

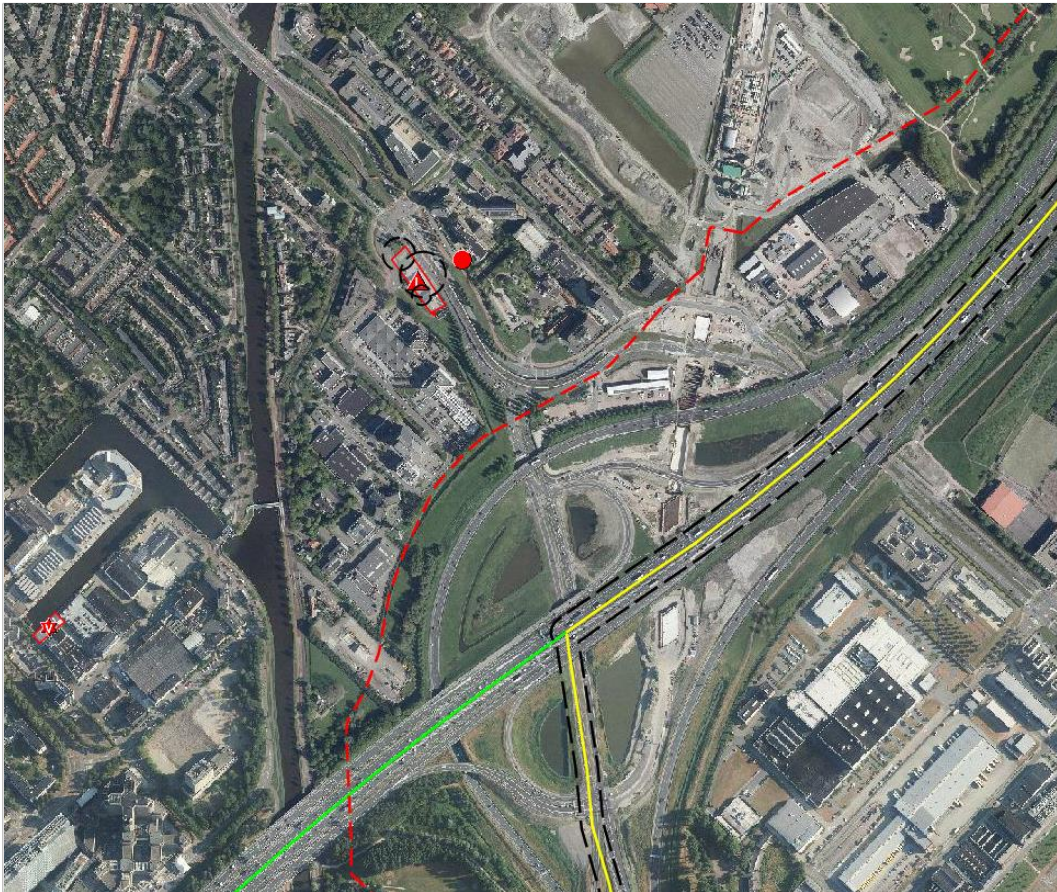


Onderzoek aspect externe veiligheid



Laan van Hoornwijck 29, Rijswijk

10 november 2020



Projectgegevens

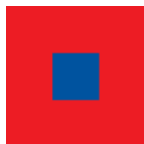
Onderzoek aspect externe veiligheid
Laan van Hoornwijck 29, Rijswijk

Rijswijk

Werknummer: 619.168.70

Datum 10 november 2020

Adviseur



KuiperCompagnons

Projectverantwoordelijke: N. Verburg

Behandeld door: N. Verburg

Telefoonnummer: 010 - 433 00 99

Filej:\619\168\70\3 projectresultaat\05 rapport\619.168.70 externe veiligheid laan van hoornwijck 29 - oktober 2020.docx

1	Inleiding.....	1
2	Wettelijk kader.....	3
3	Populatiebestanden	6
3.1	Opbouw populatiebestanden.....	6
3.2	Aanwezigen in het plangebied	7
4	Kwantitatieve risicoanalyse hogedruk aardgastransportleiding	8
4.1	Risicobronnen.....	8
4.2	Berekeningsmethode	8
4.3	Invoergegevens	9
4.4	Belemmeringenstrook	10
4.5	Plaatsgebonden risico.....	10
4.6	Groepsrisico	10
5	Vervoer gevaarlijke stoffen weg	13
5.1	Rijkswegen A4 en A13.....	13
5.2	Laan van Hoornwijck.....	13
6	Verantwoording groepsrisico	16
6.1	Mogelijkheden tot zelfredzaamheid	16
6.2	Mogelijkheden tot voorbereiden van bestrijding van rampen.....	19
7	Conclusie.....	21

Bijlage 1:	Groepsrisicoberekening LPG tankstation Laan van Hoornwijck, Rijswijk
Bijlage 2:	Populatiebestanden RBMII berekening
Bijlage 3:	Kwantitatieve Risicoanalyse hogedruk aardgastransportleiding
	Maatregel: Strikte begeleiding werkzaamheden

