

**Groepsrisicoberekening
Hogedrukgasleiding**

**Wijzigingsplan
"Annie M.G. Schmidtpark, Happy Italy"
te
Bergschenhoek**

samen onze omgeving creëren

**Groepsrisicoberekening
Hogedrukgasleiding**

Wijzigingsplan
"Annie M.G. Schmidtpark, Happy Italy"
te
Bergschenhoek

Opdrachtgever : Happy Italy Lansingerland B.V.

Postbus 8166

3301 CD DORDRECHT

Projectnummer : 20180050-00

Status rapport / versie nr. : Definitief 02

Datum : 12 april 2018

Opgesteld door : C.J.M. Machielsen

Gecontroleerd door : T.E. van Dalen

Voor akkoord : mevr. mr. ir. H. Wenting

Paraaf :



Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	09-03-2018	Groepsrisicoberekening	CM	TDa
D02	12-04-2018	Tekstuele aanpassingen	CM	TDa



INHOUD

blz.

1	INLEIDING	2
2	VEILIGHEIDSBELEID	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Plaatsgebonden risico	3
2.3	Groepsrisico	3
2.3.1	De verantwoordingsplicht groepsrisico	4
2.3.2	Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid	5
2.3.3	Verantwoordingsplicht hulpdiensten	5
2.4	Kwetsbare objecten	5
2.5	Beperkt kwetsbare objecten	5
3	OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE	6
3.1	Onderzoekslocatie	6
3.2	Ruimtelijke ontwikkeling	7
4	BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN	8
4.1	Algemeen	8
4.2	Inventarisatie buisleidingen	9
4.3	Rekenmodel risicoberekeningen	12
4.4	Rekenresultaten risicoberekening	13
4.4.1	Het plaatsgebonden risico	13
4.4.2	Het groepsrisico	14
4.5	Toets Besluit externe veiligheid buisleidingen	17
5	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	18
5.1	Samenvatting	18
5.2	Conclusie	19

BIJLAGEN

1	Infobladen hogedrukgasleidingen
2	Groepsrisicoberekening autonome situatie
3	Groepsrisicoberekening nieuwe situatie

1 INLEIDING

In opdracht van Happy Italy Lansingerland B.V. is door AGEL adviseurs een groepsrisicoberekening externe veiligheid uitgevoerd voor twee hogedrukgasleidingen gelegen nabij het plangebied van het wijzigingsplan "Annie M.G. Schmidtpark, Happy Italy" te Bergschenhoek.

Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om binnen het invloedsgebied voor het groepsrisico van deze hogedrukgasleidingen een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling te realiseren waarbij de vestiging van een horeca-inrichting met terras en speelruimte mogelijk wordt. In het vigerend bestemmingsplan is een deel van de locatie bestemd als 'Groen' en een deel als 'Recreatie' (extensieve dagrecreatie). In de huidige situatie is binnen de onderzoekslocatie geen bebouwing aanwezig.

Op basis van het veiligheidsbeleid dient in de omgeving van risicobronnen het groepsrisico verantwoord te worden wanneer sprake is van een hoge personendichtheid.

Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de hoogte van het groepsrisico van de nabijgelegen hogedrukgasleidingen. Het veiligheidsbeleid voor hogedrukgasleidingen is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb).

In hoofdstuk 2 zal nader ingegaan worden op het landelijk veiligheidsbeleid. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving van de onderzoekslocatie. In hoofdstuk 4 zal een toets plaatsvinden aan het Bevb en hoofdstuk 5 sluit de rapportage af met een samenvatting en een conclusie.

2 VEILIGHEIDSBELEID

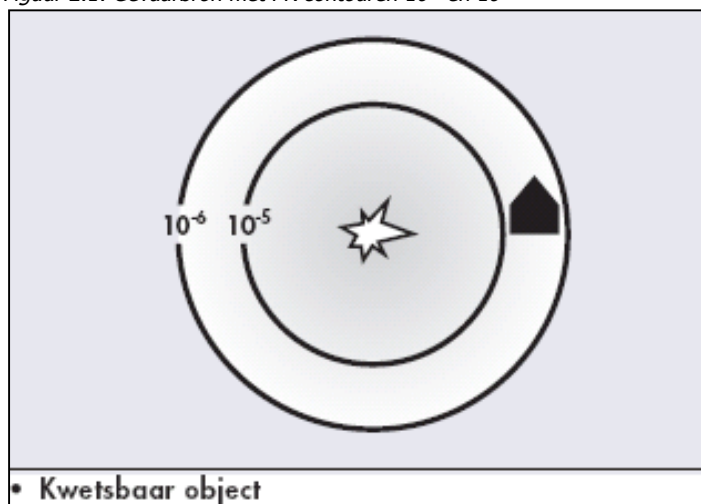
2.1 Algemeen

Het veiligheidsbeleid in Nederland is gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

2.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat, één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR-risico-contouren. De PR contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van 10^{-6} als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 2.1: Gevaarbron met PR contouren 10^{-5} en 10^{-6}

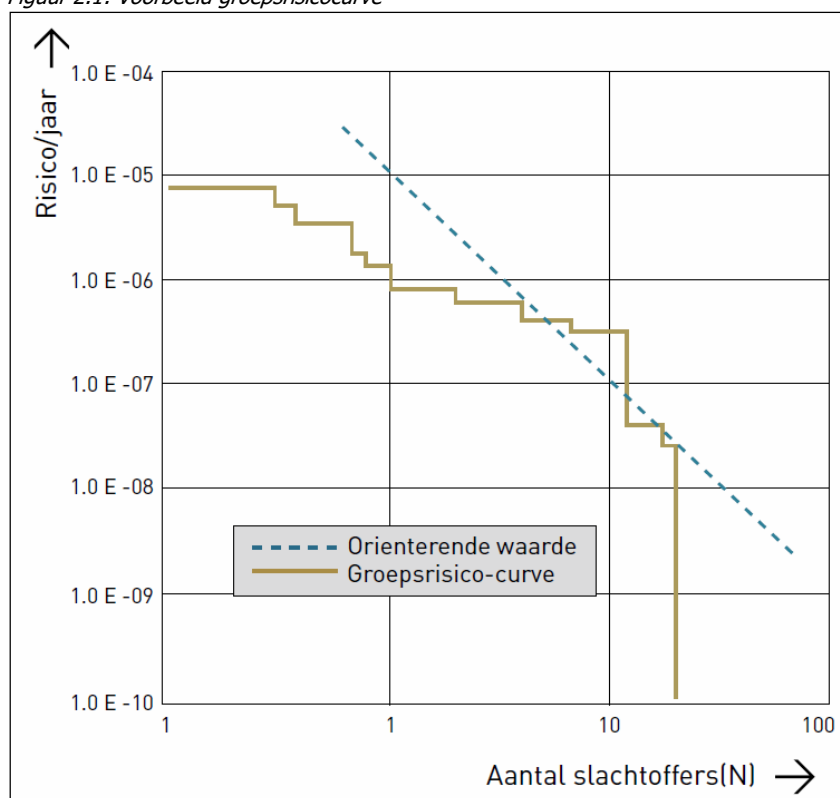


2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute, buisleiding of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groeps grootte van het aantal slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat deze groeps grootte slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In figuur 2.1 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 2.1: Voorbeeld groepsrisicocurve



De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve; de FN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van de hoogte van het groepsrisico.

In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geldt voor het groepsrisico geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een afwegingspunt en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, zelfredzaamheid, inzetbaarheid hulpdiensten e.d..

2.3.1 De verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico houdt o.a. in dat naast een rekenkundige beoordeling van de hoogte van het groepsrisico ook een beoordeling moet plaatsvinden naar de aspecten 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' van het ongeval. Deze beoordeling is noodzakelijk indien sprake is van de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een invloedsgebied van een buisleiding en er sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico boven de waarde genoemd in artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revi).

2.3.2 Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen een belangrijke rol.

2.3.3 Verantwoordingsplicht hulpdiensten

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid e.d.. Het brandweeradvies is hierbij een belangrijke informatiebron.

2.4 Kwetsbare objecten

Onder kwetsbare objecten worden o.a. verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare.
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d..
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bedrijfsvloeroppervlak (bvo) van meer dan 1.500 m² of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels.

2.5 Beperkt kwetsbare objecten

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- dienst- en bedrijfswoningen;
- kantoorgebouwen tot 1.500 m²;
- horeca-inrichtingen;
- bedrijfsgebouwen;
- recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object.

