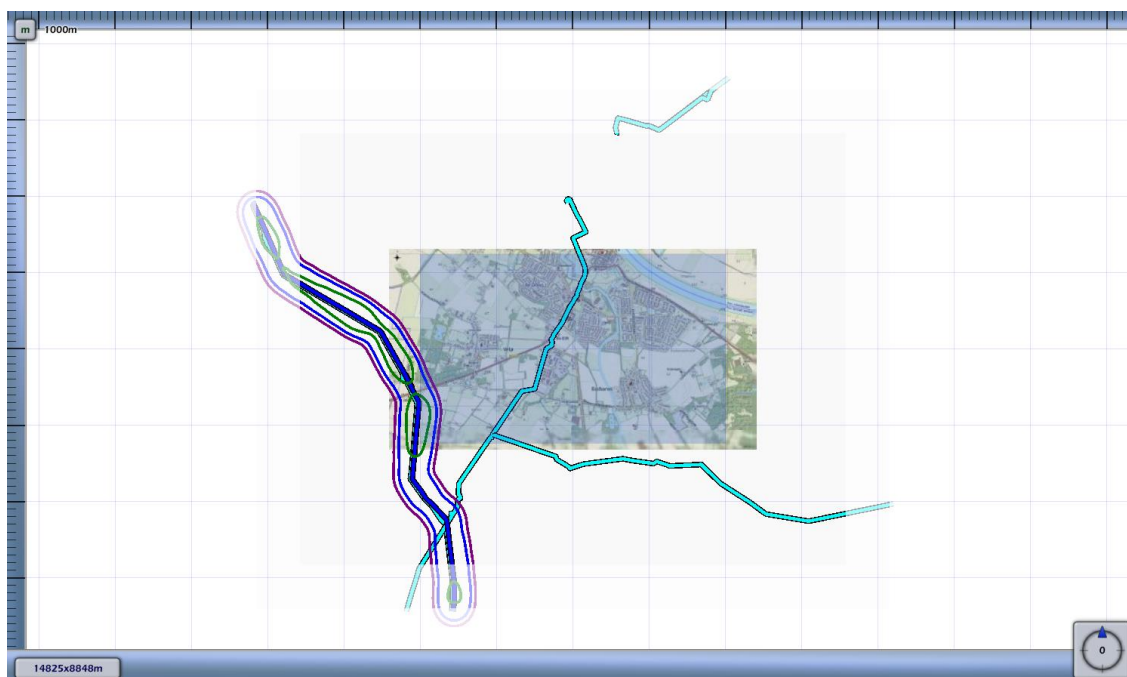
3 Plaatsgebonden risico

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.

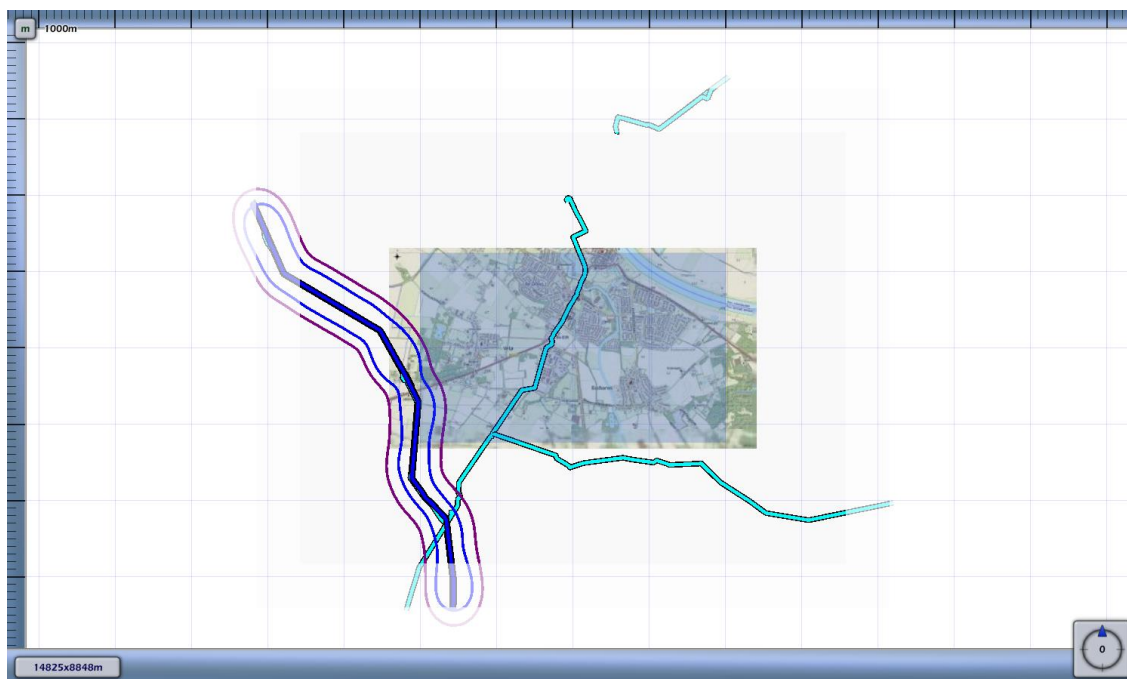
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