1 Inleiding

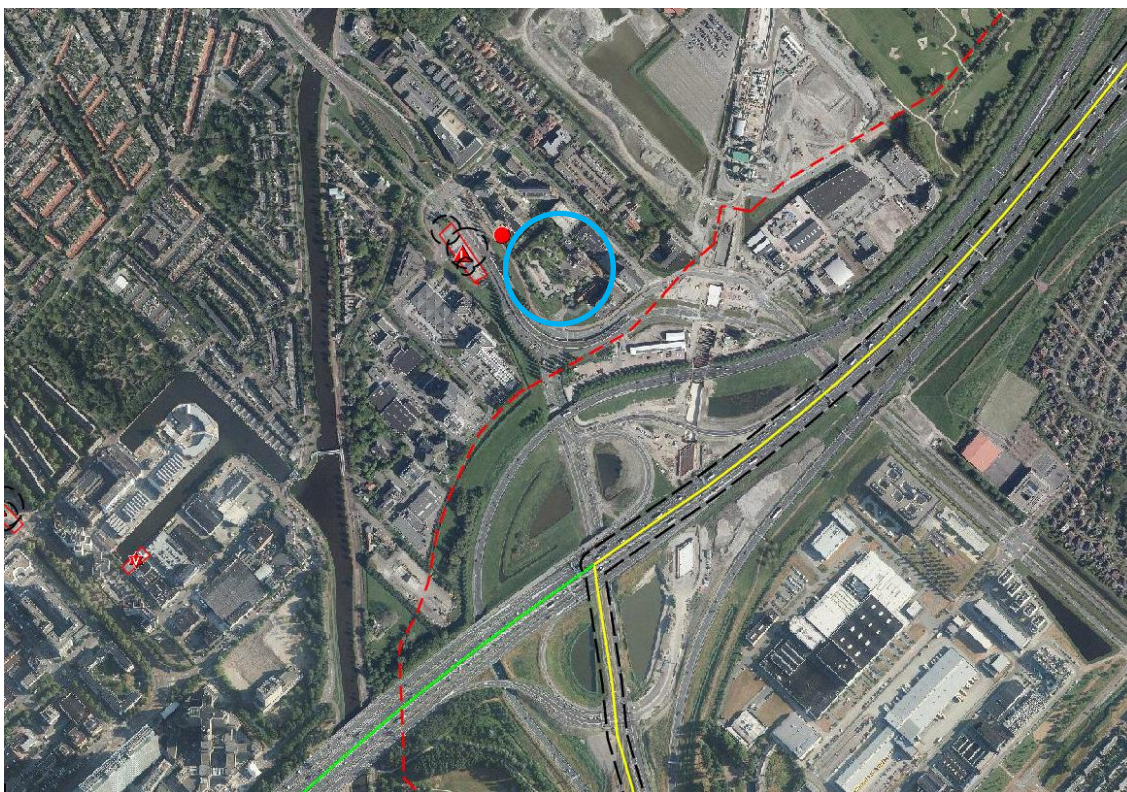
Het voornemen bestaat om een uitbreiding te realiseren van het Restaurant Hotel & Spa Savarin aan de Laan van Hoornwijck 29.

De ontwikkeling past niet in de wijzigings- en uitwerkingsregels. Daarom is het nodig om een nieuw bestemmingsplan op te stellen. Een onderdeel van dit bestemmingsplan is een onderzoek naar externe veiligheid.

Risicobronnen

Externe veiligheid gaat over de invloed van het transport of opslag van gevaarlijke stoffen op de omgeving. Met de voorgenomen ontwikkeling wordt de realisatie van nieuwe kwetsbare objecten mogelijk gemaakt. In de omgeving van de locatie zijn verschillende risicobronnen aanwezig, zoals weergegeven op afbeelding 1.1. Het betreft de risicobronnen:

- Vervoer gevaarlijke stoffen over de rijksweg A4 en A13
- Vervoer gevaarlijke stoffen over de Laan van Hoornwijck
- Hogedruk aardgastransportleiding A-517
- LPG Tankstation BP station Ypenburg
- Gasdrukregel- en meetstation Stedin OS



Afbeelding 1.1 : Uitsnede risicokaart en ligging plangebied

Langs vervoersassen van gevaarlijke stoffen is een verantwoordingsgebied voor het groepsrisico aanwezig van 200 meter, een invloedsgebied 355 meter voor GF3 (LPG) en een invloedsgebied voor toxische stoffen (LT2) van 880 meter. De locatie is gelegen binnen het verantwoordingsgebied van de Laan van Hoornwijck en binnen het invloedsgebied GF3 van de rijksweg A4 en A13 voor toxische stoffen. Voor de Laan van Hoornwijck dient een verantwoording

gegeven te worden van het groepsrisico. In hoofdstuk 5 is een beschrijving gegeven van het groepsrisico. Voor zowel de A4 en de Laan van Hoornwijck is een beschrijving gegeven van de aspecten 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' in hoofdstuk 7.

Ook bevindt het plangebied zich binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleidingen A-517, waardoor een verantwoording gegeven dient te worden van het groepsrisico. Het groepsrisico is berekend met het computerprogramma CAROLA. Tevens is voor de leiding een beschrijving gegeven van de aspecten 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' in hoofdstuk 7.

Het plangebied bevindt zich binnen het invloedsgebied van het LPG Tankstation BP station Ypenburg. Het groepsrisico is berekend door Adviesgroep AVIV B.V. in het rapport: "Groepsrisicoberekening / LPG-tankstation Laan van Hoornwijck in Rijswijk", d.d. 11 juni 2020. Dit rapport is opgenomen in bijlage 1. Uit het rapport kan geconcludeerd worden dat het groepsrisico in de huidige situatie onder de oriëntatiewaarde ligt. Door de ruimtelijke ontwikkeling neemt het groepsrisico toe. Het groepsrisico is maximaal een factor 0.82 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van de ondergrondse opslagtank. Het maximaal aantal slachtoffers wordt bepaald door de verladingsactiviteiten overdag. De ruimtelijke ontwikkeling valt buiten de 60 m effectafstand voor (beperkt) kwetsbare objecten. Het is daarom niet nodig hier aanvullende maatregelen te overwegen. In hoofdstuk 7 van onderhavige rapportage is een beschrijving gegeven van de aspecten 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid'.

Gasdrukregel- en meetstation Stedin OS heeft geen PR 10^{-6} contour en geen invloedsgebied voor het groepsrisico, waardoor dit geen belemmering vormt voor de ontwikkeling.

