



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

Onderzoek externe veiligheid

Fastfoodzaken bedrijventerrein Oost II, Gorinchem

Gemeente Gorinchem

Datum: 20 augustus 2018

Projectnummer: 170390

INHOUD

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Ligging plangebied	3
1.3	Doel van het onderzoek	4
2	Externe veiligheid	5
2.1	Wettelijk kader	5
3	Onderzoeksgegevens	8
3.1	Onderzoeksgebied	8
3.2	Bronnen	9
4	Uitgangspunten onderzoek	10
4.1	Gehanteerd model	10
4.2	Invoergegevens	10
4.3	Resultaten huidige situatie	12
4.4	Resultaten toekomstige situatie	12
4.5	Belemmeringenstrook	13
5	Verantwoording groepsrisico	14
5.1	Onderdelen verantwoording groepsrisico	14
5.2	Scenario's	14
5.3	Beperkte verantwoording A15 en Betuweroute	15
5.4	Beperkte verantwoording buisleiding	17
6	Samenvatting en conclusie	19

Bijlage

Bijlage A CAROLA rapport

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het voornemen bestaat om op de kavel aan de Einsteinstraat in Gorinchem 2 fastservice-restaurants te vestigen. Het voornemen past niet binnen de huidige ruimtelijk kaders van het bestemmingsplan, daarom wordt om het initiatief mogelijk te maken, een planologische procedure doorlopen.

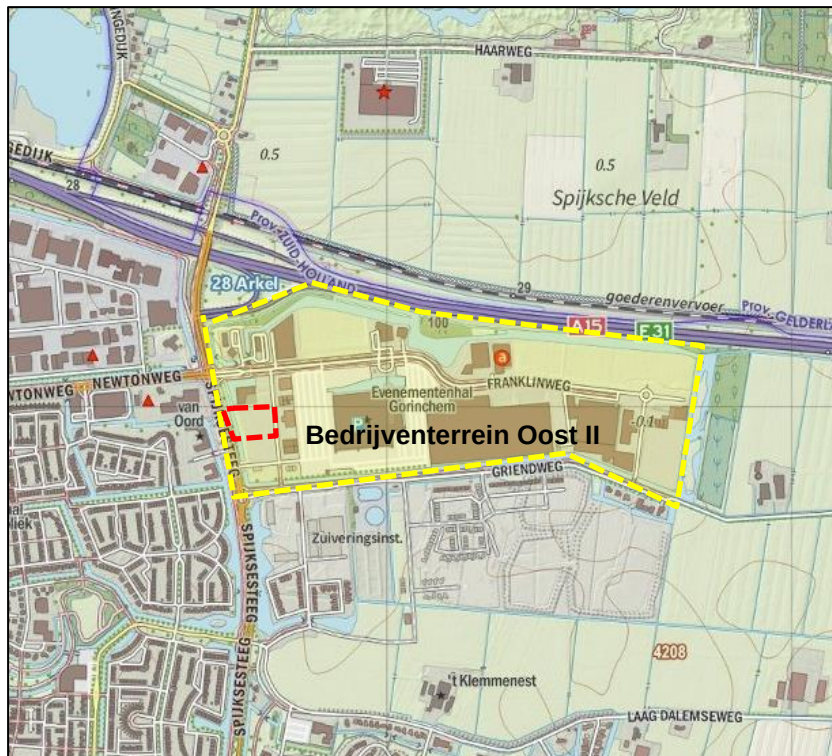
In het kader van het onderzoek naar de inpassingsmogelijkheden van de ontwikkeling op de beoogde locatie dienen de externe veiligheidsrisico's ten gevolge van activiteiten in de directe omgeving te worden geïnventariseerd. Externe veiligheidsrisico's kunnen ontstaan door het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen en over transportroutes (weg, spoor en water) en het gebruik of de opslag van gevaarlijke stoffen bij inrichtingen.

Onderhavig rapport is een uitwerking van dit onderzoek naar externe veiligheid.

1.2 Ligging plangebied

Aan de oostzijde van Gorinchem bevindt zich, direct langs de rijksweg A15, bedrijventerrein Oost II. De noordzijde van het bedrijventerrein heeft met haar ligging direct langs de rijksweg een zichtlocatie. Daarnaast heeft het bedrijventerrein vanwege de aansluiting Arkel (28) een goede (auto)bereikbaarheid. Ook vanuit Gorinchem zelf is het bedrijventerrein via de hoofdontsluitingswegen (zoals de Newtonweg, Spijksesteeg en Graaf Reinaldweg) goed te bereiken. Op het bedrijventerrein bevindt zich nog een aantal onbebouwde kavels.

Eén van de onbebouwde kavels bevindt zich aan de Einsteinstraat in de westelijke helft van het bedrijventerrein Oost II. Het voornemen bestaat om op deze locatie een tweetal horecazaken te vestigen met gezamenlijk een totale omvang van circa 620 m² bruto vloeroppervlakte. Ten behoeve van de ontwikkeling worden 63 parkeerplaatsen gerealiseerd. Het gemiddelde aantal bezoekers wordt geraamd op 5.500 per week. Op de volgende afbeelding is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1 Topografische kaart ruimtelijke situatie rondom Bedrijventerrein Oost II (globaal geel omlijnd) en het plangebied (globaal rood omlijnd) (Bron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl).

1.3 Doel van het onderzoek

Om de ontwikkeling juridisch-planologisch mogelijk te maken moet worden aangetoond dat sprake is van een goede ruimtelijke ordening. In dit kader dient onderzocht te worden of er op het gebied van de externe veiligheid knelpunten kunnen voordoen en of voldaan kan worden aan de geldende wet en regelgeving. In dat kader is dit onderzoek externe veiligheid uitgevoerd.

2 Externe veiligheid

2.1 Wettelijk kader

2.1.1 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 vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water of spoor. 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.

2.1.2 Risicobeschrijving

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

2.1.2.1 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

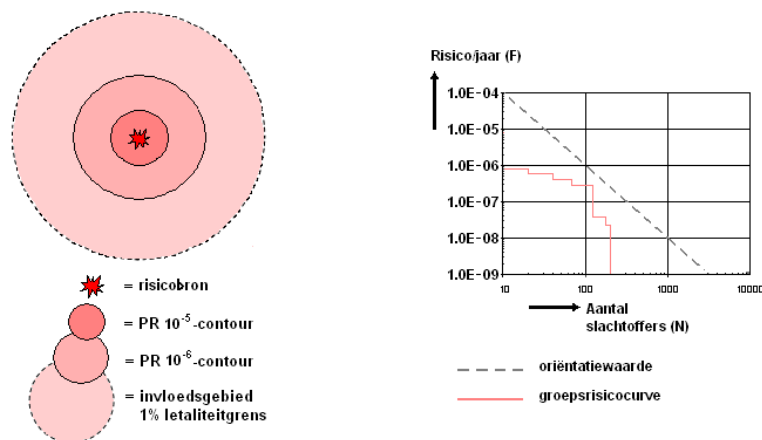
¹ Objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven, genieten bijzondere bescherming (denk hierbij aan woningen, maar ook andere functies als maatschappelijke voorzieningen en horeca). Dit geldt ook voor bepaalde groepen mensen die op basis van fysieke of psychische gesteldheid extra kwetsbaar zijn (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.

geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

2.1.2.2 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.