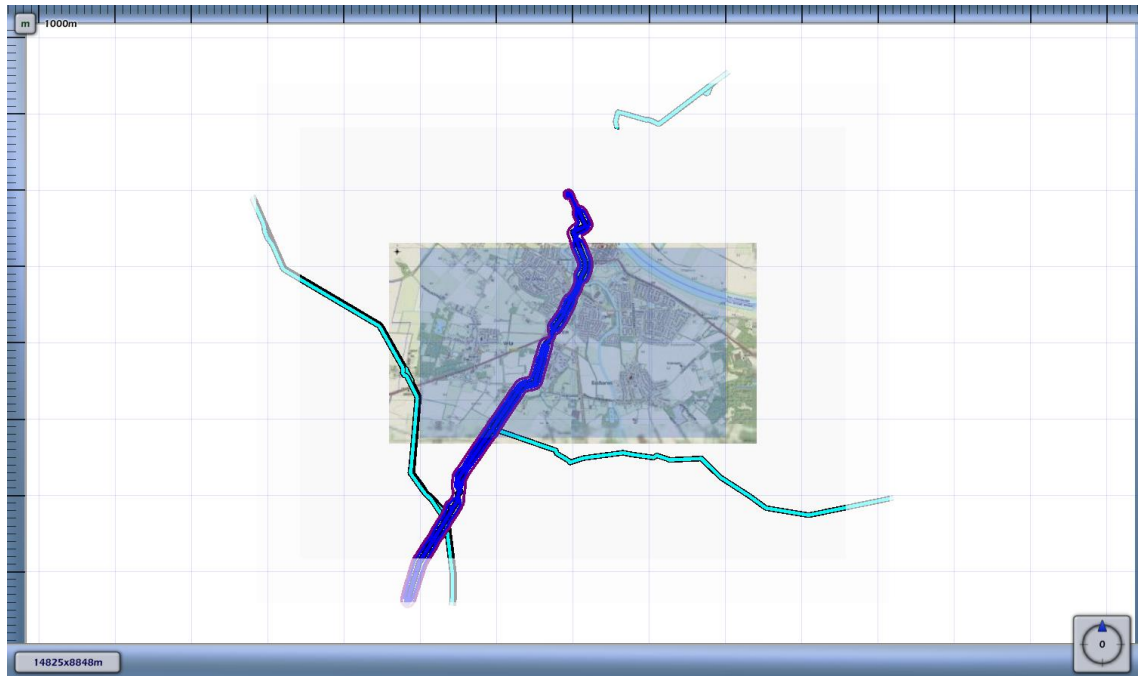
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl 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.

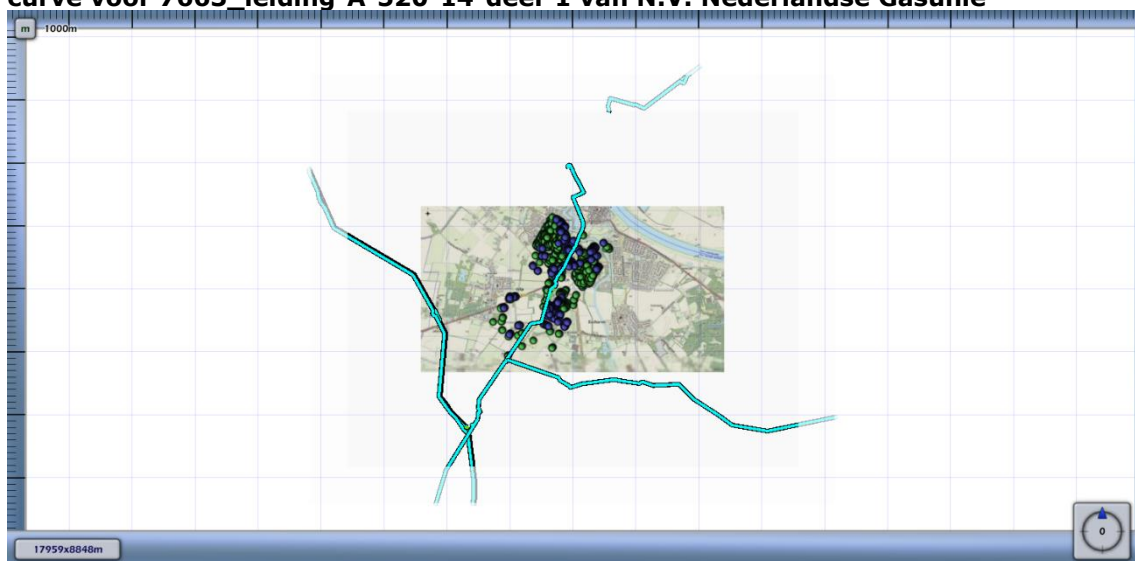
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