3 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

3.1 Onderzoekslocatie

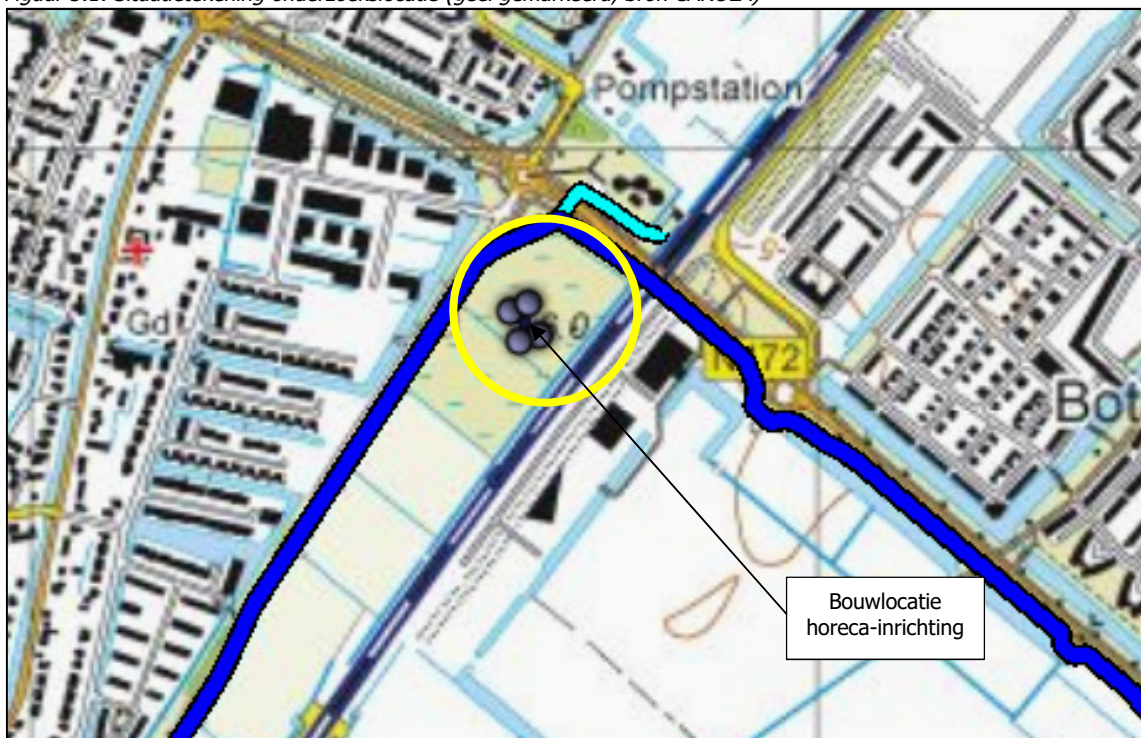
De onderzoekslocatie is gelegen in het Annie M.G. Schmidtpark in Bergschenhoek. Het Annie M.G. Schmidtpark vormt een recreatieve zone tussen de kernen Bergschenhoek en Berkel en Rodenrijs. Het park is 3,5 kilometer lang en ter plaatse van de onderzoekslocatie circa 175 meter breed. De ontwikkeling wordt aan de zuidoostkant begrenst door het HSL-tracé (Amsterdam-Antwerpen) en een busbaan. Aan de noordoostkant wordt de ontwikkeling begrenst door de Boterdorpseweg en ten noordwesten door de bebouwde kom van Berkel en Rodenrijs.

De leidingtracés voor de hogedrukgasleidingen zijn gelegen ten noordwesten en ten noordoosten van de onderzoekslocatie. In figuur 3.1 zijn in blauw en licht groen de leidingtracés aangegeven. De blauwe leiding betreft een doorgaande hogedrukgasleiding en de licht groene een aansluitleiding naar een nabij gelegen gasontvangststation. De onderzoekslocatie is geel gemarkeerd. De afstand van de bebouwing tot de doorgaande hogedrukgasleiding bedraagt circa 60 meter en tot de aansluitleiding 110 meter.

De onderzoekslocatie is nagenoeg volledig gelegen binnen het invloedsgebied van de doorgaande hogedrukgasleiding. De hogedrukgasleiding heeft aan beide zijde van het leidingtracé een invloedsgebied van 140 meter.

De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in figuur 3.1.

Figuur 3.1: Situatietekening onderzoekslocatie (geel gemarkeerd, bron CAROLA)



3.2 Ruimtelijke ontwikkeling

Binnen de onderzoekslocatie wil men een restaurant realiseren met een capaciteit van 250 zitplaatsen. Voor het aantal bezoekers wordt uitgegaan van 375 personen per dag en een openstelling van 10.00 uur tot 23.30 uur. De personeelsbezetting wordt geraamd op circa 40 medewerkers. Daarnaast zijn er nog 6 bowlingbanen aanwezig.

Gezien het feit dat het aantal aanwezigen in het restaurant het aantal van 50 personen ver overstijgt, dient de ruimtelijke ontwikkeling aangemerkt te worden als een kwetsbaar object.

4 BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

4.1 Algemeen

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking getreden. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is in opdracht van het ministerie van VROM door het (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) het rekenmodel CAROLA ontwikkeld en is de Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleidingen opgesteld. De invoergegevens van de leidingen dienen via het bevoegd gezag aangeleverd te worden door de leidingbeheerder. Het rekenmodel CAROLA wordt in het Bevb voorgeschreven voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico voor hogedrukgasleidingen.

Op grond van het Bevb dienen plannen getoetst te worden aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico (PR) en de oriënterende waarde voor het groepsrisico (GR). Voor het PR geldt dat binnen de risicocontour van 10^{-6} geen kwetsbare objecten kunnen worden gerealiseerd. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt deze waarde als een richtwaarde. Voor het GR geldt, indien er objecten binnen het invloedsgebied liggen, een verantwoordingsplicht.

In een aantal situaties kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het GR. Het betreft de volgende situaties:

- het plangebied ligt buiten het gebied behorende bij de afstand waar nog 100% van de aanwezigen kan komen te overlijden of bij toxische stoffen het plangebied ligt buiten de grens waarbij het PR 10^{-8} per jaar is, of;
- het GR is kleiner dan 0,1 maal de oriënterende waarde, of;
- het GR neemt met minder dan 10% toe terwijl de oriënterende waarde (1 x OW) niet wordt overschreden.

Bij een beperkte verantwoording kan worden volstaan met het vermelden van:

- de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleiding en een uitspraak over verwachte toekomstige personendichtheid in het geval er concrete ontwikkelingen in het invloedsgebied zijn;
- het GR per kilometer buisleiding en de bijdrage van de ontwikkeling (toegelaten beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) aan de hoogte van het GR;
- de mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied.

Ten aanzien van de laatste twee aspecten dient het bevoegd gezag de regionale brandweer of de veiligheidsregio in staat te stellen om een advies uit te brengen.

Bij een uitgebreide verantwoording worden ook de volgende aspecten verantwoord:

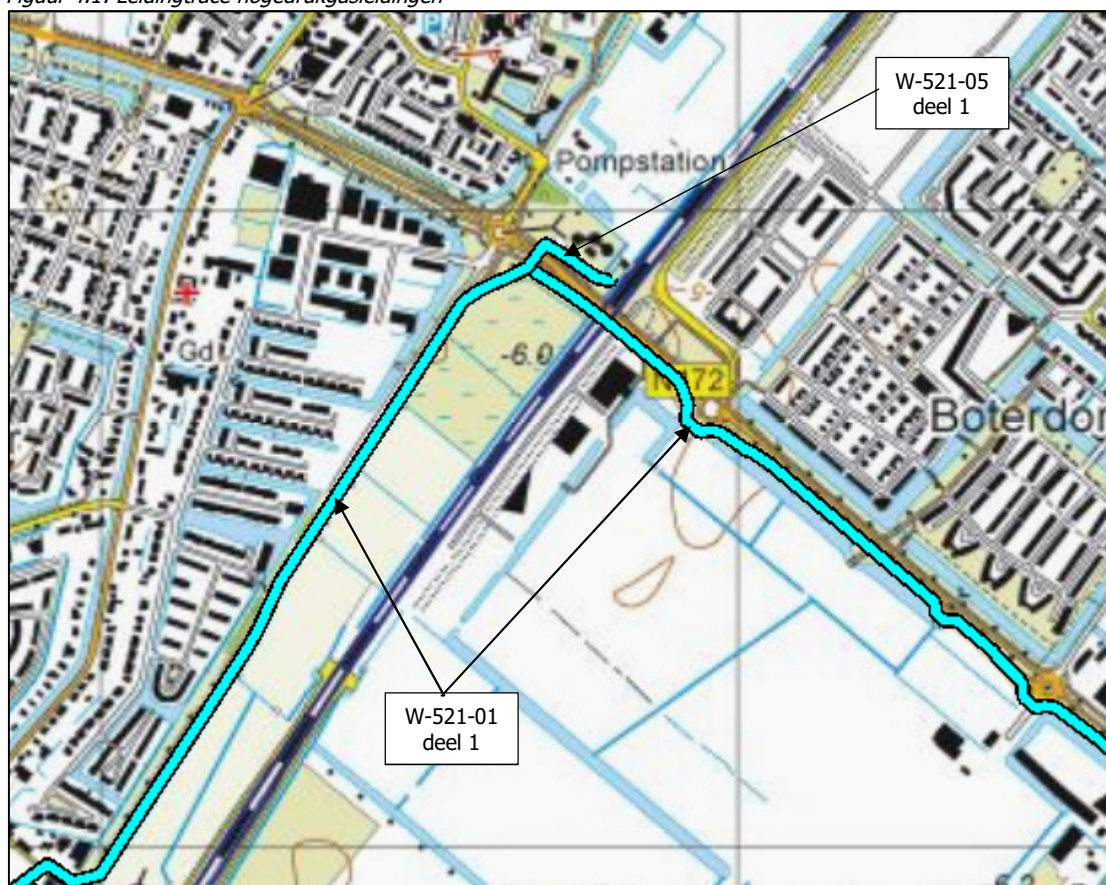
- de maatregelen die door de exploitant worden genomen ter beperking van het GR;
- alternatieve mogelijkheden voor een ruimtelijke ontwikkeling met een lager GR en de voor- en nadelen daarvan;
- andere mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van GR.