Leeswijzer

Dit onderzoeksrapport bestaat uit zeven hoofdstukken, waarvan hoofdstuk 1 deze inleiding is. In hoofdstuk 2 is het wettelijk kader beschreven. Hoofdstuk 3 bevat een uitleg over de populatiegegevens. De berekeningsresultaten van het groepsrisico voor de aardgastransportleiding zijn in hoofdstuk 4 beschreven. In hoofdstuk 5 wordt het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg beschreven. In hoofdstuk 6 is de verantwoording beschreven aan de hand van de aspecten "zelfredzaamheid" en "bestrijdbaarheid". Het rapport wordt afgesloten met de conclusie in hoofdstuk 7.

2 Wettelijk kader

Externe veiligheid richt zich op het beheersen van activiteiten die een risico voor de omgeving kunnen opleveren. Bij de (her)inrichting van een gebied bepaalt de externe veiligheidssituatie mede de ruimtelijke (on)mogelijkheden.

In het kader van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) gelezen in samenhang met de regels omtrent externe veiligheid moet worden onderzocht of er sprake is van aanwezigheid van risicobronnen in de nabijheid van de locatie waarop het Wro besluit betrekking heeft en dienen het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR), en de eventuele toename hiervan, beoordeeld te worden.

Plaatsgebonden risico

Het PR is de kans per jaar dat een persoon op een bepaalde plaats overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, indien hij onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven. Het PR wordt weergegeven met risicocontouren rondom een inrichting of langs een vervoersas. De normstelling heeft de status van een grenswaarde die niet overschreden mag worden. Voor kwetsbare objecten wordt in zowel bestaande als nieuwe situaties het niveau van 10^{-6} per jaar als grenswaarde gehanteerd. Nieuwe beperkt kwetsbare objecten zijn alleen toegestaan onder een gewichtige motivering. Bestaande beperkt kwetsbare objecten zijn toegestaan binnen de PR 10^{-6} contour.

Groepsrisico

Het GR kan worden beschouwd als de maat van maatschappelijke ontwrichting in geval van een calamiteit (en drukt dus de kans per jaar uit dat een groep mensen van minimaal 10 personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit). De normstelling heeft de status van een oriënterende waarde. Deze waarde is geen vastgestelde wettelijke norm. Voor het bevoegd gezag geldt met betrekking tot het GR wel een verantwoordingsverplichting.

Verantwoording groepsrisico

Binnen het invloedsgebied geldt dat voor een ruimtelijk plan groepsrisicoverantwoording mogelijk verplicht is, afhankelijk van de risicobron. Een verantwoording is kwantitatieve risicoanalyse of een kwalitatieve beschrijving over de waarde van het groepsrisico, maatregelen, zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. Het advies van de veiligheidsregio speelt hierbij een belangrijke rol. Bij complexe projecten ligt doorgaans een proces van overleg met veiligheidsdeskundigen ten grondslag.

Regelgeving risicovolle inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) uit 2004 legt veiligheidsnormen op aan overheden die besluiten nemen over bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Het gaat daarbij om bijvoorbeeld chemische fabrieken, LPG-tankstations en spoorwegemplacementen waar goederentreinen met gevaarlijke stoffen rangeren. Deze bedrijven verrichten soms risicovolle activiteiten dichtbij (beperkt) kwetsbare objecten waaronder woningen, ziekenhuizen, scholen, winkels, horecagelegenheden en sporthallen. Hierdoor ontstaan risico's voor mensen die in de buurt ervan wonen of werken.

Het besluit verplicht gemeenten en provincies bij het verlenen van milieuvergunningen en het maken van bestemmingsplannen met externe veiligheid rekening te houden. Dit betekent

bijvoorbeeld dat woningen op een bepaalde afstand moeten staan van een bedrijf dat werkt met gevaarlijke stoffen.

Regelgeving transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Daarmee zijn nieuwe kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour niet toegestaan. Ook is vastgesteld dat wanneer binnen het invloedsgebied van een buisleiding een ruimtelijk besluit wordt genomen, de verantwoordingsplicht van toepassing is.

Het Bevb gaat uit van een belemmerde strook van 4 of 5 meter, afhankelijk van de werkdruk en stof. Voor deze strook geldt een bouwverbod en een omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerken zijnde, of van werkzaamheden.

Net als bij het Bevi worden de risicoafstanden en rekenmethodiek die volgen uit het Bevb opgenomen in een regeling, de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb).

Regelgeving transport van gevaarlijke stoffen over wegen, water en spoor

Het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) hanteert een vaste afstand van 200 meter, gemeten vanaf de buitenrand van de transportroute, voor het verantwoordingsgebied. Binnen dit gebied dient de hoogte van het GR inzichtelijk te worden gemaakt. Het invloedsgebied is afhankelijk van de afstand van de 1% letaliteitsgrens van de verschillende stoffen over de transportroute. Voor de meest bepalende stofcategorie GF3 (zoals LPG) is dat 355 meter, gemeten vanaf de as van de transportroute. Binnen het invloedsgebied dient een motivering te worden opgesteld over de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

Ten aanzien van de verantwoordingsplicht groepsrisico wordt, net als in het Bevb, onderscheid gemaakt tussen een volledige verantwoording en een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Een volledige verantwoording kan bovendien achterwege blijven indien kan worden aangetoond dat:

- a. het groepsrisico, niet hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico, of;
- b. het groepsrisico, gelet op de redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen, met niet meer dan 10% toeneemt en;
- c. de oriëntatiewaarde, gelet op de dichtheid van personen, niet wordt overschreden.
- d. Indien sprake is van een volledige verantwoording dienen maatregelen ter beperking van het GR, alternatieve ruimtelijke ontwikkelingen met een lager GR en mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van de omvang van een calamiteit te worden overwogen. Een beperkte verantwoording houdt wel rekening met de effecten van een calamiteit en vindt alleen plaats als het plangebied binnen het invloedsgebied (effectgebied) van transportassen is gelegen.