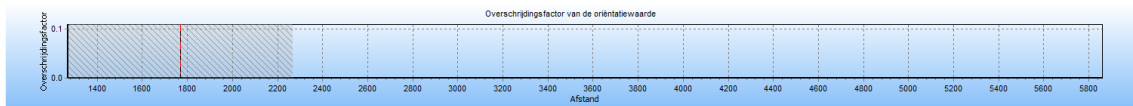
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 60.00. 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 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



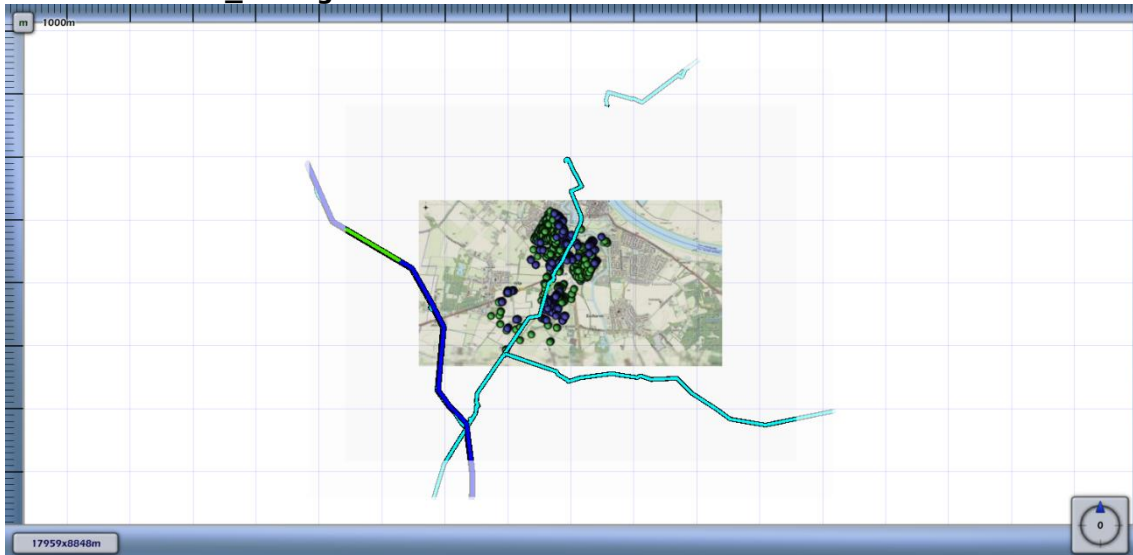
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



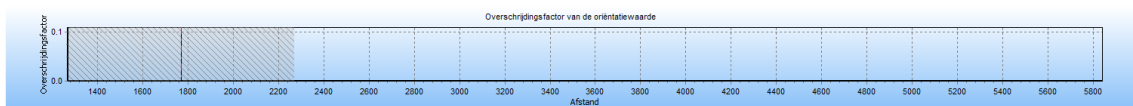
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1270.00 en stationing 2270.00. 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 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