In verband met de bescherming en het beheer van de leiding, moet ook een belemmeringenstrook worden bestemd. Binnen deze afstand is in beginsel geen bebouwing toegestaan.

4.2 Inventarisatie buisleidingen

Voor het uitvoeren van de groepsrisicoberekening zijn bij de Gasunie de relevante leidinggegevens opgevraagd. De aangeleverde informatie heeft betrekking op de hogedrukgasleidingen W-521-01-deel 1 en W-521-05- deel 1 In figuur 4.1. is het tracé van de hogedrukgasleidingen weergegeven.

Figuur 4.1: Leidingtracé hogedrukgasleidingen

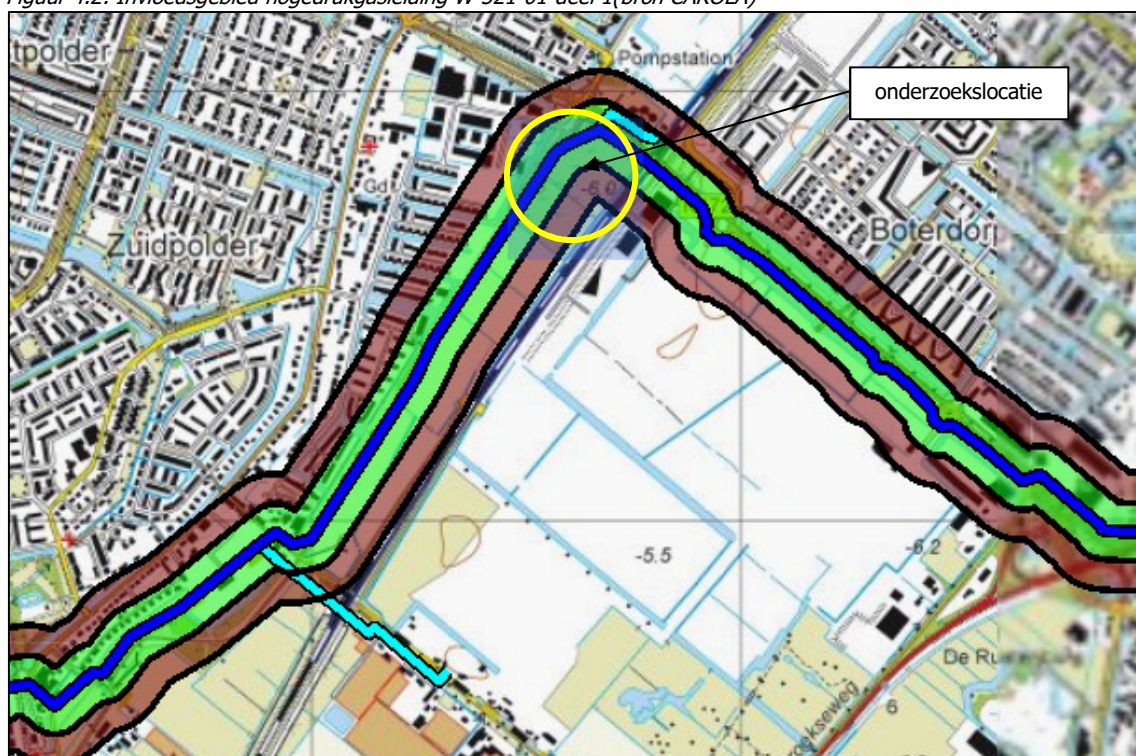


Tabel 4.1: Details hogedrukgasleidingen

Leidingkenmerk	W-521-01 deel 1	W-521-05 deel 1
uitwendige diameter	316 mm	168,3 mm
Uitwendige diam. in inch	12,44 inch	6,61 inch
Wanddikte	8,00 mm	5,0 mm
Maximale werkdruk	40,0 bar	40,0 bar
Ligging bovenkant buis	99 cm	131 cm
Staalsoort	--	L240 MB
PR contour	0 m	0 m
Gebied 100% letaliteit	66 m	37 m
Invloedsgebied 1% letaliteit	140 m	70 m

De lengte van het invloedsgebied bedraagt de lengte van de ruimtelijke ontwikkeling vermeerderd aan elke zijde met één kilometer + 2x de breedte van het invloedsgebied. In figuur 4.2 is de omvang van het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding W-521-01-deel 1 weergegeven. Het invloedsgebied heeft aan beide zijden van de hogedrukgasleiding een breedte van 140 meter. Het invloedsgebied van de aansluitleiding W-521-05-deel 1 is gelegen binnen het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding W-521-01-deel 1.

Figuur 4.2: Invloedsgebied hogedrukgasleiding W-521-01-deel 1 (bron CAROLA)



Het groen gemarkeerde deel binnen het invloedsgebied betreft de 100% letaliteit contour. Uit de afbeelding blijkt dat de onderzoekslocatie volledig is gelegen binnen de contour van 1% letaliteit. De bouwlocatie van het restaurant is gelegen buiten de contour van 100% letaliteit. In figuur 4.3 is een detailschets van de bouwlocatie weergegeven. De hoekpunten van de locatie zijn gebaseerd op de RD coördinaten van het bouwplan.

Figuur 4.3: Detailschets bouwlocatie restaurant (bron CAROLA)



Via de gemeente Lansingerland is bij de Gasunie leidinginformatie opgevraagd. Deze informatie is ingevoerd in het rekenmodel CAROLA. Daarnaast is door de gemeente kenbaar gemaakt dat er binnen het invloedsgebied van het hogedrukgasleiding geen concrete ruimtelijke ontwikkelingen zijn die van invloed kunnen zijn op deze QRA. Ook zijn geen risicoverhogende objecten aanwezig zoals windmolens.

Naast de noodzakelijke leidinginformatie is voor het uitvoeren van de veiligheidsberekeningen ook de personendichtheid binnen het invloedsgebied van belang.

Voor het bepalen van de personendichtheid binnen het invloedsgebied is gebruik gemaakt van de BAG Populatieservice. Op basis van de ligging van de maatgevende contour van het invloedsgebied (1% letaliteit) is een populatiebestand aangeleverd en ingevoerd in het rekenmodel. Binnen het invloedsgebied is sprake van een matige bevolkingsdichtheid. Het totaal aantal aanwezige personen binnen het invloedsgebied in de autonome situatie bedraagt 4.744 personen. De meeste personen betreffen bewoners van woningen en medewerkers van kantoren. Voor de onderzoekslocatie is voor de autonome situatie uitgegaan dat er binnen de onderzoekslocatie geen personen aanwezig zijn vanwege het ontbreken van bebouwing binnen de onderzoekslocatie en de extensieve vorm van dagrecreatie.

Voor het berekenen van het groepsrisico wordt voor de aanwezigheid van personen uitgegaan van de continue aanwezigheid van personen in de dagperiode (08.00-18.30 uur) en de nachtperiode (18.30 uur tot 08.00 uur). In deze situatie is voor het restaurant sprake van een openstelling van 10.00 uur tot 23.30 uur. In verband met de beperkte openstelling in de nachtperiode is voor deze etmaalperiode uitgegaan van een aanwezigheid van 50% van de personen.

Voor de nieuwe situatie is door de opdrachtgever aangegeven dat het restaurant een capaciteit heeft van 250 zitplaatsen en dat een aantal bezoekers verwacht wordt van 375 per dag. Het

aantal medewerkers bedraagt 40. Voor de groepsrisicoberekening is deze informatie vertaald naar:

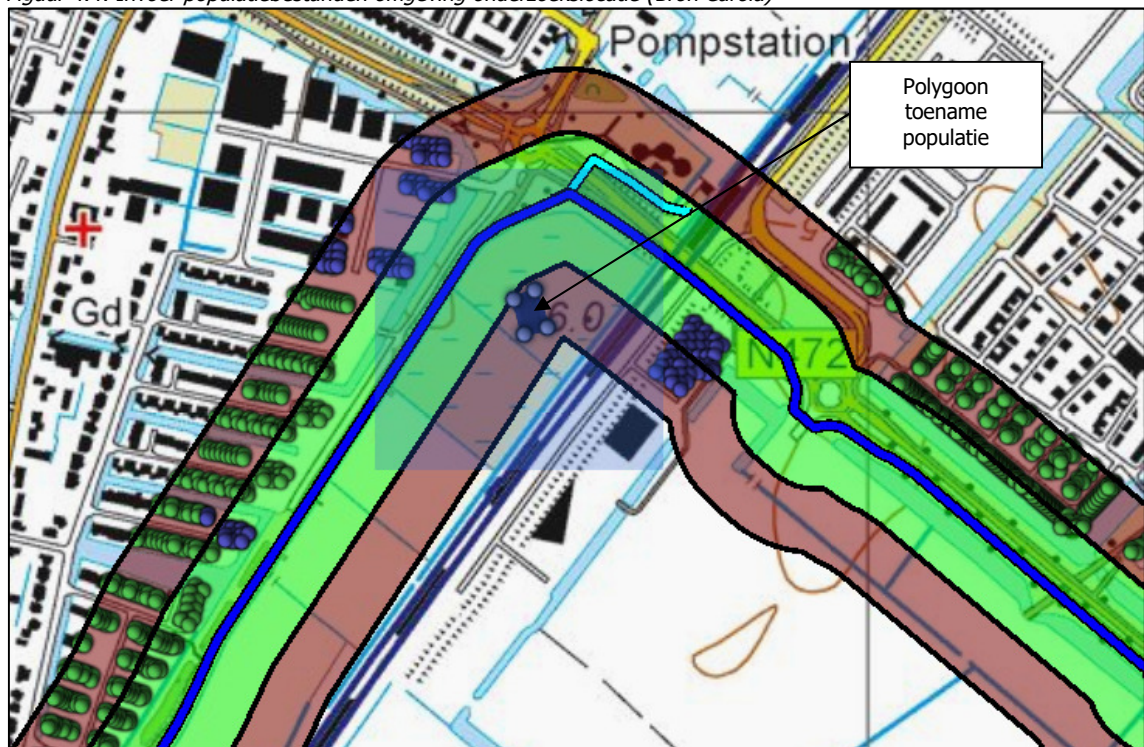
- Voor de dagperiode een verblijf van 290 personen (250 bezoekers + 40 medewerkers) met een aanwezigheid van 100% ;
- In de nachtperiode een verblijf van 290 personen (250 bezoekers + 40 medewerkers) met een aanwezigheid van 50%. (percentage gebaseerd op gedeeltelijke openstelling in de nachtperiode)

Voor de bowlingbanen is uitgegaan van een verblijf van 6 personen per baan, totaal $6 \times 6 = 36$, met een aanwezigheid van 100% in de dagperiode en 50% in de nachtperiode. Het totaal aantal personen dat bij een aanwezigheid van 100% bedraagt 326 ($=290 + 36$).

Op basis van deze aanname is er sprake van een worstcase benadering omdat het niet aannemelijk is dat het restaurant en de bowlingbanen gedurende de openstelling continu volledig bezet zijn.

In figuur 4.4 is de invoer van de populatiebestanden weergegeven voor de omgeving van de onderzoekslocatie.

Figuur 4.4: Invoer populatiebestanden omgeving onderzoekslocatie (Bron Carola)



Na realisatie van de ruimtelijke ontwikkeling komt het totaal aantal personen binnen het invloedsgebied op 5.070 personen.

4.3 Rekenmodel risicoberekeningen

Voor de uitvoering van de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAROLA, versie 1.0.052. Dit model is ontwikkeld voor het in beeld brengen van het plaatsgebonden risico

en het groepsrisico van hogedrukgasleidingen. Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinggegevens ingevoerd.

De berekening is uitgevoerd voor de autonome situatie en de nieuwe situatie met bijdrage van de ruimtelijke ontwikkeling

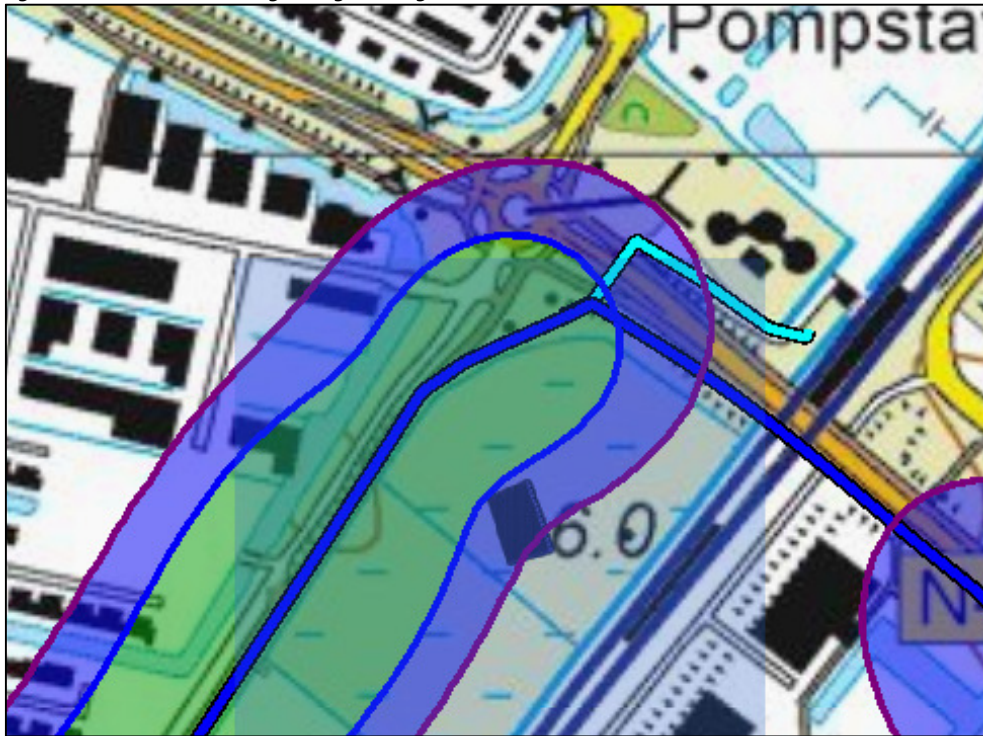
4.4 Rekenresultaten risicoberekening

In deze paragraaf zijn de uitkomsten van de risicoberekeningen samengevat. Een uitgebreide rapportage van de uitgevoerde berekeningen van de autonome situatie is als bijlage 2 bijgevoegd en voor de nieuwe situatie als bijlage 3.

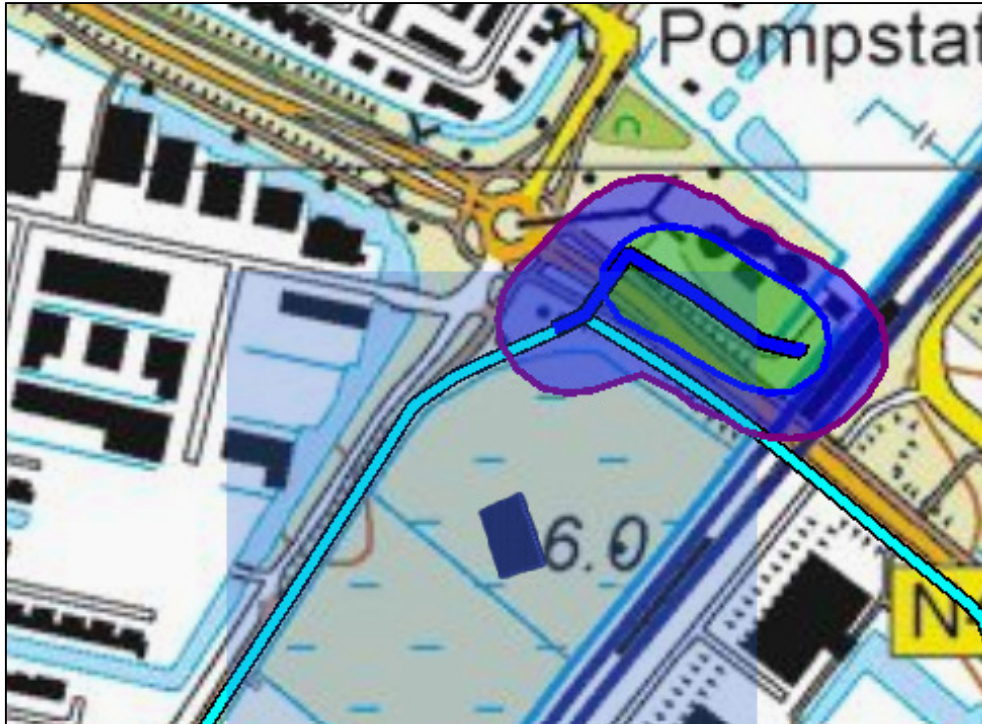
4.4.1 Het plaatsgebonden risico

In de figuren 4.5 en 4.6 is de ligging van de PR contouren voor de hogedrukgasleidingen ter hoogte van de onderzoekslocatie weergegeven.

Figuur 4.5: PR contouren hogedrukgasleiding W-521-01-deel 1



Figuur 4.6: PR contouren hogedrukgasleiding W-521-05-deel 1



De blauwe lijn betreft de contour PR 10^{-7} en de paarse lijn de contour PR 10^{-8} . Uit de afbeeldingen blijkt dat het plaatsgebonden risico geen beperking geeft aan de ruimtelijke ontwikkeling omdat het plangebied gelegen is buiten de contour PR 10^{-6} . Er is geen PR 10^{-6} contour aanwezig.

Uit de ligging van de PR contouren blijkt dat de bouwlocatie gelegen is buiten de PR 10^{-7} contour van de hogedrukgasleiding W-521-01-deel 1 en ruim buiten de PR 10^{-8} contour van de hogedrukgasleiding W-521-05-deel 1.

Voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling kan gesteld worden dat het plaatsgebonden risico geen beperking geeft voor de realisatie ervan. De aanvaardbaar geachte basisveiligheid is aanwezig.

4.4.2 Het groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de navolgende scenario's.

- Scenario 1: Autonome situatie zonder invloed ontwikkeling
- Scenario 2: Nieuwe situatie met bijdrage invloed ontwikkeling

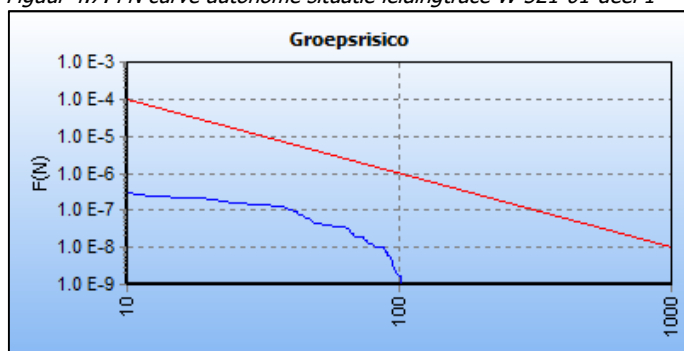
Door de scenario's met elkaar te vergelijken, is de invloed van de nieuwe ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt.

De FN-curve voor de autonome situatie van de hogedrukgasleiding W-521-01-deel 1 is weergegeven in figuur 4.7 en voor de nieuwe situatie in figuur 4.8. Voor de hogedrukgasleiding W-521-05 deel 1 zijn de rekenresultaten ter informatie opgenomen in de bijlagen 2 en 3. Deze

rekenresultaten kunnen als niet relevant aangemerkt worden omdat de bouwlocatie gelegen is buiten het invloedsgebied van deze hogedrukgasleiding.

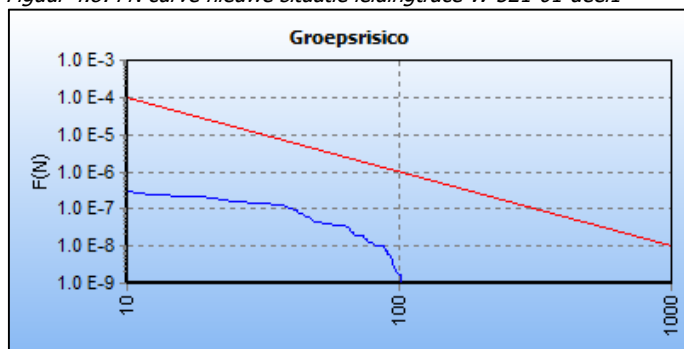
In deze figuren is het aantal dodelijke slachtoffers aangegeven op de horizontale as en de faalfrequentie op de verticale as. De rode lijn betreft de oriëntatiewaarde (OW). In de berekeningen wordt de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde bepaald. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde en is hiermee een maat in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft en groter dan 1 dan wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Figuur 4.7: FN curve autonome situatie leidingtracé W-521-01-deel 1



Overschrijdingsfactor 0,017

Figuur 4.8: FN curve nieuwe situatie leidingtracé W-521-01-deel 1



Overschrijdingsfactor 0,017

In tabel 4.2 zijn de rekenresultaten van de groepsrisicoberekeningen voor de hogedrukgasleiding W-521-01-deel 1 samengevat. Voor de berekeningen van de beide scenario's wordt verwezen naar de bijlagen 2 en 3. In de tabellen worden de volgende parameters aangegeven:

- Scenario;
- Maximale overschrijdingsfactor;
- Aantal slachtoffers;
- Kans;
- Traject hoogste groepsrisico.

Tabel 4.2: Groepsrisico hogedrukgasleidingen

	hogedrukgasleiding W-521-01-deel 1	
	Scenario 1 autonome situatie	Scenario 2 nieuwe situatie
Overschrijdingsfactor	0,017	0,017
Aantal slachtoffers	38	38
Frequentie	$1,19 \times 10^{-7}$	$1,19 \times 10^{-7}$
Traject	2.960-3.960	2.960-3.960

Uit de rekenresultaten blijkt dat er tussen de autonome situatie en nieuwe situatie geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico. Voor beide scenario's bedraagt deze $0,017 \times OW$. Dit is verklaarbaar omdat het bouwvlak van de ruimtelijke ontwikkeling gelegen is buiten de 100% letaliteit contour van de hogedrukgasleiding.

In figuur 4.9 is de ligging van de maatgevende kilometer in groen weergegeven. Deze is gelegen ter hoogte van de onderzoekslocatie.

Figuur 4.9: Ligging maatgevende kilometer voor de hoogte van het groepsrisico (bron: Carola)



De oriëntatiewaarde $1x OW$ wordt ruim overschreden. Daarnaast blijkt dat er geen sprake is van een toename van het groepsrisico. Het traject dat bepalend is voor de maatgevende kilometer is gelegen ten noordwesten en -oosten van het plangebied.

De hoogte van het groepsrisico ter hoogte van de onderzoekslocatie is lager dan $0,1 \times OW$.

Omdat er geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico en deze ter plaatse van de onderzoekslocatie lager is dan $0,1 \times OW$ zoals aangegeven in artikel 8 van het Revb is geen verantwoording van de toename van het groepsrisico noodzakelijk. Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van de onderdelen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid door hulpdiensten.

4.5 Toets Besluit externe veiligheid buisleidingen

Uit de rekenresultaten blijkt dat er geen sprake is van de aanwezigheid van een $PR 10^{-6}$ contour. Het plaatsgebonden risico geeft derhalve geen beperkingen aan de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

Ten aanzien van het groepsrisico blijkt uit de rekenresultaten dat in de nieuwe situatie een kleine kans bestaat op een ongeval waarbij meer dan 10 dodelijke slachtoffers zijn betrokken. Als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling is er geen sprake van een toename van de hoogte van het groepsrisico. De hoogte van het groepsrisico ligt ruim onder de oriëntatiewaarde van $1 \times OW$ en bedraagt voor de maatgevende kilometer, gelegen nabij de ontwikkelingslocatie, $0,017 \times OW$. Op basis hiervan kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

De beperkte verantwoording kan bestaan uit de volgende onderdelen:

- De personendichtheid in het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding:
Na realisatie van de ruimtelijke ontwikkeling is binnen het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding sprake van een personendichtheid van 5.070 personen. Als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling neemt de personendichtheid toe met 326 personen.
- De hoogte van het groepsrisico per kilometer ter plaatse van de ruimtelijke ontwikkeling:
De overschrijdingsfactor van het groepsrisico voor de hogedrukgasleiding voor de maatgevende kilometer bedraagt 0,017.
- De mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen:
In de verantwoording hiervan dienen de mogelijkheden hiervan opgenomen te worden op basis van het advies van de regionale brandweer. Hierbij is o.a. de bereikbaarheid van het plangebied voor hulpdiensten een aandachtspunt.
- De mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied:
Binnen de beperkte verantwoording dient aangegeven te worden op welke wijze voorzien wordt in vluchtwegen binnen de onderzoekslocatie.

5 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

5.1 Samenvatting

In opdracht van Happy Italy Lansingerland B.V. is door AGEL adviseurs een groepsrisicoberekening externe veiligheid uitgevoerd voor twee hogedrukgasleidingen gelegen nabij het wijzigingsplan Annie M.G. Schmidtpark, Happy Italy" te Bergschenhoek. De ruimtelijke ontwikkeling bestaat uit de realisatie van een horeca-inrichting met terras en speeltuin.

Plaatsgebonden risico:

Uit het onderzoek blijkt dat de PR 10^{-6} contour niet over het wijzigingsplan loopt. Het plaatsgebonden risico is geen beperking voor de realisatie van een kwetsbaar object binnen het plangebied.

Groepsrisico:

Ten aanzien van de verantwoording van het groepsrisico blijkt dat de onderzoekslocatie gelegen is binnen het invloedsgebied van twee hogedrukgasleidingen. Het invloedsgebied van de maatgevende hogedrukgasleiding heeft een breedte van 140 meter aan weerszijde van de leiding.

Als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling neemt de personendichtheid binnen het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding toe met 326 personen. Na realisatie is sprake van een aanwezigheid van 5.070 personen binnen het invloedsgebied.

De hoogte van het groepsrisico voor zowel de autonome situatie als de nieuwe situatie is met een overschrijdingsfactor van 0,017 ruim gelegen onder de oriëntatiewaarde $1 \times OW$. De faalfrequentie waarbij sprake is van het maximaal aantal slachtoffers van 38 personen bedraagt $1,19 \times 10^{-7}$. Als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling is er geen sprake van een toename van de hoogte van het groepsrisico. Dit is verklaarbaar door het feit dat de bouwlocatie van de horeca-inrichting gelegen is buiten de 100% letaliteitscontour.

De maatgevende kilometer voor de hoogte van het groepsrisico is gelegen ten noordwesten en noordoosten van de onderzoekslocatie.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico, welke kan bestaan uit:

- vermelding van de personendichtheid in het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding;
- verantwoording van de hoogte van het groepsrisico en bijdrage van de ontwikkeling (toegelaten beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) aan de hoogte van het groepsrisico;
- de mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied.