In het Bevt zijn tevens plasbrandaandachtsgebieden (PAG) benoemd voor een deel van de transportroutes. Een PAG is een zone, waarbinnen een aanvullende verantwoording noodzakelijk is met betrekking tot het al dan niet nemen maatregelen om de effecten van een plasbrand te

beperken en de zelfredzaamheid van personen. Voor transportroutes over de weg bedraagt het PAG 30 meter, gemeten vanuit de rand van de transportroute.

3 Populatiebestanden

3.1 Opbouw populatiebestanden

Om de risicoberekeningen uit te voeren is een populatiebestand aangemaakt. Dit is gedaan met behulp van de populatieservice. De populatieservice is een service van de overheid (IPO), bedoeld voor het verstrekken van populatiegegevens ten behoeve van het uitvoeren van risicoberekeningen in het kader van de wettelijke taakuitvoering Externe Veiligheid door het bevoegd gezag (gemeenten, provincies en rijk).

De populatieservice levert populatiebestanden voor groepsrisicoberekeningen voor onder andere de rekenpakketten CAROLA en RBMII. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening van het groepsrisico van een inrichting, transportroute of buisleiding vallend onder Bevi, Bevt of Bevb.

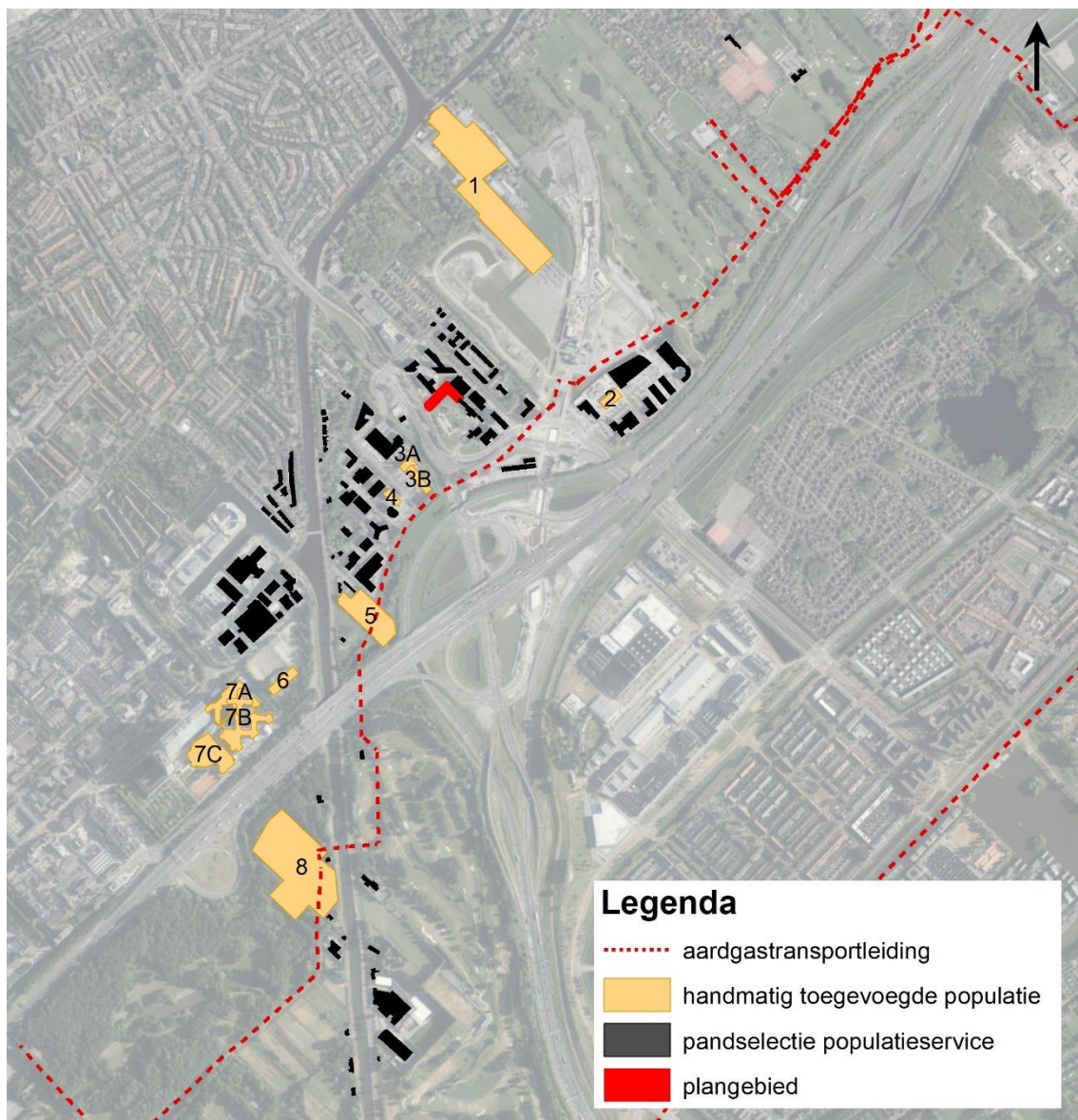
De geleverde populatie door de populatieservice betreft een vertaling van de actueel gebouwde omgeving (plus eventuele bouwplannen). De populatieservice voorziet niet in het leveren van bestemmingsplancapaciteit. In gevallen waarbij de gehele capaciteit van het bestemmingsplan reeds is gerealiseerd, dan kan de populatieservice worden gebruikt voor een indicatie hiervan. De populatieservice is gebaseerd op de 'Basisadministratie Adressen en Gebouwen' (BAG). De BAG bevat veel maar niet alle benodigde gegevens. Met name niet-gebouwgebonden activiteiten zoals recreatie, sportvelden e.d. ontbreken nog.