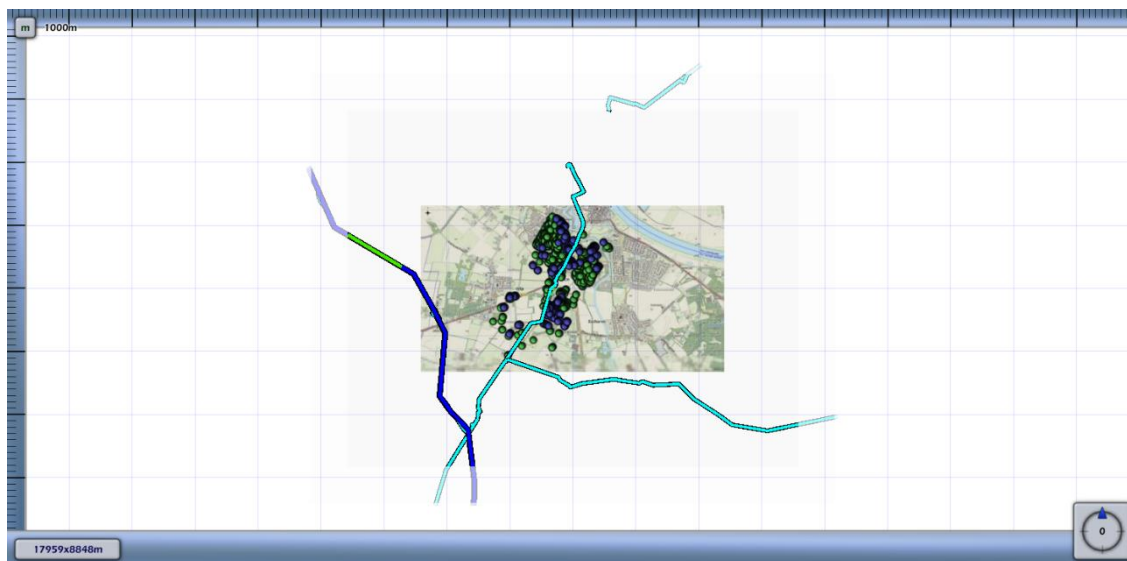
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1270.00 en stationing 2270.00. 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 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



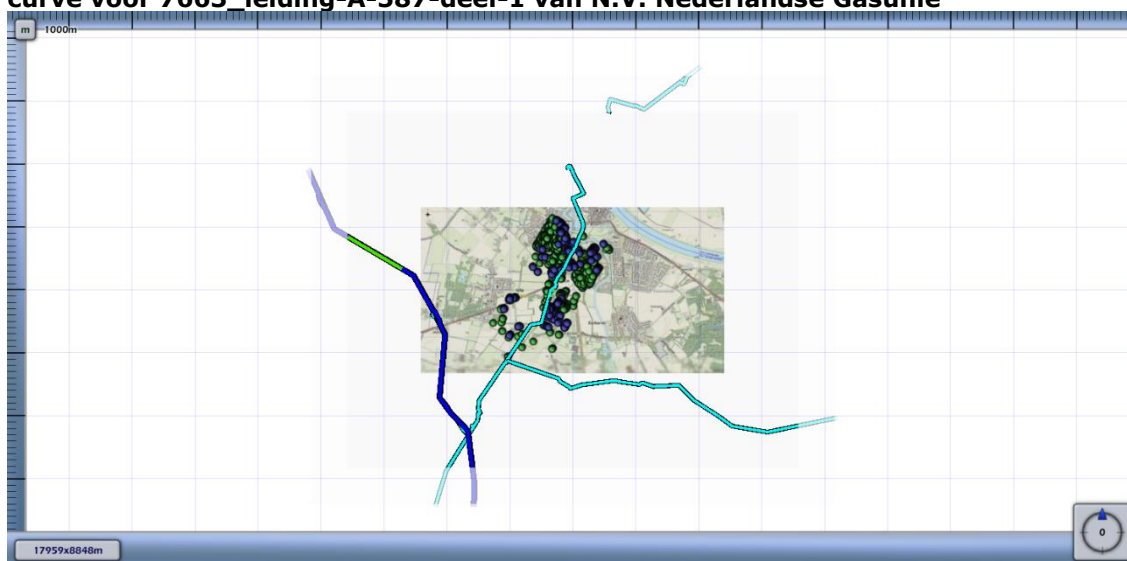
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



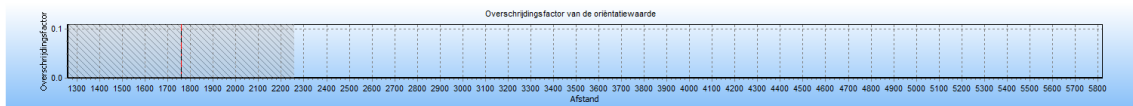
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1270.00 en stationing 2270.00. 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 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