Figuur 2 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).

Bij de toetsing wordt gekeken of de kans per inrichting of per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan bovengenoemde oriëntatiewaarden. Deze oriëntatiewaarden gelden in alle situaties.

2.1.3 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 bepalingen 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 3 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

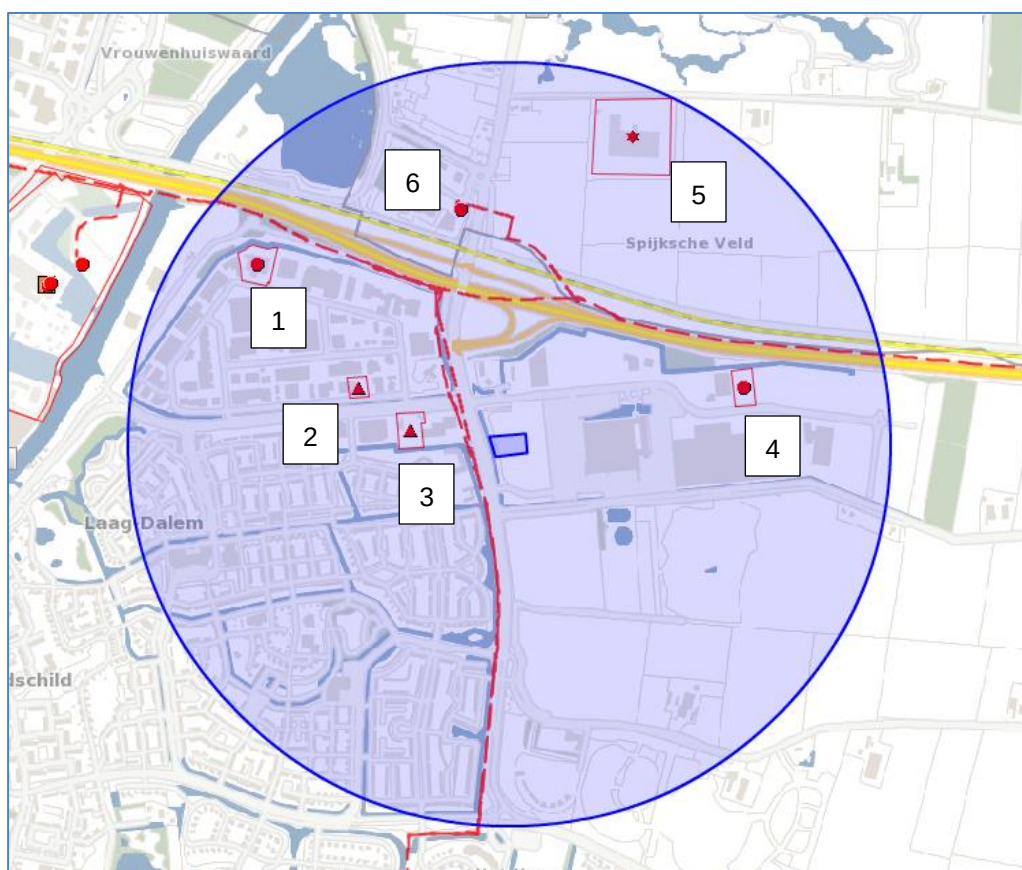
3 Onderzoeksgegevens

3.1 Onderzoeksgebied

Voor het plangebied is een risico-inventarisatie uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar de volgende aspecten, die van invloed kunnen zijn op het plangebied:

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

De navolgende afbeelding bevat een fragment van de risicokaart Nederland. De globale ligging van het plangebied is aangeduid met blauw kader. Daaromheen is een gebied van ruim 1.000 meter bekeken.



Figuur 4 Uitsnede risicokaart met globale aanduiding plangebied (Blauwe rechthoek), Buisleidingen (rode streeplijnen), Inrichtingen (rode terreingrenzen), Transportroute gevaarlijke stoffen (spoor)weg (gele lijn).

3.2 Bronnen

3.2.1 Stationaire bronnen

Op basis van de risicokaart kan worden geconcludeerd dat er een zestal stationaire bronnen aanwezig zijn binnen de omgeving van het plangebied, namelijk:

1. Tevan BV: Bedrijf voor vervaardiging van zeep-, was-,reinigings- en onderhoudsmiddelen, cosmetica en parfums. Het invloedsgebied van deze inrichting bedraagt 102 meter. De afstand tot het plan is groter dan 102 meter. Hiermee vormt dit bedrijf geen belemmering voor het plan.
2. Autofood Gorinchem oost: LPG tankstation. Het invloedsgebied van deze inrichting bedraagt 150 meter. De afstand tot het plan is groter dan 150 meter. Hiermee vormt dit bedrijf geen belemmering voor het plan.
3. Ardea Auto: LPG tankstation. Het invloedsgebied van deze inrichting bedraagt 150 meter. De afstand tot het plan is groter dan 150 meter. Hiermee vormt dit bedrijf geen belemmering voor het plan.
4. Chiquita Banana Company: Bedrijf met ammoniakkoelinstallatie. De inrichting heeft geen PR contour van 10^{-6} en geen invloedsgebied. De inrichting vormt zodoende geen belemmering voor het plan.
5. Vuurwerk Brinkman: De veiligheidsafstanden die gerespecteerd moeten worden bedragen maximaal 48 meter. Hieraan kan worden voldaan. Dit bedrijf vormt hiermee geen belemmering voor het plan.
6. Aardgasreducerstation: De PR contour van 10^{-6} bedraagt maximaal 15 meter. Hiermee kan worden voldaan. Tevens ligt het plangebied niet binnen het invloedsgebied van deze inrichting. Dit bedrijf vormt hiermee geen belemmering voor het plan.

3.2.2 Buisleidingen

Op basis van de risicokaart kan worden geconcludeerd dat er (relevante) buisleidingen aanwezig zijn rondom het plangebied. Het invloedsgebied van de buisleidingen is gelegen over het plangebied. Derhalve is nadere toetsing aan buisleidingen noodzakelijk.