Het populatiebestand is daarom handmatig gecontroleerd en aangevuld. Recreatiepark Drievliet, drie kantoorgebouwen die niet nauwkeurig genoeg in de populatieservice opgenomen waren, een volkstuinencomplex en bebouwing die in de vigerende bestemmingsplannen is opgenomen, maar nog niet is gerealiseerd zijn toegevoegd voor de berekening in CAROLA. Een overzicht van de handmatig toegevoegde populatie in CAROLA is te vinden in tabel 3.1 en afbeelding 3.1. De populatiebestanden die gebruikt zijn in de RBMII berekening zijn opgenomen in bijlage 2.

Bouwvlak	Naam	Populatie		Eenheid	Buitenfractie	
		dag	nacht		dag	nacht
1	Drievliet	3000	0	aantal	0,95	n.v.t
2	Bedrijfsbebouwing bestaand	161	0	aantal	0,07	n.v.t
3A	BMW kantoor	136	0	aantal	0,07	n.v.t
3B	BMW kantoor/bedrijfsruimte	143	0	aantal	0,07	n.v.t
4	Van Ameyde kantoor	442	0	aantal	0,07	n.v.t
5	Bedrijventerrein bestemmingsplan	36	0	aantal	0,07	n.v.t
6	Hotel Seithoff (incl. geplande ontwikkeling)	370	590	aantal	0,21 ¹	0,02 ¹
7A	Kantoorgebouw bestaand	988	0	aantal	0,07	n.v.t
7B	Kantoorgebouw bestaand	1381	0	aantal	0,07	n.v.t
7C	Kantoorgebouw bestaand	550	0	aantal	0,07	n.v.t
8	Volkstuin	50	50	1/ha	0,88	0,24

Tabel 3.1: Handmatig toegevoegde populatie huidige en plansituatie

¹ PGS 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens



Afbeelding 3.1 Handmatig toegevoegde populatie huidige en plansituatie

3.2 Aanwezigen in het plangebied

In de huidige situatie zijn op de ontwikkellocatie geen personen aanwezig. In de plansituatie zal het hotel wordt uitgebreid met circa 1491 m² b.v.o. Dit betekent dat er 50 personen aanwezig zullen zijn in de dag- en avondperiode (8:00 tot 23:30 uur) en 99 in de nachtperiode (23:30 tot 8:00 uur).²

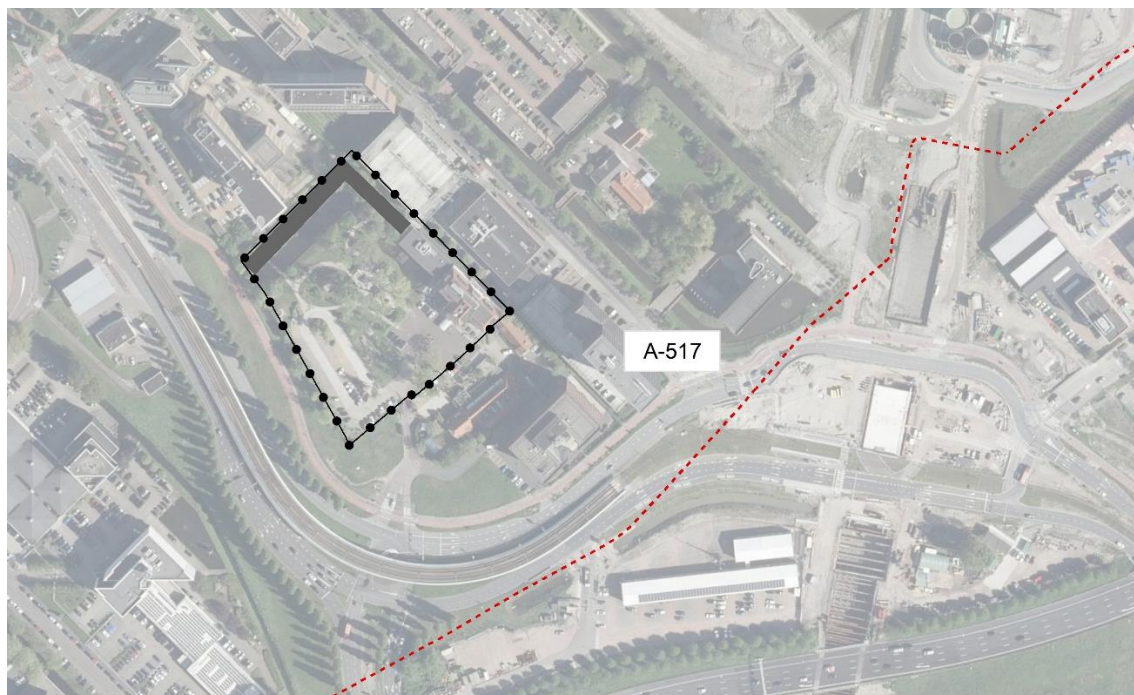
In de plansituatie vindt er een toename plaats van het aantal aanwezigen in de dag- en avondperiode van 0 naar 50 personen. In de nachtperiode vindt er een toename plaats van 0 naar 99 personen.

² Handleiding Populateservice 1.0

4 Kwantitatieve risicoanalyse hogedruk aardgastransportleiding

4.1 Risicobronnen

In de omgeving van het plangebied bevindt zich de hogedruk aardgastransportleiding A-517. Op de onderstaande afbeelding is de ligging van de leiding t.o.v. het plangebied weergegeven.