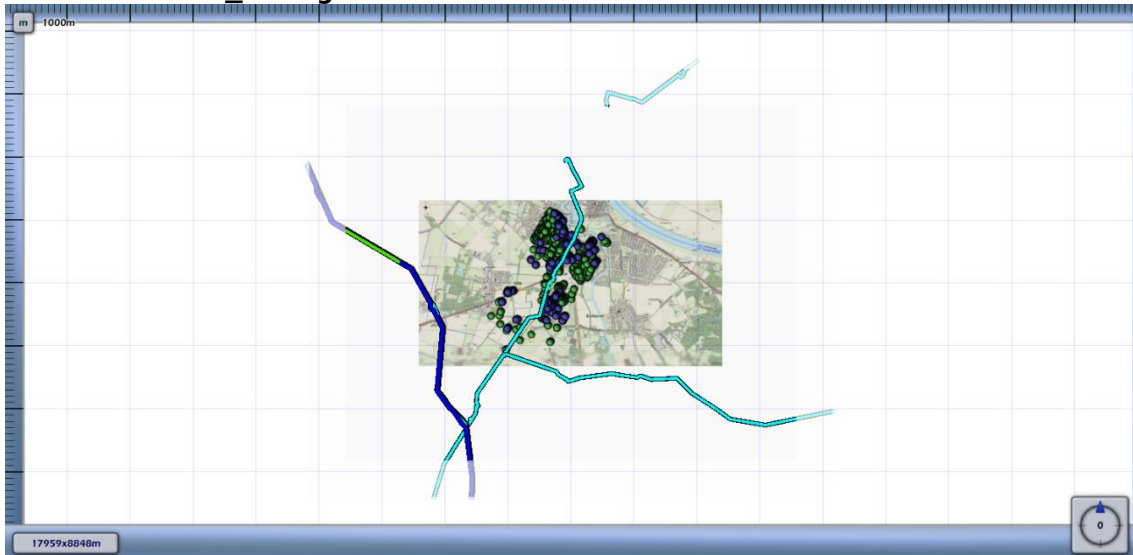
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1260.00 en stationing 2260.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



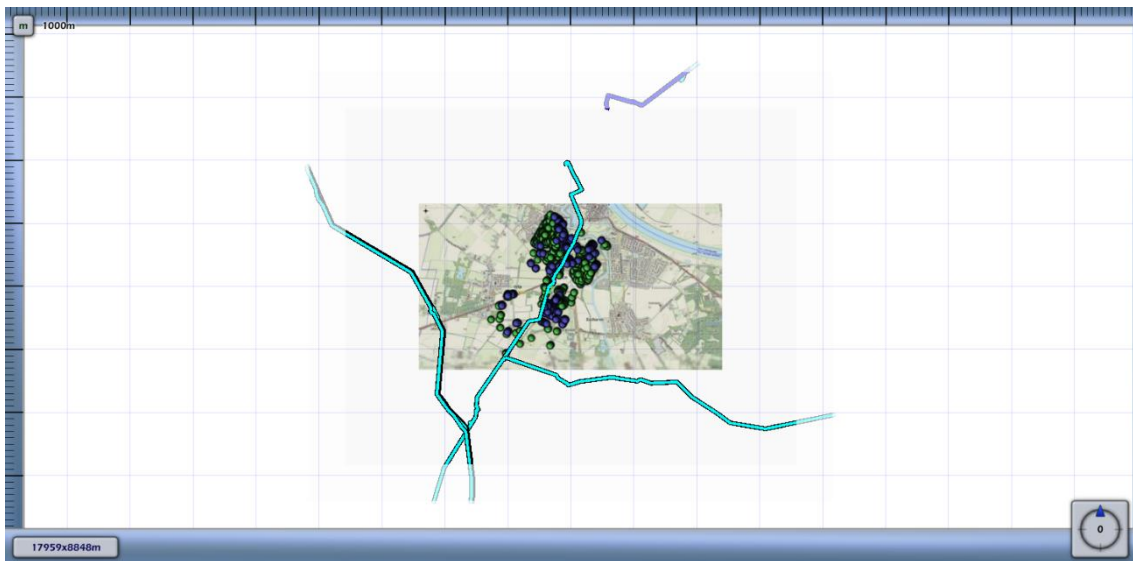
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



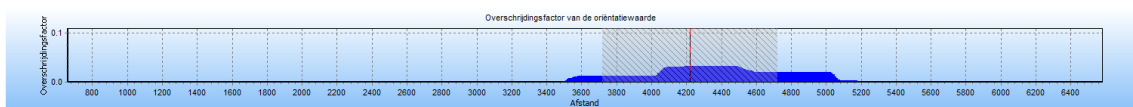
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