3.2.3 Mobiele bronnen

Op basis van de risicokaart blijkt er een Basisnet spoor route (Betuweroute) en een Basisnet weg route (A15) aanwezig zijn. Conform het Bevt heeft er geen onderzoek plaats te vinden naar het groepsrisico wanneer een ontwikkeling zich buiten 200 meter van deze route plaatsvindt. De afstand tot het spoor en de weg is groter dan 200 meter. Hierdoor is nader onderzoek naar het groepsrisico vanwege deze bronnen niet noodzakelijk.

Wel ligt het plangebied in het invloedsgebied van deze bronnen. Hierdoor dient ingegaan te worden op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp, en voor zover dat plan betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op de (spoor)weg een ramp voordoet. Nader onderzoek naar het groepsrisico vindt derhalve enkel plaats voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen.

4 Uitgangspunten onderzoek

Zoals uit voorgaand hoofdstuk is gebleken is een drietal bronnen relevant in het kader van de externe veiligheid. Het betreft hier de buisleidingen, de Betuweroute en de snelweg A15.

Voor de A15 en Betuweroute kan worden volstaan met een beperkte verantwoording omdat het plangebied is gelegen buiten 200 meter van de snelweg. Voor de buisleidingen dient een berekening van het groepsrisico plaats te vinden.

4.1 Gehanteerd model

Het risico van het transport door de aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52. parameterbestand versie 1.3.

4.2 Invoergegevens

Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- Het interessegebied.
- Het leidingbestand van de Gasunie.
- Het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

4.2.1 Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is, in dit geval het gebied van de horecazaken. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen.

4.2.2 Leidingbestand

Het leidingbestand bevat alle relevante buisleidingen met de benodigde parameters voor de berekening. Het gaat dan om een gebied dat zich binnen een afstand van tenminste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevindt.

In onderhavig onderzoek gaat het om de volgende leiding.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5259_leiding-W-543-01-deel-1	219.10	40.00	27-07-2018

Tabel 4-1 Relevante buisleiding

4.2.3 Populatie

Voor de invoer van de populatie en de aanwezigheid binnen het plangebied is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice. In aanvulling daarop is ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd. De toekomstige situatie is aangevuld met de aanwezigheidsgegevens van de 2 nieuwe horecazaken binnen het plangebied. De volgende populatie cijfers zijn gehanteerd.

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	5353	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	53	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	2897	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	7251	default
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten\metadata.txt	Wonen	1069 1	default

Tabel 4-2 Gehanteerde bevolkingsgegevens

De ruimtelijke verdeling van de bevolkingspunten en polygoenen is gegeven in onderstaande figuur.



Figuur 5 Ruimtelijke spreiding ingevoerde bevolking

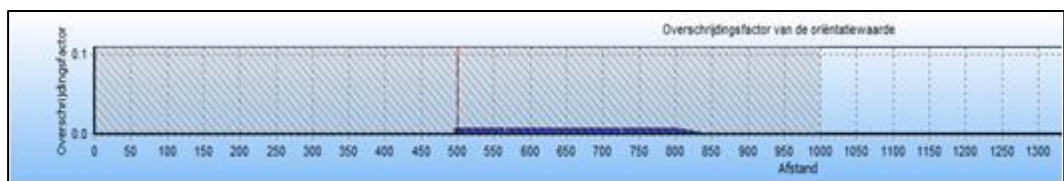
4.3 Resultaten huidige situatie

4.3.1 Plaatsgebonden risico

Voor leiding W-543-01-deel-1 wordt binnen het rekenprogramma Carola geen plaats gebonden risicocontour van 10^{-6} berekend binnen het interessegebied. Het plaatsgebonden risico vormt hiermee geen knelpunt voor de realisatie van het plan.

4.3.2 Groepsrisico

Uit de groepsrisico berekening voor de huidige situatie is gebleken dat het grootste groepsrisico wordt berekend voor de leiding 5259_leiding-W-543-01-deel-1 en een factor 0,00075 van de oriëntatiewaarde bedraagt. In onderstaande figuur is de groepsrisico curve weergegeven.



Figuur 6 Groepsrisico curve van leiding 5259_leiding-W-543-01-deel-1 voor de huidige situatie

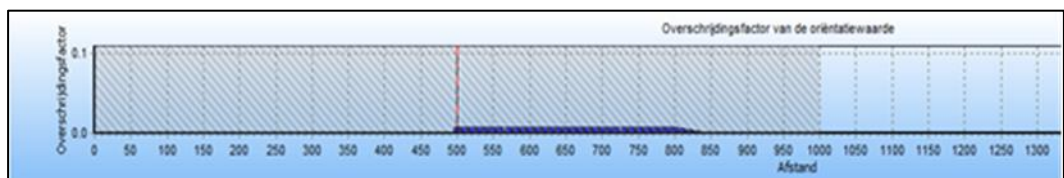
4.4 Resultaten toekomstige situatie

4.4.1 Plaatsgebonden risico

Voor leiding 5259_leiding-W-543-01-deel-1 wordt binnen het rekenprogramma Carola geen plaats gebonden risicocontour van 10^{-6} berekend binnen het interessegebied. Het plaatsgebonden risico vormt hiermee geen knelpunt voor de realisatie van het plan.

4.4.2 Groepsrisico

Uit de groepsrisico berekening voor de huidige situatie is gebleken dat het grootste groepsrisico wordt berekend voor de leiding 5259_leiding-W-553-01-deel-1 en een factor 0,00075 van de oriëntatiewaarde bedraagt. In onderstaande figuur is de groepsrisico curve weergegeven.



Figuur 7 Groepsrisico curve van leiding 4813_leiding-A-543-01-deel-1 voor de huidige situatie

Aangezien het groepsrisico niet toeneemt met meer dan 10% ten opzichte van de huidige situatie als gevolg van het plan kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In de verantwoording moet dan worden ingegaan op de bestrijdbaarheid en de zelfredzaamheid.

4.5 Belemmeringenstrook

Rondom de buisleiding dient vanuit het hart van de leiding rekening te worden gehouden met een belemmeringenstrook van 5 meter. Het plangebied is op een grotere afstand gelegen dan 5 meter. Hiermee vormt de belemmeringenstrook geen knelpunt voor de realisatie van het plan.

5 Verantwoording groepsrisico

Uit de voorafgaande hoofdstukken blijkt dat het risico van de buisleidingen, de Betuweroute en de A15 (beperkt) verantwoord dienen te worden.