Afbeelding 4.1 : Ligging hogedruk aardgasleiding

Op basis van artikel 12 van het Bevb is een verantwoording noodzakelijk wanneer een ruimtelijk besluit met (beperkt) kwetsbare bestemmingen binnen het invloedsgebied van een aardgastransportleiding is gelegen. Gelet op de werkdruk en uitwendige diameter heeft de leiding A-517 een invloedsgebied met een breedte van 380 meter. Het plangebied bevindt zich binnen dit invloedsgebied. Onderdeel van de verantwoording is het in kaart brengen van de waarde van het groepsrisico. In deze kwantitatieve risicoanalyse is deze waarde van het groepsrisico berekend. Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Bevb.

4.2 Berekeningsmethode

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen. De analyse is uitgevoerd met het pakket Computer Applicatie voor Risicoberekeningen voor Ondergrondse Leidingen met Aardgas (CAROLA). CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. 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 27-01-2020.

4.3 Invoergegevens

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

Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn diverse aardgastransportleidingen door de Gasunie aangeleverd. Aangezien voor dit onderzoek alleen de gasleiding A-517 van belang is, zijn in de volgende tabel alleen de aangeleverde eigenschappen van deze leiding weergegeven.

Eigenaar	Leidingnaam	Uitwendige diameter	Druk	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-517	762 mm	66,2 bar	23-01-2020

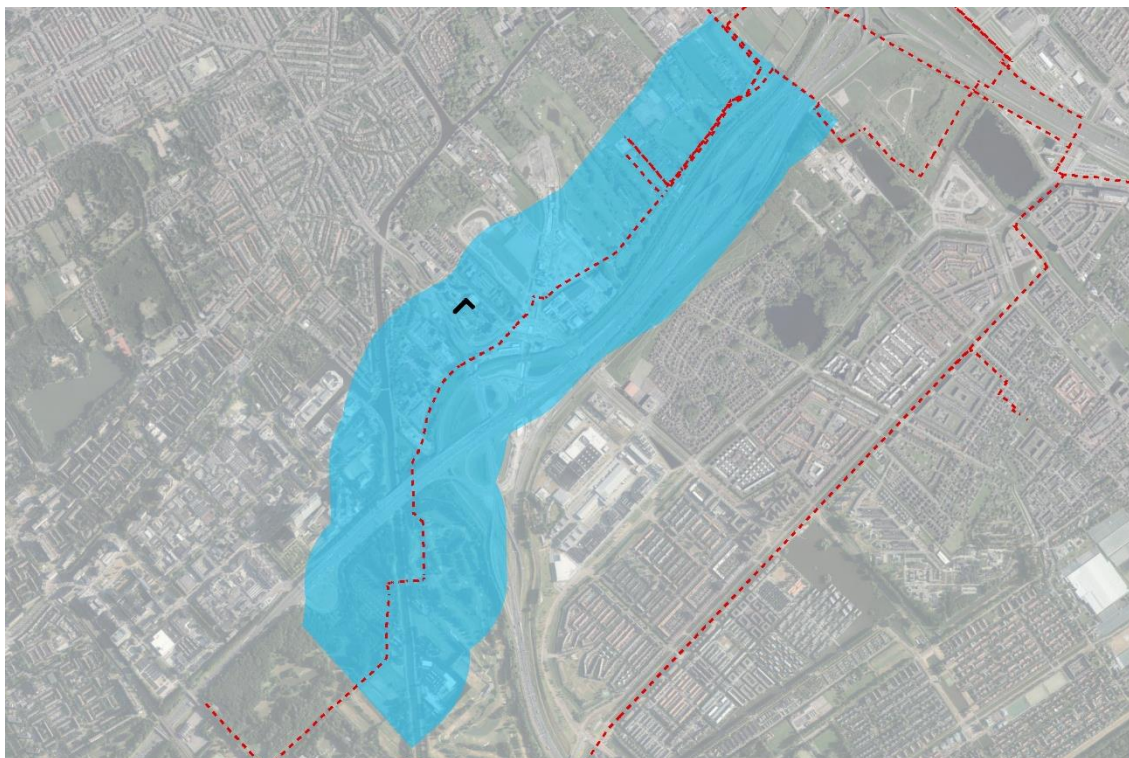
Tabel 4.1: Eigenschappen gasleiding

Meteorologische gegevens

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

Invloedsgebied

Het totale invloedsgebied wordt bepaald door de druk en diameter van de gasleiding A-517 en is weergegeven in afbeelding 4.2. Voor dit gebied zijn de datagegevens bij de leidingexploitant, in casu de Gasunie, opgevraagd. De ligging van de gasleidingen is tevens gevisualiseerd op deze afbeelding.