Ten aanzien van de laatste twee aspecten dient het bevoegd gezag de regionale brandweer of de veiligheidsregio in staat te stellen om hierover een advies uit te brengen.

5.2 Conclusie

Op basis van de onderzoeksresultaten kan gesteld worden dat na realisatie van de ruimtelijke ontwikkeling het plaatsgebonden risico en de hoogte van het groepsrisico een aanvaardbaar veiligheidsniveau garanderen.

BIJLAGE 1

INFOBLADEN HOGEDRUKGASLEIDINGEN

212616 - Leiding Gasunie

Algemene gegevens

Bevoegd gezag	I&M transport
Status	Geaccordeerd door BG
Type	Aardgasleiding NEN 3650-leiding
Lengte transportdeel [m]	1109

Informatie over invoer

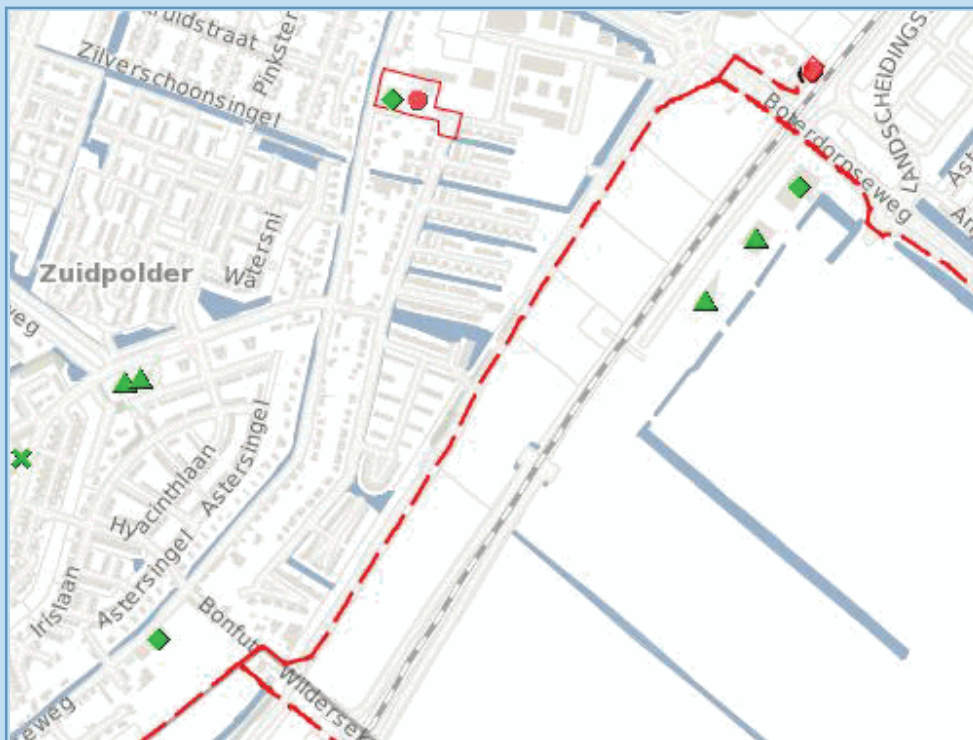
Datum eerste registratie	8-5-2017
Datum laatste mutatie	8-5-2017

Hoofdtransportroute / Corridor (transportroutedeel maakt hiervan deel uit)

Naam	W-521-01
Modaliteit	Buisleiding

212616 - Leiding Gasunie

Kaartje



[Klik hier voor een grotere kaart](#)

Risico effect bevolking

Plaatsgebonden risico

Groepsrisico gegevens

Details buisleiding

Beheerder	Gasunie Grid Services		
Uitwendige diameter	316,00 [mm]	12,44 [inch]	
Wanddikte buisleiding	8,00 [mm]	0,31 [inch]	
Maximale werkdruk	40,00 [bar]	4000,00 [kpa]	
Ligging bovenkant buisleidingdeel [cm]	99		
Staalsoort	Nader te bepalen		
Maatregel			

157125 - Leiding Gasunie

Algemene gegevens

Bevoegd gezag	I&M transport
Status	Geaccordeerd door BG
Type	Aardgasleiding NEN 3560-leiding
Lengte transportdeel [m]	91

Informatie over invoer

Datum eerste registratie	29-1-2016
Datum laatste mutatie	29-1-2016

Hoofdtransportroute / Corridor (transportroutedeel maakt hiervan deel uit)

Naam	8 -621-06
Modaliteit	Buisleiding

157125 - Leiding Gasunie**Kaartje**[Klik hier voor een grotere kaart](#)**Risico effect bevolking****Plaatsgebonden risico****Groepsrisico gegevens****Details buisleiding**

Beheerder	Gasunie Grid Services		
Uitwendige diameter	15k,00 [mm]	5,51 [inch]	
Wanddikte buisleiding	6,00 [mm]	0,20 [inch]	
Maximale werkdruk	40,00 [bar]	4000,00 [kpa]	
Ligging bovenkant buisleidingdeel [cm]	131		
Staalsoort	L240MB		
Maatregel			

BIJLAGE 2

GROEPSRISICOBEREKENING AUTONOME SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse autonome situatie

Wijzigingsplan Annie M.G. Schmidtpark te Bergschenhoek

Door:
C. Machielsen

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied.....	4
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie	6
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Plaatsgebonden risico voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	7
3.2 Plaatsgebonden risico voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Groepsrisico screening voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4.2 Groepsrisico screening voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
5 FN curves	11
5.1 FN curve voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2960.00 en stationing 3960.00.....	11
5.2 FN curve voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 190.00.....	11
6 Referenties	12

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

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 15-02-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\C. Machielsen\Carola\projecten\20180050 A.M.G. Schmidtpark te Bergenschenhoek\leidingen\20180050 autonome situatie AMG Schmidtpark.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-02-2018.

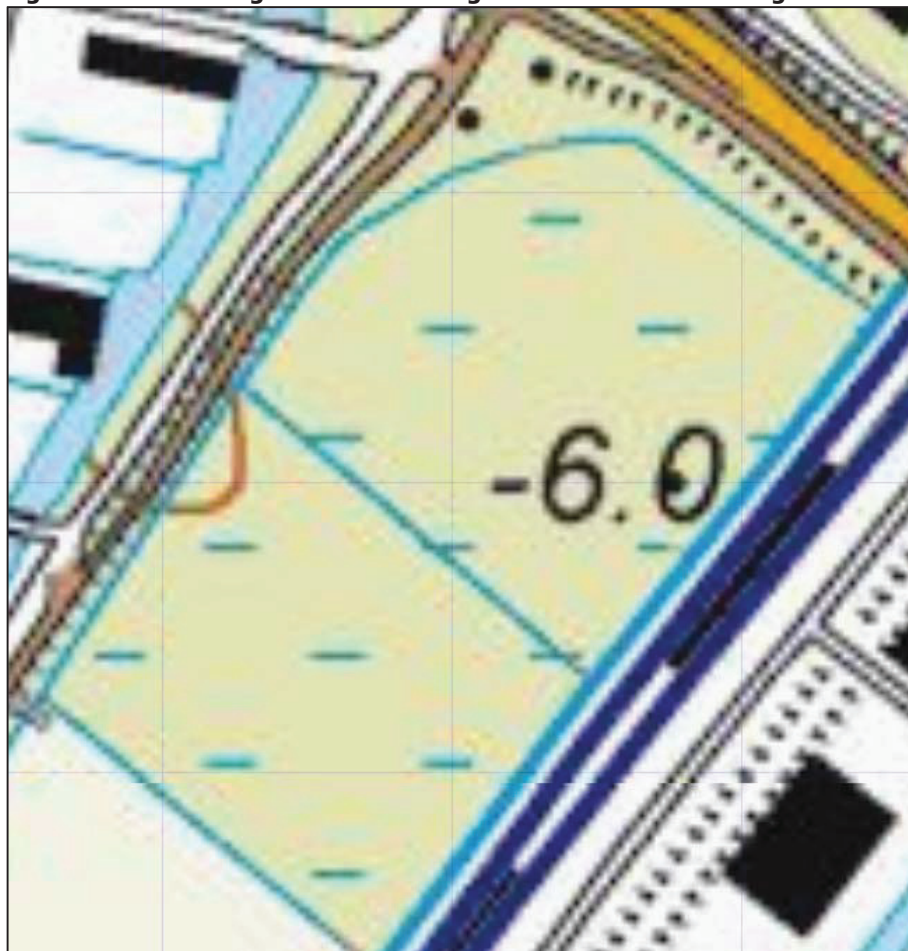
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