5.1 Onderdelen verantwoording groepsrisico

Uit het onderzoek externe veiligheid is gebleken dat een beperkte verantwoording van het groepsrisico dient te worden uitgevoerd voor de A15 en Betuweroute. Hierbij dient vanuit het Besluit externe veiligheid en transportroutes nader in gegaan te worden op:

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

Conform artikel 7 van het Bevt dient advies te worden gevraagd aan de Veiligheidsregio in verband met de zelfredzaamheid, bereikbaarheid en bestrijdbaarheid.

Uit het onderzoek externe veiligheid is gebleken dat een beperkte verantwoording van het groepsrisico dient te worden uitgevoerd voor buisleidingen.

Verantwoording dient plaats te vinden conform het Bevb. Onderdelen hierin zijn:

- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- 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.

Conform artikel 2 lid 12 van het Bevb dient advies te worden gevraagd aan de Veiligheidsregio in verband met de zelfredzaamheid, bereikbaarheid en bestrijdbaarheid.

5.2 Scenario's

De risicobronnen kennen de volgende (worstcase) scenario's:²

1. Explosief (BLEVE) voor de A15.
Het worstcase scenario voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is een koude en warme BLEVE van een tankwagen met LPG.
2. Toxisch voor de A15.
Het scenario hiervoor is een lekkage van de tankwagen (ammoniak, fluorwaterstof) toxische wolk.
3. Fakkelfeitel voor de aardgastransportleiding.

² Effectafstanden afkomstig van scenarioboek Externe veiligheid ontwikkeld door de veiligheidsregio's in de provincies Noord-Holland, Flevoland en Utrecht.

5.3 Beperkte verantwoording A15 en Betuweroute

5.3.1 Scenario

Als gevolg van een ongeluk met een tankwagen of ketelwagen kan zich een warme of koude BLEVE voordoen, of er kan een toxische wolk ontstaan door het lekken van toxisch gas of vloeistof.

5.3.2 Bestrijdbaarheid

Een koude BLEVE kondigt zich niet aan, maar vindt onverwacht plaats. Hulpdiensten kunnen uitsluitend de gevolgen bestrijden. Bij een warme BLEVE kunnen hulpdiensten, indien tijdig aanwezig, de opwarming van de drukhouder voorkomen. Belangrijk bij een ongeval met brandbare gassen is dat de brandweer zo snel mogelijk bij de tankwagen is, zodat deze onmiddellijk gekoeld kan worden om een warme BLEVE (vuurbal en drukgolf) of koude BLEVE te voorkomen. Essentieel is daarbij dat de brandweer voor een langere periode voldoende bluswatercapaciteit heeft. De snelheid van het ter plaatse komen is van groter belang dan de bestrijding van de gevolgen van een BLEVE. Hierdoor kunnen de bewoners, bezoekers en werknemers tijdig geëvacueerd worden.

Bij een ongeval met toxische gassen en vloeistoffen kan de brandweer optreden door de gaswolk neer te slaan of te verdunnen/op te nemen met een waterscherm. Een tijdige waarschuwing van de bevolking om te schuilen (ramen en deuren sluiten en ventilatie uitschakelen) en evacuatie naar locaties buiten het invloedsgebied zijn de belangrijkste taken van de brandweer en het bevoegd gezag bij een ongeval met giftige gassen en vloeistoffen.

Een belangrijke oorzaak waarom de hulpdiensten niet kunnen voldoen aan de hulpvraag is dat het scenario zich snel ontwikkelt. De giftige gaswolk zal, mede afhankelijk van de weersomstandigheden, reeds binnen enkele minuten een groot gebied kunnen bestrijken. De (regionale) brandweer zal het Waarschuwings- en Alarmeringssysteem activeren (WAS-palen) om de bevolking te alarmeren. Daarnaast zal ook NL-Alert worden ingeschakeld.

Voor de bestrijding van een calamiteit is de inrichting van het gebied van belang. Naast het tijdig aanwezig zijn met voldoende materieel is tevens de bereikbaarheid in algemene zin cruciaal.

De opkomsttijd is de tijd die de brandweer nodig heeft vanaf de melding tot het ter plaatse komen bij een incident. Voor de hulpverleningsdiensten is het van belang dat ze snel naar de incidentlocaties kunnen. In de Handleiding bluswatervoorziening en bereikbaarheid zijn normen voor maximale opkomsttijden gesteld. Bij de veiligheidsregio dient advies te worden ingewonnen of de bereikbaarheid en daarmee de opkomsttijden voldoende zijn gewaarborgd.

Voor de bestrijding is bluswater ook van belang. Hier gaat het om een beoordeling van de feitelijk aanwezige bluswatercapaciteit, zowel primair (brandkranen), secundair (geboorde putten en open water) en tertiair bluswater (aanvullende bluswatervoorzieningen). Daarbij wordt beschouwd of dit overeenkomt met de benodigde bluswaterca-

paciteit in het geval van een calamiteit van één van de twee scenario's. Op dit punt dient de veiligheidsregio om advies te worden gevraagd.

5.3.3 Zelfredzaamheid

Binnen de 150 meter zijn personen (ook in gebouwen) onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een ('koude') BLEVE. Buiten de 150 meter is, in het geval van een BLEVE, schuilen in een gebouw of woning in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. Op een afstand van tenminste 325 meter zijn de effecten van een BLEVE verminderd tot 1% letaal. In het geval van schuilen is het zaak een veilige plek binnen een gebouw op te zoeken buiten het bereik van rondvliegend glas (zoals een toilet of badkamer). Na afloop van de BLEVE dient het gebied ontvlucht te worden om effecten door de secundaire branden te vermijden.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij calamiteiten met toxische gassen

Bij een calamiteit waarbij toxische gassen vrijkomen is zo snel mogelijk schuilen in een gebouw het voorkeursscenario. Mensen op grotere afstand van de risicobron kunnen bij een tijdige waarschuwing het gebied op tijd ontvluchten. Bij een calamiteit met toxische gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen gaan en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang. In verband met een mogelijk toxisch scenario wordt standaard geadviseerd om bij nieuwe woon- en verblijfsgebouwen het ventilatiesysteem centraal uitschakelbaar te maken, om te voorkomen dat een toxisch gas (rook) naar binnen wordt gezogen.

Bij de inrichting van het plangebied is het van belang dat de locatie goed te ontvluchten is om personen na afloop van een BLEVE weg te kunnen leiden van de calamiteit. Vluchtroutes dienen zoveel mogelijk personen direct van de calamiteit weg te leiden. De mensen binnen het plangebied kunnen worden verondersteld goed zelfredzaam te zijn. Binnen het plangebied zal sprake zijn van mensen met een normale mobiliteitsfactor. Het plangebied bevindt zich op een bedrijventerrein welke goed ontsloten is door wegen. Er zullen daarom voldoende vluchtwegen aanwezig zijn voor het ontvluchten van het plangebied.