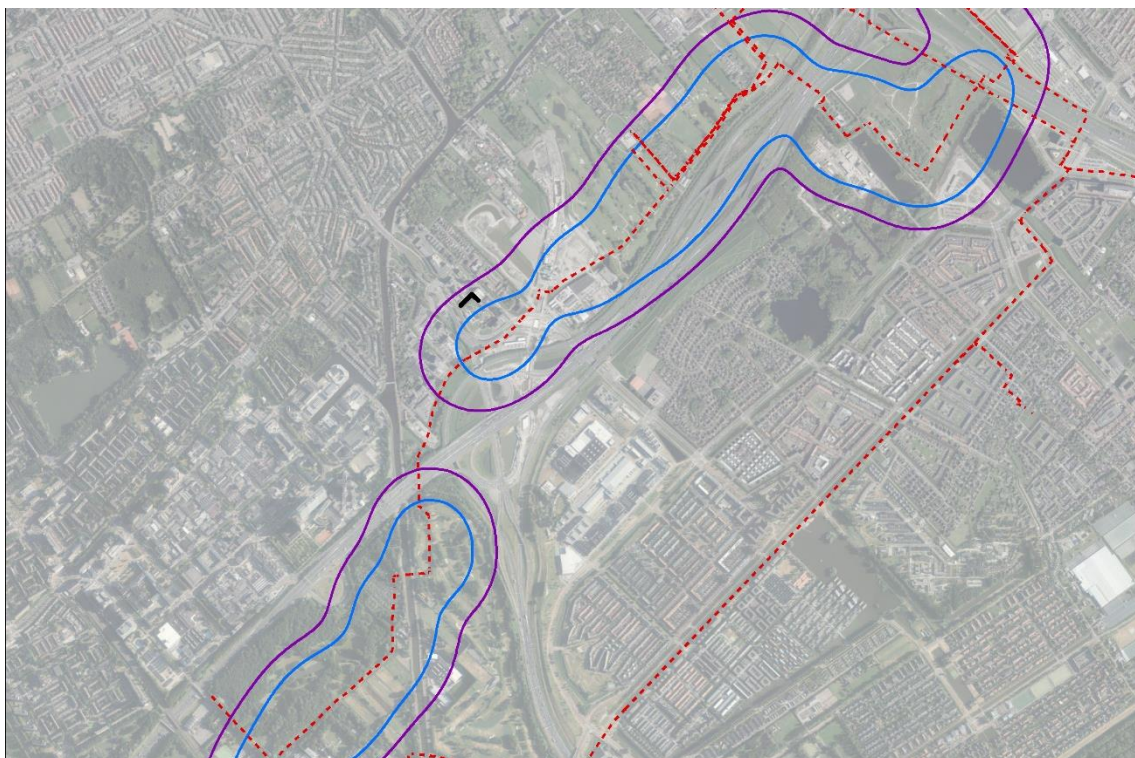
Afbeelding 4.2: Ligging leidingen en totale interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekening.

4.4 Belemmeringenstrook

Voor leidingen van 66.2 bar geldt dat er aan weerszijde van de gasleidingen een belemmeringenstrook is van 5 meter. Deze zone valt buiten het plangebied.

4.5 Plaatsgebonden risico

Voor de gasleiding is het plaatsgebonden risico bepaald. Op afbeelding 4.3 zijn de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contouren van het plaatsgebonden risico langs de gasleidingen weergegeven. Langs de gasleiding is binnen het invloedsgebied geen PR 10^{-6} contour aanwezig.



Afbeelding 4.3: Plaatsgebonden risico voor gasleiding A-517 (blauwe contour = PR 10^{-7} en paarse contour = PR 10^{-8})

4.6 Groepsrisico

Het groepsrisico is voor de aardgastransportleidingen berekend en geïllustreerd met een groepsrisicocurve. De groepsrisicocurve geeft een overzicht van de effecten (aantal doden: N) en cumulatieve kansen (frequenties: F) van alle ongevalsscenario's die veroorzaakt kunnen worden door de gasleiding. De groepsrisicocurve wordt meestal aangeduid als FN-curve.

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

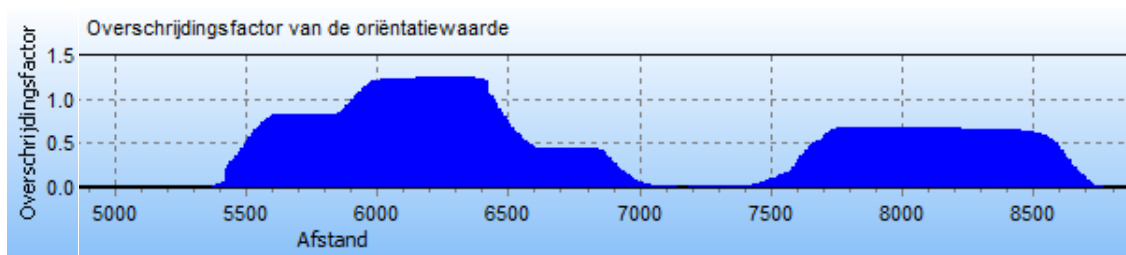
genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Berekeningsresultaten hogedruk aardgastransportleiding A-517

Rekenprogramma CAROLA berekent het groepsrisico voor het kilometer deeltraject waar het groepsrisico het hoogst is. De maximale overschrijdingsfactor bevindt zich zowel in de huidige als in de plansituatie op de kilometer leiding tussen stationing 5850 en stationing 6850. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in de afbeeldingen 4.4 en 4.5.



Afbeelding 4.4: Kilometer met hoogste groepsrisico (groen) in de huidige en plansituatie



Afbeelding 4.5: Overschrijdingsfactor gemeten over de afstand in de huidige en plansituatie.

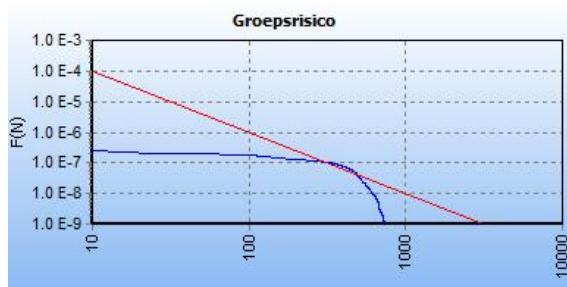
In tabel 4.2 worden de waarden van het GR weergegeven voor de huidige en plansituatie op de maatgevende kilometer.

Eigenschap	Waarde	Behorend bij
Maximale overschrijdingsfactor Huidige situatie	1,237	418 slachtoffers (N) met een kans (F) van $7,08 \cdot 10^{-8}$
Maximale overschrijdingsfactor plansituatie	1,238	418 slachtoffers (N) met een kans (F) van $7,08 \cdot 10^{-8}$

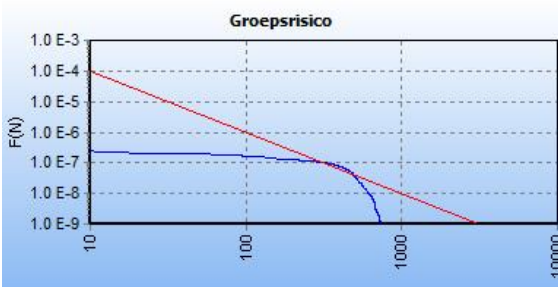
Tabel 4.2: Eigenschappen FN curve huidige en plansituatie aardgastransportleiding A-517

Voor de maatgevende kilometer leiding is de FN-curve weergegeven op afbeelding 4.6.