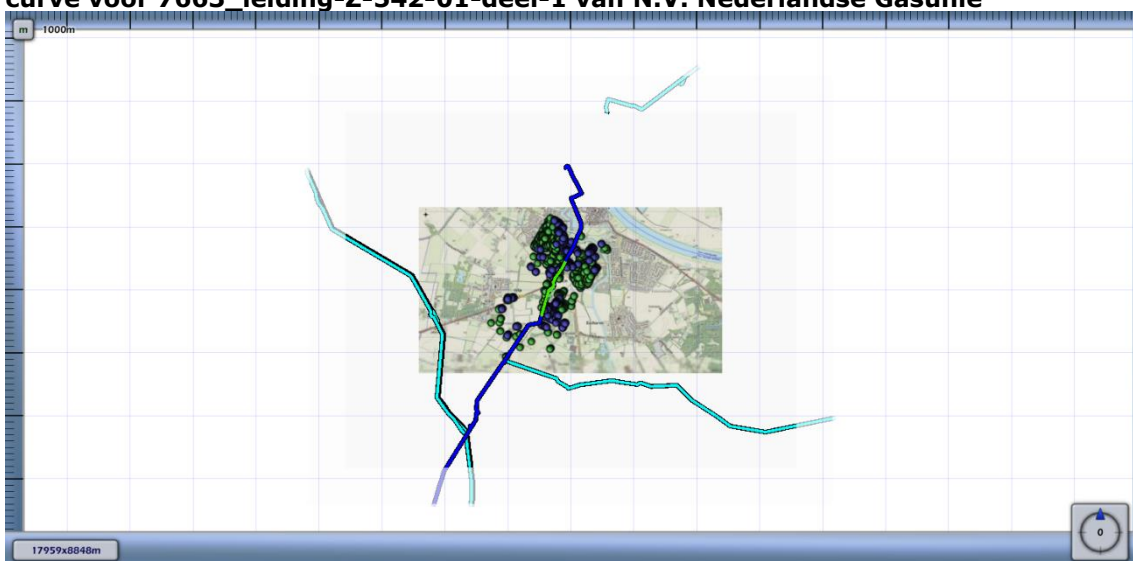
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



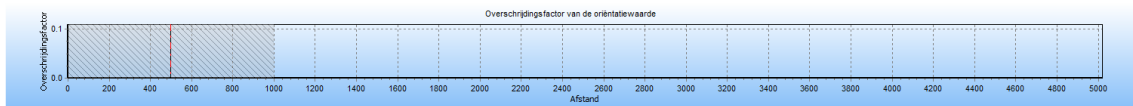
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 47 slachtoffers en een frequentie van $1.48E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.033 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3720.00 en stationing 4720.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



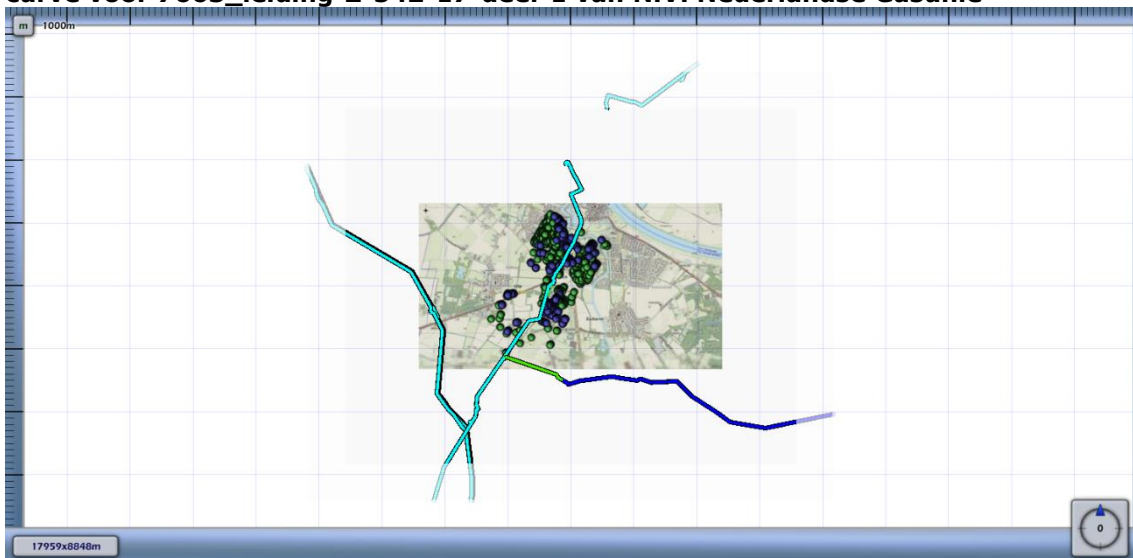
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



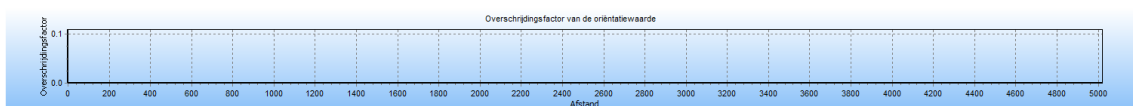
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