Bij blootstelling aan een toxisch gas biedt 'schuilen' de beste wijze van zelfredzaamheid. Schuilen vindt plaats binnen bouwwerken. De mate waarin deze bouwwerken afsluitbaar zijn tegen de indringing van toxisch gas en de tijdsduur dat deze bouwwerken worden blootgesteld zijn hierbij parameters. Bij nieuwe gebouwen, zoals in dit geval ook zullen worden gebouwd, is sprake van een steeds betere isolatie die zorgt voor een goed bescherming tegen het binnendringen van toxisch gas en zijn extra maatregelen niet noodzakelijk. Wel wordt geadviseerd het ventilatiesysteem centraal uitschakelbaar te maken, dit om te voorkomen dat een toxisch gas (rook) naar binnen wordt gezogen.

Het gebruik van een WAS (waarschuwing- en alarmeringssysteem) en NL-Alert moet personen waarschuwen voor de gevolgen van het incident. Daarbij is het van belang dat dit systeem voldoende dekkend is. De Veiligheidsregio draagt in samenwerking met overheden zorg voor een dergelijk systeem. Bij een BLEVE kan schuilen in een

gebouw eveneens relevant zelfredzaam gedrag zijn, afhankelijk van de afstand tot de calamiteit (minimaal 150 meter). Bouwkundige maatregelen kunnen worden doorgevoerd om gebouwen beter te beschermen tegen de drukgolf van de BLEVE. Gezien de omvang van de risico's en de hoge kosten van dergelijke maatregelen, wordt dit niet geadviseerd.

5.4 Beperkte verantwoording buisleiding

Ten aanzien van het groepsrisico van de buisleiding dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel het Bevb. Het heeft hier dan betrekking op zelfredzaamheid en beheersbaarheid.

5.4.1 Scenario

Voor de ondergrondse hogedruk aardgastransportleiding wordt één representatief scenario voorgeschreven namelijk: leidingbreuk en daarna fakkelbrand. De risicobepalende leidingbreuken zijn voornamelijk het gevolg van graafwerkzaamheden door derden. In de risicomethodiek voor aardgastransportleidingen wordt hier specifiek rekening mee gehouden. Daarnaast is de bijdrage van het falen van een leiding als gevolg van corrosie in de risicomethodiek opgenomen. Omdat de kans op een leidingbreuk voornamelijk door graafwerkzaamheden wordt bepaald, is de kans op een beschadiging afhankelijk van de diepteligging van de leiding. Of een beschadiging resulteert in een leidingbreuk hangt vervolgens weer af van de diameter, wanddikte, druk, staalsoort en kerfslagwaarde.

5.4.2 Bestrijdbaarheid

De bestrijdbaarheid als gevolg van een ramp met een buisleiding en dus een fakkelbrand wordt met name bepaald door de beschikbaarheid van bluswater en de bereikbaarheid van het plangebied voor hulpdiensten. Via de omringende wegenstructuur is het plangebied goed bereikbaar voor hulpdiensten. Daarnaast betreft het een plangebied op een bedrijventerrein. Verwacht mag worden dat daarom voldoende bluswater mogelijkheden aanwezig zijn voor de bestrijding van de brand door hulpdiensten. Desalniettemin dient op deze aspecten van bestrijdbaarheid advies te worden ingewonnen bij de veiligheidsregio.

5.4.3 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. Het maatgevende scenario voor ongevallen met aardgastransportleidingen is verticale uitstroming. Slachtoffers kunnen vallen door de warmtestraling en een drukgolf. Hiernaast kunnen rondvliegende brokstukken en glasscherven plaatselijk zware schade aanbrengen aan personen en gebouwen.

Binnen het invloedsgebied van de aardgastransportleidingen bevinden zich diverse kwetsbare objecten. Behalve de vraag of zelfredding mogelijk is gezien de verschillende effectscenario's, zijn de fysieke eigenschappen van bewoners, bezoekers, gebouwen en omgeving van invloed op de vraag of die zelfredding optimaal kan plaatsvinden. Voor het plangebied geldt dat er binnen het invloedsgebied van de aardgastransportleidingen alleen personen met een normale mobiliteitsfactor aanwezig zijn. Voor het gehele plangebied geldt dat er voldoende vluchtwegen aanwezig zijn om het plangebied in geval van calamiteit te ontvluchten. Het effect van een fakkelbrand is zichtbaar en hoorbaar. Er kan verondersteld worden dat de aanwezigen het risico juist inschatten en dat zij van de risicobron afvluchten. Vluchtroutes moeten personen direct van de calamiteit wegleiden. Geconcludeerd kan worden dat de vluchtwegen in het plangebied een goede ontvluchting mogelijk maken.

6 Samenvatting en conclusie

Aan de oostzijde van Gorinchem bevindt zich, direct langs de rijksweg A15, bedrijventerrein Oost II. Op het bedrijventerrein bevinden zich nog een aantal onbebouwde kavels. Eén van de onbebouwde kavels bevindt zich aan de Einsteinstraat in de westelijke helft van het bedrijventerrein Oost II. Het voornemen bestaat om op deze locatie een tweetal horecazaken te vestigen. Dit voornemen is echter niet mogelijk binnen de kaders van het ter plaatse geldende bestemmingsplan. Om die reden is het vaststellen van een nieuw bestemmingsplan noodzakelijk om de ontwikkeling mogelijk te kunnen maken. Hierbij zal worden aangetoond dat de ontwikkeling in overeenstemming is met een 'goede ruimtelijke ordening'. Om de haalbaarheid van deze ontwikkeling aan te tonen dient onder meer getoetst te worden aan het aspect externe veiligheid.

In voorliggend rapport is de uitvoerbaarheid van het initiatief beschouwd voor wat betreft het aspect externe veiligheid. Uit onderhavig onderzoek blijkt het volgende.

- Er zijn geen stationaire bronnen (inrichtingen) die een belemmering vormen voor de realisatie van de horecazaken.
- De A15 (Basisnet Weg) en de Betuweroute (Basisnet Spoor) bevinden zich op meer dan 200 meter afstand. Een onderzoek naar het groepsrisico hoeft daarom niet plaats te vinden. Wel ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van deze risicobronnen. Daarom is een beperkte verantwoording noodzakelijk waarbij ingegaan moet worden op beheersbaarheid en zelfredzaamheid.
- Eén buisleiding is op een dusdanige afstand gelegen van het plangebied dat onderzoek naar het groepsrisico heeft moeten plaatsvinden. Hiervoor is een berekening uitgevoerd met het rekenprogramma CAROLA.