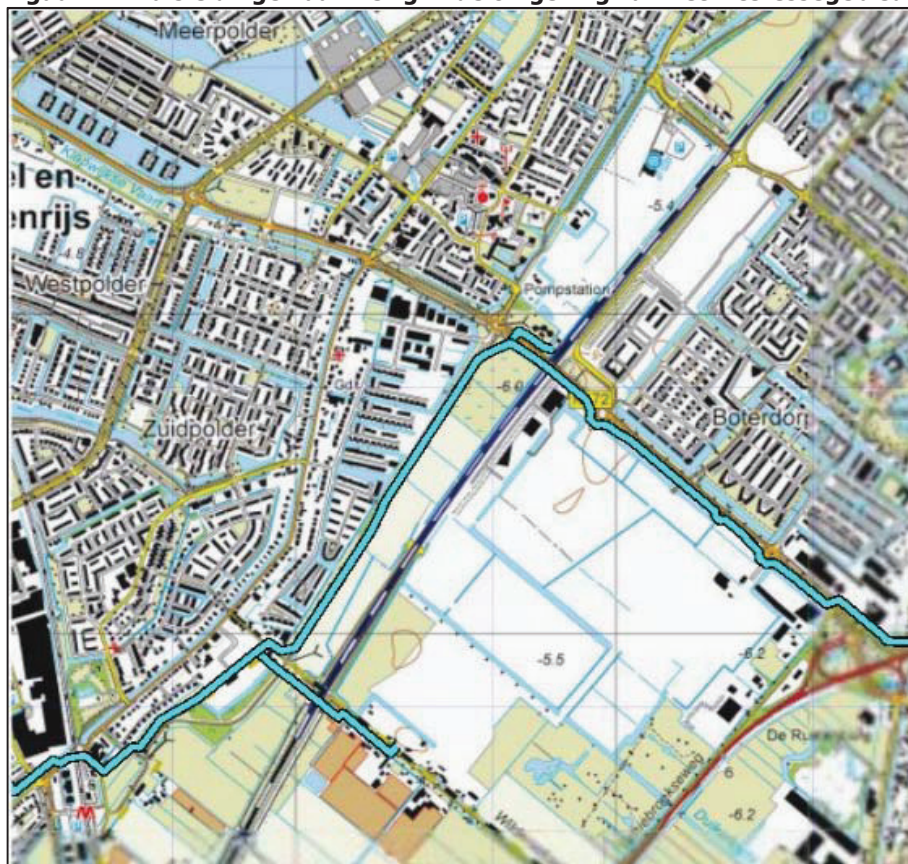
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	leiding-W-521-01-deel-1	323.90	40.00	14-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	leiding-W-521-05-deel-1	168.30	40.00	14-02-2018

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		

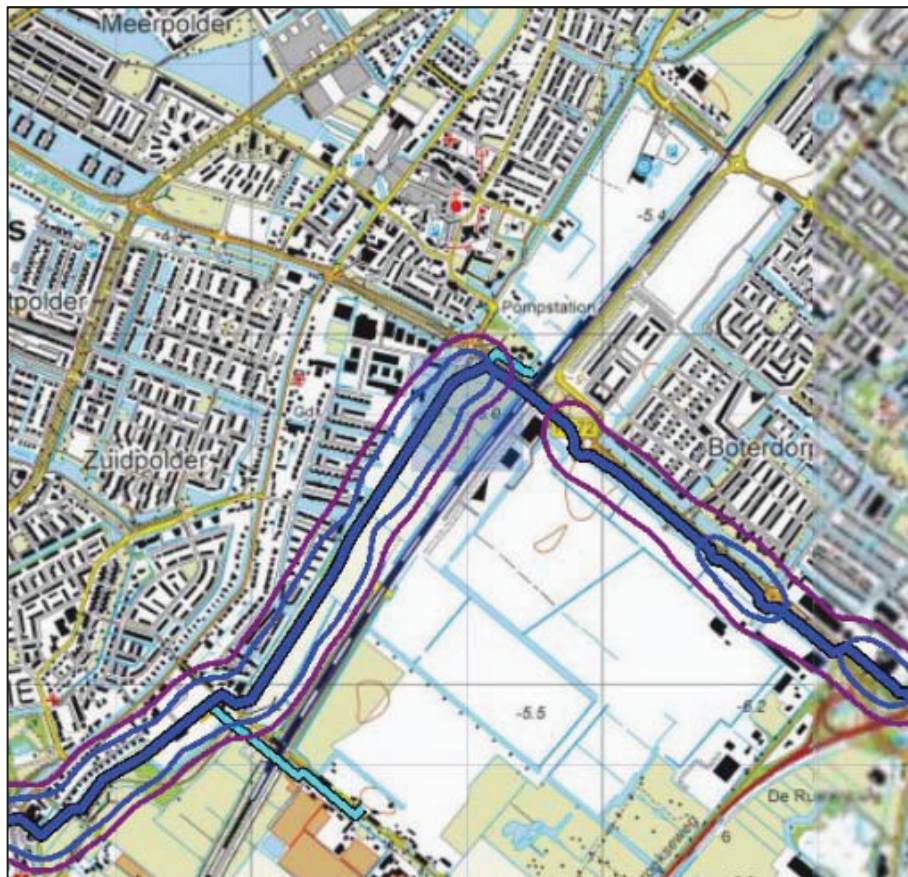
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\bevolking\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	684	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\bevolking\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	317	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\bevolking\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1133	
..\bevolking\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2610	

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 Plaatsgebonden risico voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Plaatsgebonden risico voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



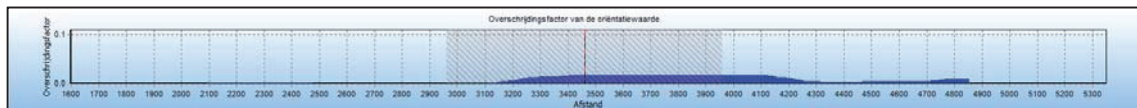
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

4.1 Groepsrisico screening voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



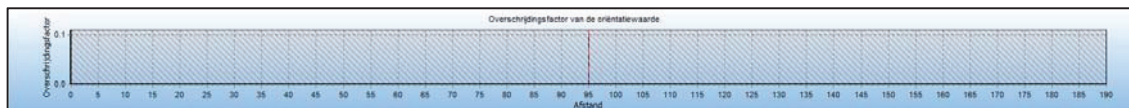
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 38 slachtoffers en een frequentie van $1.19E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.017 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2960.00 en stationing 3960.00. 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 leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Groepsrisico screening voor leiding-W-521-05-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 190.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

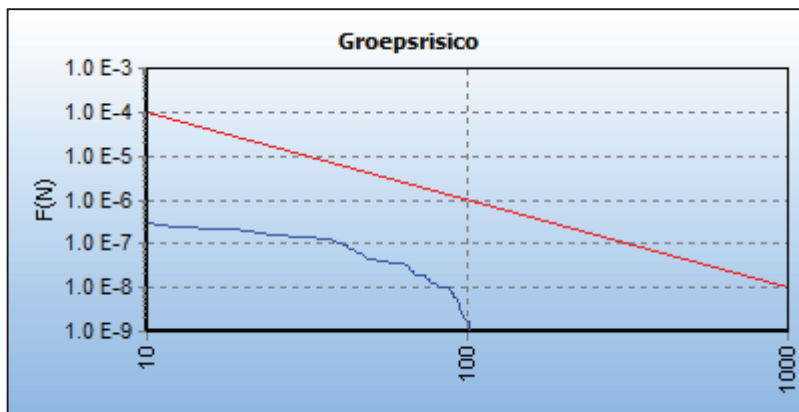
Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



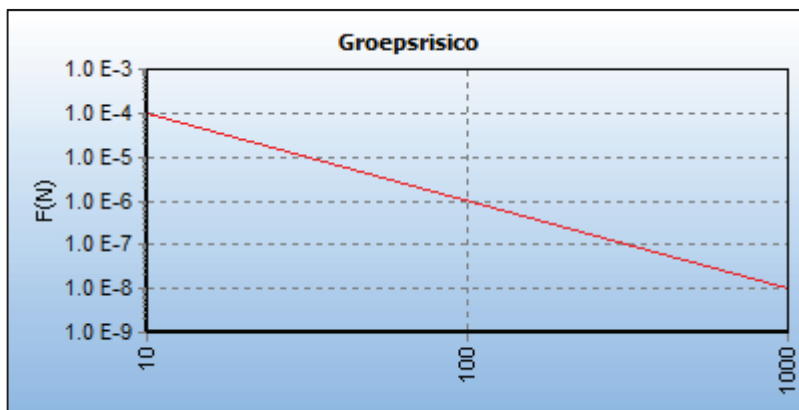
5 FN curves

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 FN curve voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2960.00 en stationing 3960.00



5.2 FN curve voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 190.00



6 Referenties

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

BIJLAGE 3

GROEPSRISICOBEREKENING NIEUWE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse nieuwe situatie

Wijzigingsplan Annie M.G. Schmidtpark te Bergschenhoek

Door:
C. Machielsen

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie	6
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Plaatsgebonden risico voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.2 Plaatsgebonden risico voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4 Groepsrisico screening	10
5 FN curves.....	12
5.1 FN curve voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2960.00 en stationing 3960.00.....	12
5.2 FN curve voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 190.00.....	12
6 Referenties	13

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].

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 09-03-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\C. Machielsen\Carola\projecten\20180050 A.M.G. Schmidtpark te Bergenschenhoek\leidingen\20180050 nieuwe situatie AMG Schmidtpark.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 09-03-2018.