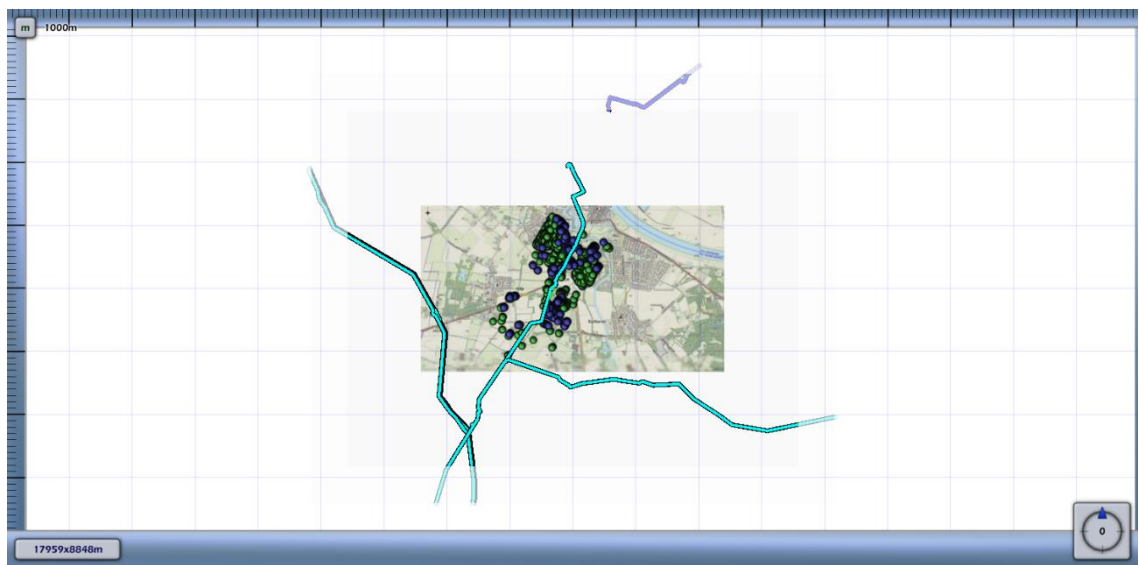
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl 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 7663_leiding-A-520-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7663_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7663_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7663_leiding-A-587-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7663_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1260.00 en stationing 2260.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7663_leiding-N-576-75-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7663_leiding-Z-542-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3720.00 en stationing 4720.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 7663_leiding-Z-542-17-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 7664_leiding-N-576-75-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Referenties

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

Bijlage III – Advies Veiligheidsregio, Brandweer Brabant-Noord

Advies: externe veiligheid ontwerpbestemmingsplan Herziening Generaal de Bons kazerne Velp

> Gegevens risicobeheersing

Behandeld door:	Paul de Kort
Telefoon:	06-51138317
E-mail:	p.dekort@brwbn.nl
Datum brief:	11 mei 2022

> Gegevens aanvrager

Aanvrager	Gemeente Land van Cuijk
Contactpersoon:	R Harmsen
Telefoon en e-mail:	administratievth@landvancuijk.nl

> Gegevens aanvraag

Locatie	Generaal de Bonsweg 1, 5363ST Velp
Zaaknummer aanvrager:	Z/19/238349
Zaaknummer brandweer:	2022-002009

> Adviesgrondslag

U hebt op 21 april j.l. de Veiligheidsregio Brabant Noord in de gelegenheid gesteld om te reageren op het ontwerp-bestemmingsplan Herziening Generaal de Bonskazerne Velp. Het plan is bedoeld om de bestemming wonen aan het plan toe te voegen. De bestaande gebouwen zullen geschikt hiervoor worden gemaakt.

Omdat de ruimtelijke ontwikkeling plaatsvindt in het invloedsgebied van de N324 en de aardgasleiding Z-542-01 dient conform art 8 BEVT; art 12 BEVB het groepsrisico te worden verantwoord.

In paragraaf 5.11 van het plan en in de notitie externe veiligheid wordt aan het transport van LPG over de N324 voorbij gegaan.

T.b.v. het vervoer van LPG over de N324 geldt dat met een beperkte verantwoording conform BEVT artikel 8 lid 2 kan worden volstaan. Voor de buisleiding geldt zoals in het plan beschreven dat een volledige verantwoording over het groepsrisico aan de orde is.

Dit advies biedt de bouwstenen t.b.v. beide verantwoordingen en start met een korte beschrijving van de relevante scenario's, vervolg met een beoordeling t.a.v. de zelfredzaamheid c.q. bestrijdbaarheid en sluit af met een advies.

> Scenario's

De relevante scenario's i.r.t het plangebied zijn: een fakkelbrand; een BLEVE.

Fakkelbrand

Vanwege (graaf)werkzaamheden ontstaat een breuk in een hogedruk aardgasleiding. Het aardgas stroomt onder hoge druk uit. Het brandbare gas ontsteekt waardoor een fakkelbrand optreedt. De effecten van een fakkelbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan.