Hogedrukaardgastransportleiding

- De buisleiding heeft geen plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} . Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de realisatie van het plan.
- Het berekende groepsrisico in de huidige, autonome en toekomstige situatie ligt onder de oriëntatiewaarde.
- Het berekende groepsrisico in de toekomstige situatie neemt met niet meer dan 10% toe. Conform het Bevb is een beperkte verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk.

Beperkte verantwoording groepsrisico

In hoofdstuk 5 is een beperkte verantwoording van het groepsrisico opgenomen voor de A15 en de Betuwe. Daarnaast is een beperkte verantwoording opgesteld voor de aardgasleiding.

Bijlage A

CAROLA rapport

Kwantitatieve Risicoanalyse Plan Fastfood Gorinchem SAB

Door:
JHooren

Samenvatting

populatie plangebied worst-case
NIEUWE SITUATIE

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
5 FN curves.....	20
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5259_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1670.00 en stationing 2670.00	20
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5259_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5259_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00	21
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5259_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00	21
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5259_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	21

5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5259_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	22
6 Conclusies	23
7 Referenties	24

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	Nee
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 06-08-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam V:\Prevent Adviesgroep\Lopende projecten\325 SAB QRA buisleiding Gorinchem\170390 EVBL Fastfood Gorinchem.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 27-07-2018.

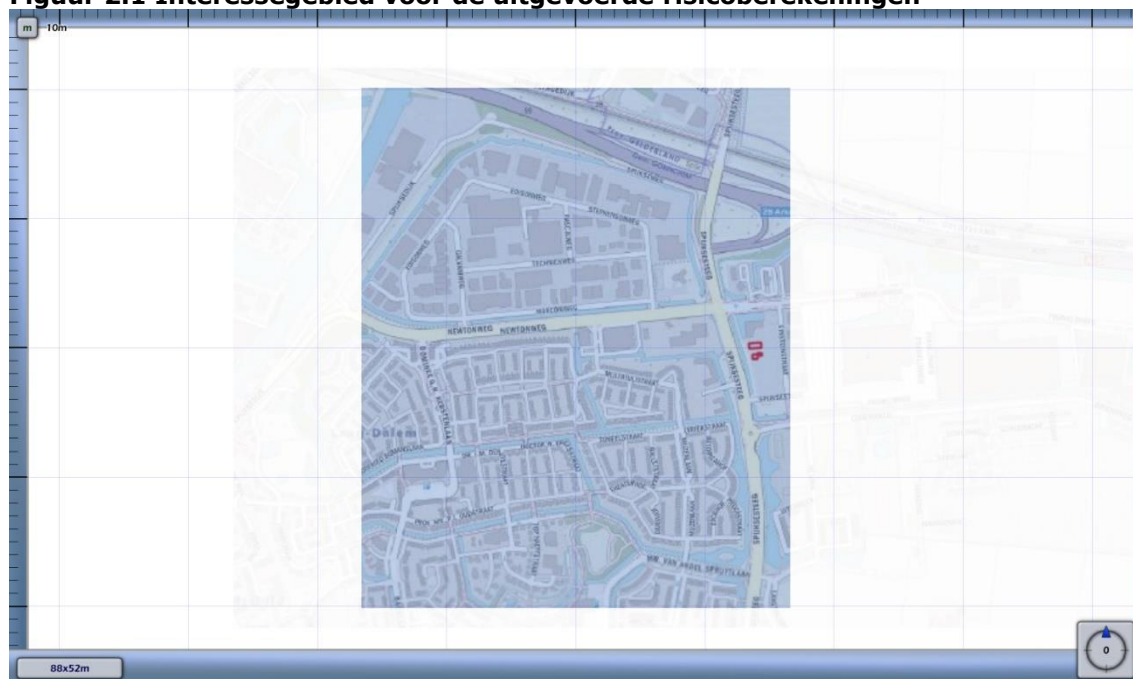
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

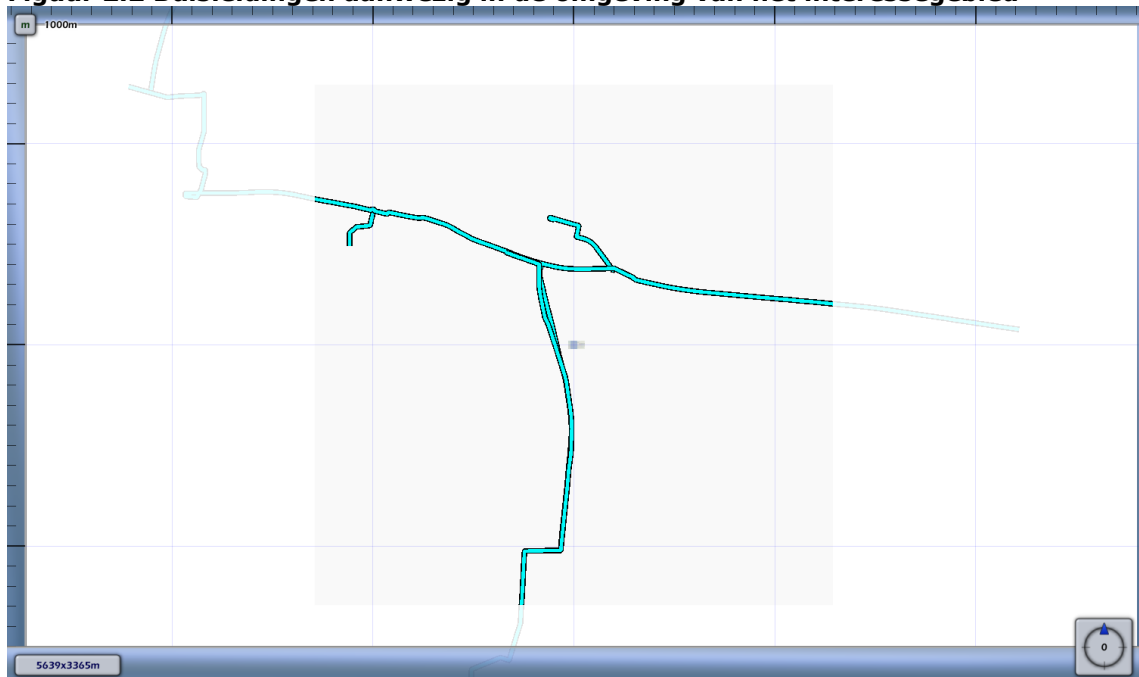
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5259_leiding-W-528-01-deel-1	323.80	40.00	27-07-2018
N.V. Nederlandse	5259_leiding-W-528-03-	168.30	40.00	27-07-2018