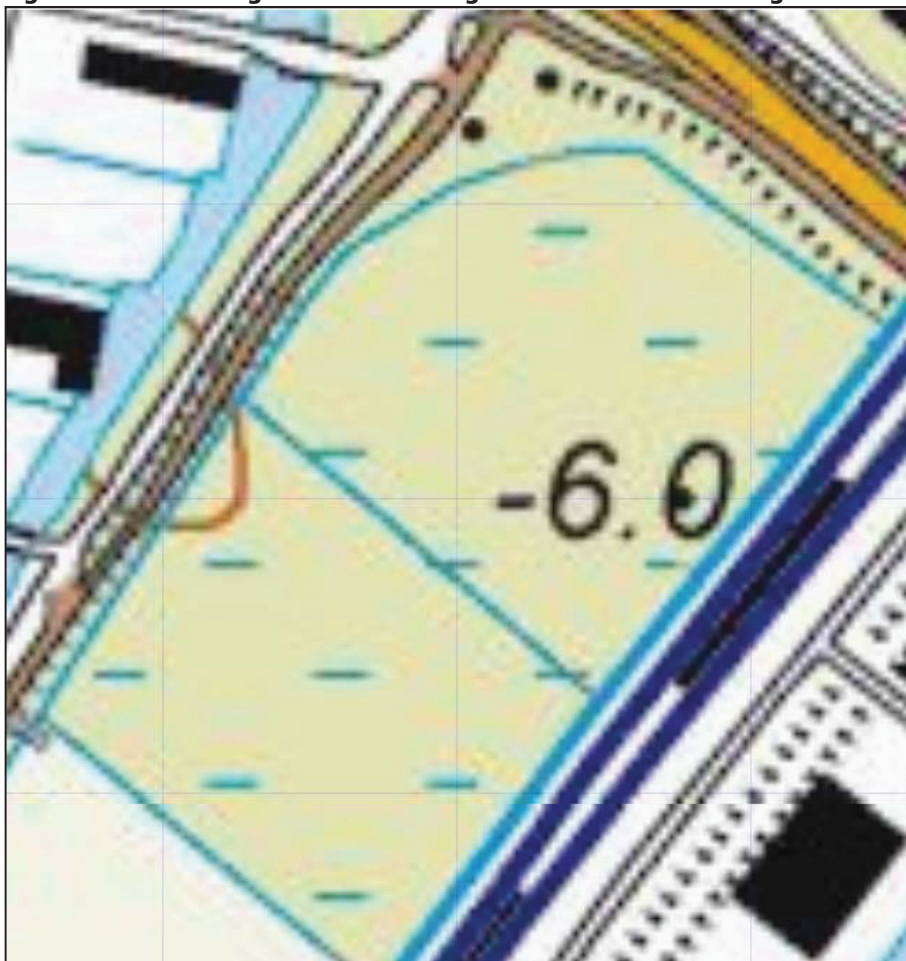
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	leiding-W-521-01-deel-1	323.90	40.00	14-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	leiding-W-521-05-deel-1	168.30	40.00	14-02-2018

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Restaurant Happy Italy	Werken	326.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 7/ 1/ 100/ 100

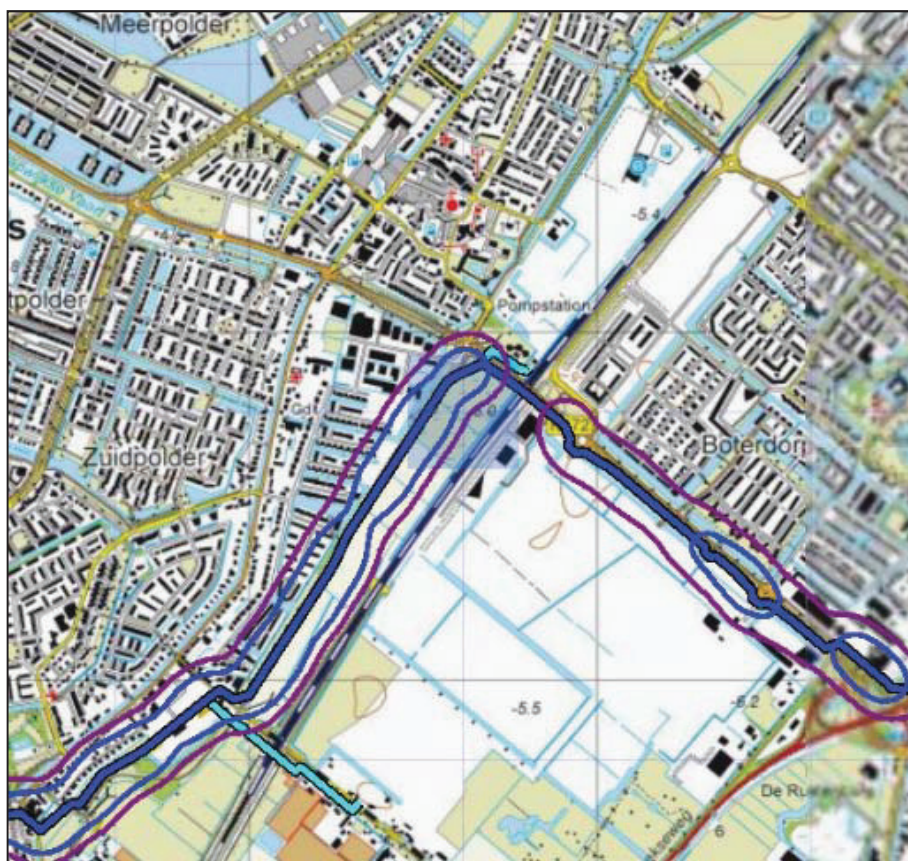
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\bevolking\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	684	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\bevolking\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	317	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\bevolking\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1133	
..\bevolking\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2610	

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 Plaatsgebonden risico voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Plaatsgebonden risico voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



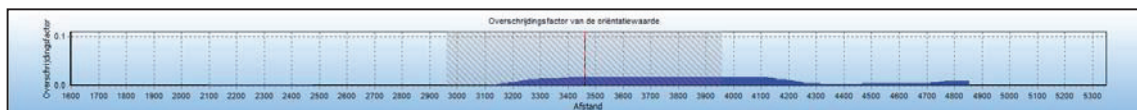
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

4.1 Groepsrisico screening voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



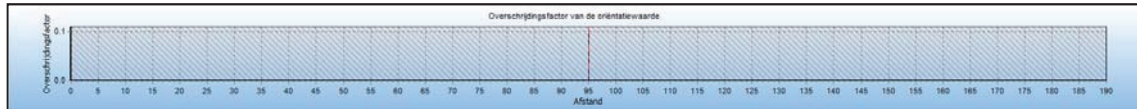
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 38 slachtoffers en een frequentie van $1.19E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.017 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2960.00 en stationing 3960.00. 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 leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Groepsrisico screening voor leiding-W-521-05-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 190.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

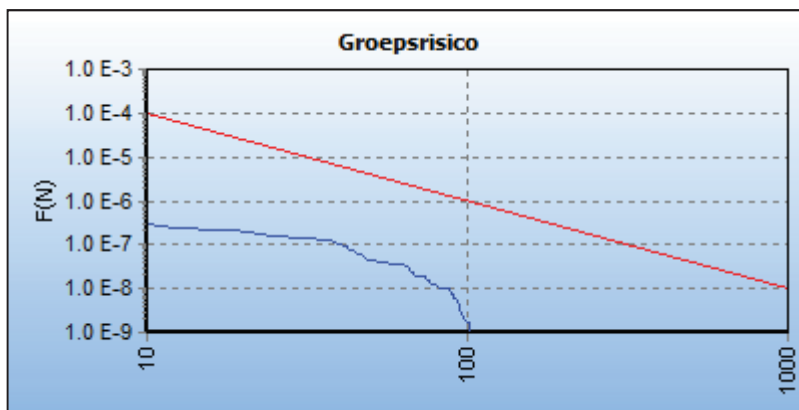
Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



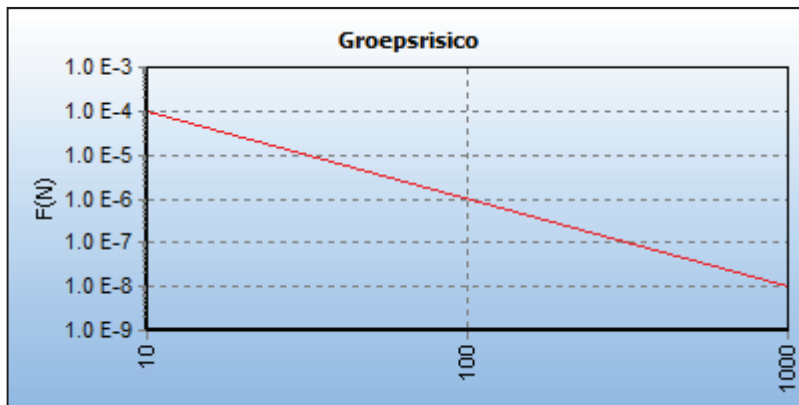
5 FN curves

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 FN curve voor leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2960.00 en stationing 3960.00



5.2 FN curve voor leiding-W-521-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 190.00



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.