BLEVE

Een BLEVE wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de tank doet oplopen of door een grote mechanische impact op de tank. Hierdoor verzwakt en bezwijkt de tank. Brandbaar gas komt vrij en ontsteekt. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf.

Het slachtoffer en schadebeeld is afhankelijk van de afstand tussen de incidentlocatie en de plaats waar personen en/of objecten zich bevinden. In de tabellen in de bijlage wordt dit zichtbaar gemaakt

In algemeenheid geldt dat door veiligheidsmaatregelen rondom het transport van gevaarlijke stoffen over de weg i.c.m. de beperkte vervoersstroom over de N324 de kans op een BLEVE bijzonder klein is. Dit geldt ook voor het transport van aardgas door de buisleiding.

> Beoordeling zelfredzaamheid

De toekomstige bewoners kunnen via NL Alert en andere social media gewaarschuwd en geïnstrueerd worden hoe te handelen bij een dreiging. Via het interne wegennet kan onder dekking van andere gebouwen voldoende afstand van de risicobronnen worden genomen.

De ontwikkeling richt zich op verschillende doelgroepen waaronder zorgbehoevenden en statushouders de zelfredzaamheid van deze groepen varieert van matig tot voldoende. Voor de overige doelgroepen waaronder starters mag gezien de aard aangenomen worden dat de mate van zelfredzaamheid van de personen van het plangebied voldoende is en zij in voorkomende gevallen de wat minder zelfredzamen kunnen ondersteunen in geval van een dreiging.

> Beoordeling bestrijdbaarheid

Voor het scenario fakkelbrand bij de buisleiding is de bestrijdbaarheid slecht. Bij een incident met een buisleiding kan de fakkelbrand alleen worden bestreden door de toevoer dicht te draaien. Hiervoor dient contact opgenomen te worden met de leidingbeheerder en dit kost veel tijd. De brandweer kan tot de leiding is afgesloten niet handelend optreden waardoor de bewoners gedurende die tijd op zich zelf zijn aangewezen.

Tankwagens die LPG aanleveren zijn voorzien van een isolerende bekleding. Dit betekent dat afhankelijk van de vulgraad van de tank een explosie na 75 minuten kan plaats vinden. De brandweer zal om deze reden een redelijke tijd hebben om de tank te kunnen koelen en het gebied te ontruimen. De bestrijdbaarheid wordt om deze reden als goed beoordeeld.

> Advies

- Uit de beoordeling volgt dat het beste ingezet kan worden in het optimaliseren van de zelfredzaamheid.
Voor beide scenario's geldt vluchten onder dekking van gebouwen als beste handelingsperspectief. Markeer ook buiten de gebouwen vluchtwegen naar een verzamelplaats buiten de risicozone (de groene lijn) Informeer de bewoners actief over het doel hiervan.
Hiermee worden de bewoners geholpen om zichzelf snel in veiligheid te brengen.

> Bijlagen

TABEL EFFECTEN EN GEVOLGEN [4]

	Effectafstand (meter)	Warmtestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (0 % bescherming)				Slachtoffers buiten zomerkleding (40 % bescherming)				Slachtoffers buiten winterkleding (85 % bescherming)			
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
1e ring	60 meter	≥ 35	100	0	0	0	100	0	0	0	≤ 75	≥ 25	0	0
Grens 1e ring: 99% letaal		35	99	1	0	0	100	0	0	0	15	84	1	0
2e ring	120 meter	35 tot 10	40	10	0	50	25	25	0	50	5	35	10	50
Grens 2e ring: 1% letaal		10	1	1	0	90	1	1	0	90	0	1	1	90
3e ring	180 meter	10 tot 4	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	0	30
Grens 3e ring: 1% 1e grd brw		4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

Effecten en gevolgen scenario BLEVE

	Effectafstand (meter)	Warmtestraling (kW/m ²)	Schade aan objecten	Slachtoffers binnen ten gevolge van warmtestraling en overdruk (0% bescherming)			
				†	T1	T2	T3
1e ring	≤ 80	≥ 120	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden	38	7	0	6
Grens 1e ring	80	120		20	12	0	19
2e ring	80 tot 200	120 tot 30	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, ruitbreuk, vervorming van hout en kunststof.	2	1	0	23
Grens 2e ring	200	30		0	0	0	2
3e ring	200 tot 330	30 tot 10	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen.	0	0	0	0
Grens 3e ring	330	10		0	0	0	0





BRANDWEER

Brabant-Noord



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

correspondentie SAB

Postbus 479
6800 AL Arnhem
T: 026 357 69 11
E: info@sab.nl
www.sab.nl

bezoekadres Arnhem

Frombergdwarsstraat 54
6814 DZ Arnhem

bezoekadres Amsterdam

Jacob Bontiusplaats 9
1018 LL Amsterdam