Gasunie	deel-1			
N.V. Nederlandse Gasunie	5259_leiding- W-528-07- deel-1	114.30	40.00	27-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5259_leiding- W-528-15- deel-1	168.30	40.00	27-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5259_leiding- W-543-01- deel-1	168.30	40.00	27-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5259_leiding- W-543-02- deel-1	219.10	40.00	27-07-2018

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

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

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval1_resultaten_resultaten(1)\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	5353	
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval1_resultaten_resultaten(1)\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	53	

Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten(1)\industrie-dag100-nacht30.txt	Werke n	2897	
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten(1)\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel -dag100-nacht0.txt	Werke n	7251	
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten(1)\metadata.txt	Wonen	0	
Populatieservice\2018.0325 SAB Gorinchem_geval 1_resultaten_resultaten(1)\wonend_vakantiehuis -dag50-nacht100.txt	Wonen	10691	

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 5259_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



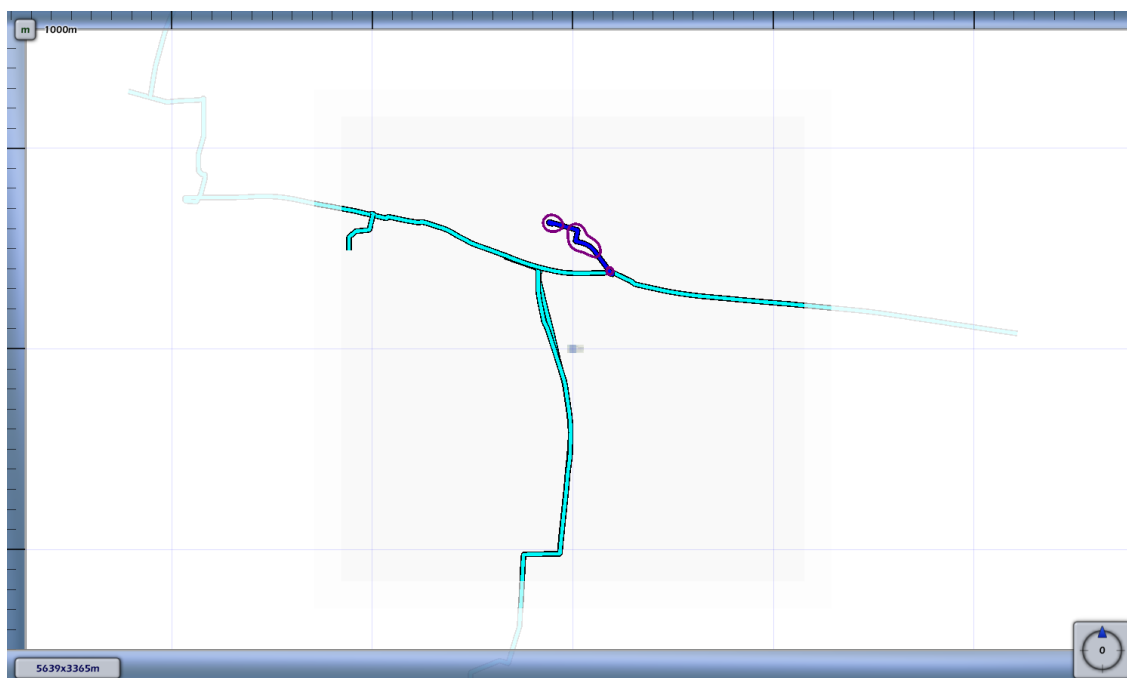
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



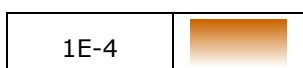
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5259_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



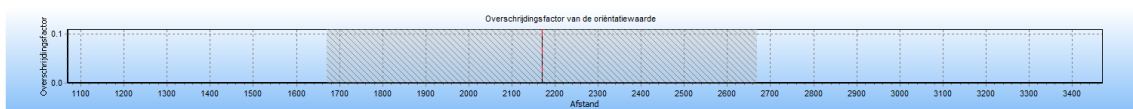
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 5259_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



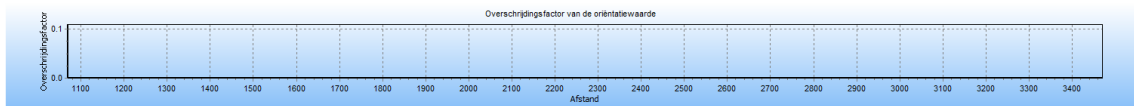
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 25 slachtoffers en een frequentie van $2.20E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.376E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1670.00 en stationing 2670.00. 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 5259_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



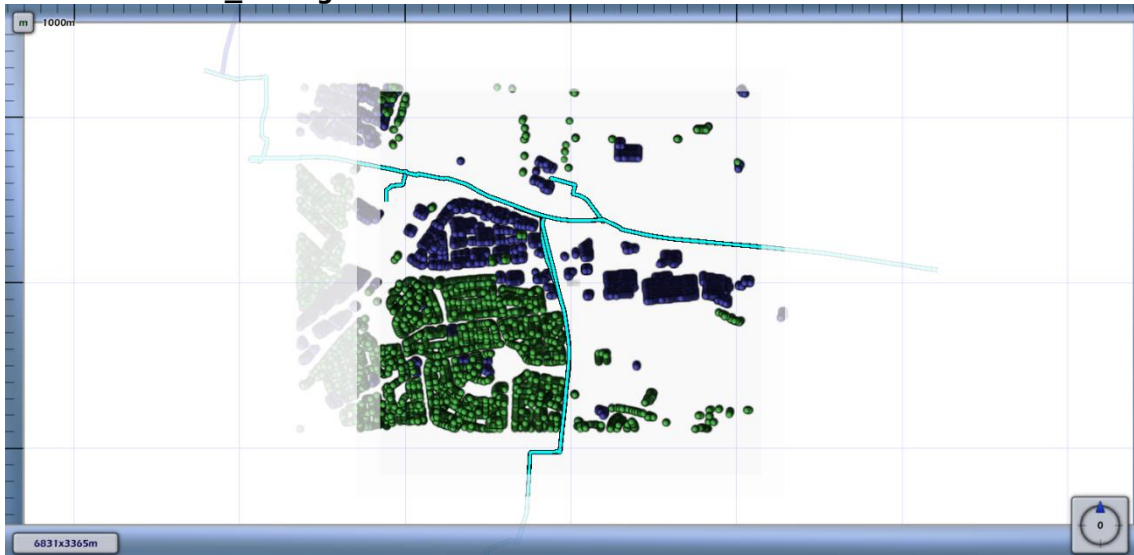
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



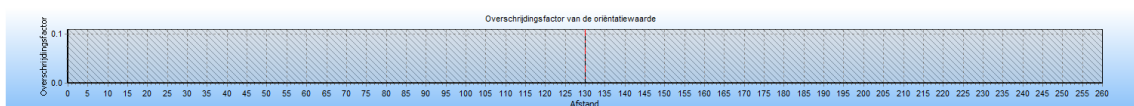
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5259_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



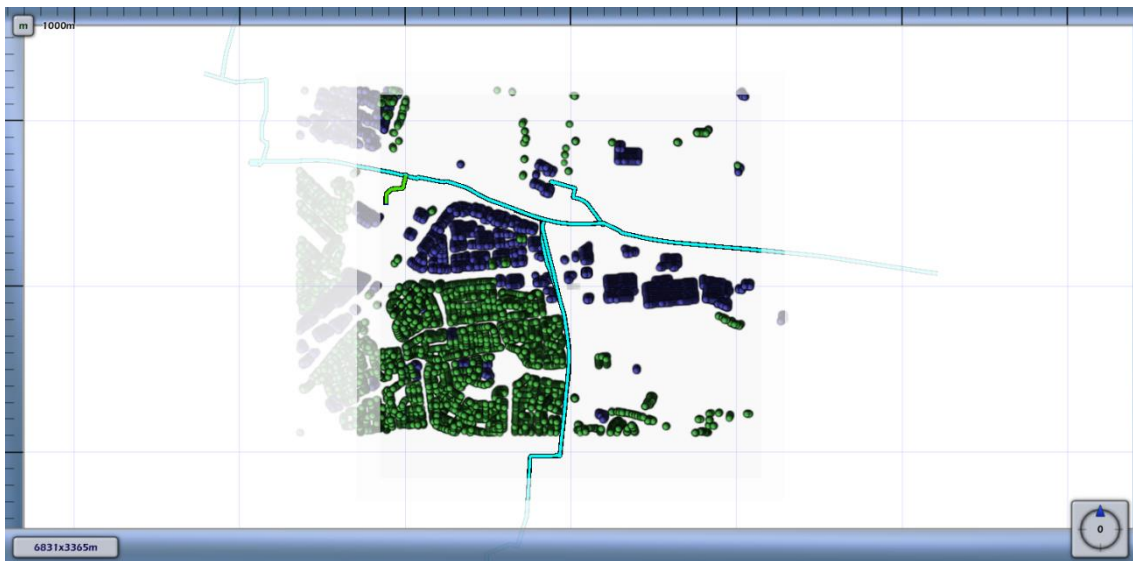
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



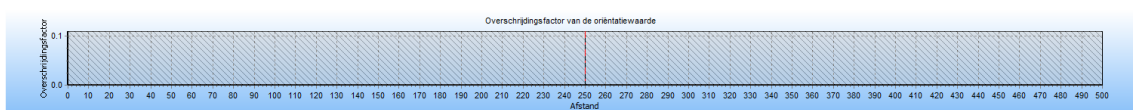
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 260.00. 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 5259_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



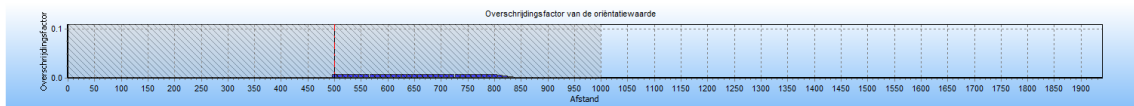
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 500.00. 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 5259_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



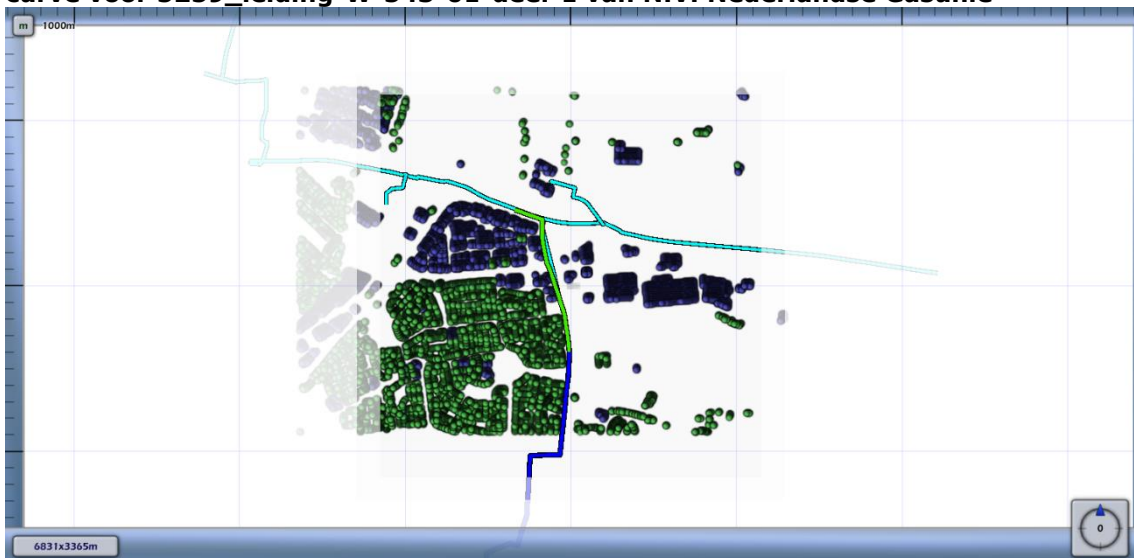
4.5 **Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



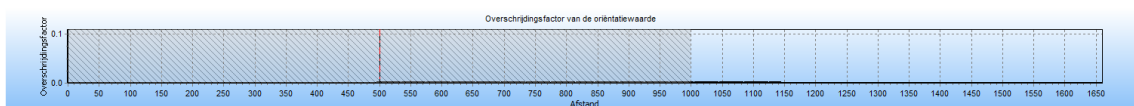
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 42 slachtoffers en een frequentie van $4.24E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.481E-003$ 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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5259_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 **Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5259_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 50 slachtoffers en een frequentie van $1.03E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.582E-003$ 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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5259_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5259_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1670.00 en stationing 2670.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5259_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5259_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5259_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5259_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5259_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Conclusies

7 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.