Huidige situatie



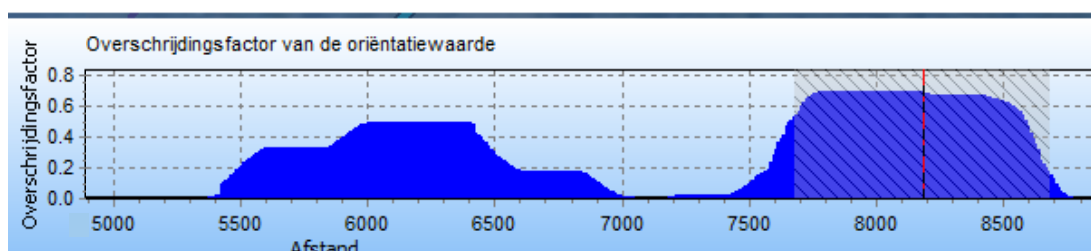
Plansituatie



Abbeelding 4.6: FN-curve (blauwe lijn) van de maatgevende kilometer afgezet tegen de oriëntatiewaarde (rode lijn) in de huidige en plansituatie

In zowel de huidige als de plansituatie wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor dit leidingtraject licht overschreden met een factor van respectievelijk 1,237 en 1,238 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De overschrijding wordt vooral veroorzaakt door het kantoorgebouw van Van Ameyde, gelegen aan de Einsteinlaan 20 te Rijswijk. Dit kantoorgebouw heeft een zeer hoog aantal aanwezigen op een korte afstand van de leiding, waardoor het maatgevende punt zich hier bevindt. Er treedt geen significante verandering van het GR op als gevolg van het bouwplan. De reden hiervoor is dat het bouwplan zich op een relatief grote afstand van de leiding bevindt en de ontwikkeling slechts een beperkt aantal extra aanwezigen toevoegt.

Naar aanleiding van de bovenstaande rekenresultaten heeft Gasunie berekend wat het effect is van de maatregel: "Strikte Begeleiding Werkzaamheden" over 1000 meter. In bijlage 3 is een export van deze berekening opgenomen. Uit deze berekening blijkt dat de oriëntatiewaarde van het GR door het toepassen van deze maatregel uit zou komen onder de 1, namelijk op 0,686. Op de onderstaande afbeelding is de overschrijdingsfactor gemeten over de afstand weergegeven.



Abbeelding 4.7: Overschrijdingsfactor gemeten over de afstand in plansituatie met maatregel 'Strikte begeleiding Werkzaamheden'.

Indien het bevoegd gezag de oriëntatiewaarde van het GR voor de gasleiding graag onder de 1 wilt zien en er daarom voor kiest om deze maatregel toe te passen, dient het bevoegd gezag dit in overleg met Gasunie vast te leggen. De maatregel SBW wordt momenteel dus nog niet toegepast.

5 Vervoer gevaarlijke stoffen weg

In de omgeving van het plangebied bevinden zich twee transportroutes voor gevaarlijke stoffen.

5.1 Rijkswegen A4 en A13

Ten zuiden van het plangebied zijn de rijkswegen A4 en A13 gelegen. De verbindingsboog tussen deze twee rijkswegen is het dichtst bij het plangebied gelegen en bevindt zich op circa 270 meter ten zuiden van het plangebied. Daarmee bevinden deze rijkswegen zich buiten het verantwoordingsgebied van 200 meter, maar binnen het invloedsgebied voor GF3 (LPG).

5.2 Laan van Hoornwijck

De Laan van Hoornwijck ligt op 30 meter ten westen van het bouwplan. De locatie is gelegen binnen het verantwoordingsgebied van de Laan van Hoornwijck en binnen het invloedsgebied voor GF3. Aangezien er grote kantoorgebouwen op korte afstand van de Laan van Hoornwijck gelegen zijn en de ontwikkeling een hogere buitenfractie heeft, is het groepsrisico berekend met RBMII.

Over de Laan van Hoornwijck wordt LPG vervoerd naar het LPG station Tankstation BP station Ypenburg, aan de Laan van Hoornwijck 70. Het LPG station heeft een vergunde doorzet van maximaal 1000 m³ per jaar, wat betekent dat het tankstation 70 keer bevoorraadt wordt. Er is vanuit gegaan dat de LPG tankwagens heen en terug rijden over de Laan van Hoornwijck. Dit komt neer op 140 transporten per jaar.

PR contour en PAG

De Laan van Hoornwijck heeft geen PR 10⁻⁶ contour en ook geen PAG.

Berekeningsmethode groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met het softwarepakket RBMII. RBMII is het voorgeschreven rekenpakket voor het berekenen van de omgevingsveiligheidsrisico's van vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het water. Met RBMII kan worden bepaald of voldaan wordt aan de risiconormen zoals die zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid transportroutes. De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met RBMII versie 2.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 10-06-2020.

Trajectgegevens

Het onderzoeksgebied bestaat uit de Laan van Hoornwijck vanaf de verste op- en afritten van de rijksweg A4 tot de Laan van Oversteen. De LPG-tankwagens ten behoeve van het bevoorraden van het tankstation keert op het kruispunt ter hoogte van de Laan van Oversteen. De twee rijrichtingen van de Laan van Hoornwijck zijn apart gemodelleerd, omdat er sprake is van gescheiden rijbanen met een middenberm met variabele breedte tot 25 meter breedte. De totale lengte van de beide rijbanen is circa 1000 meter.

De overige uitgangspunten voor de risicoberekening zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

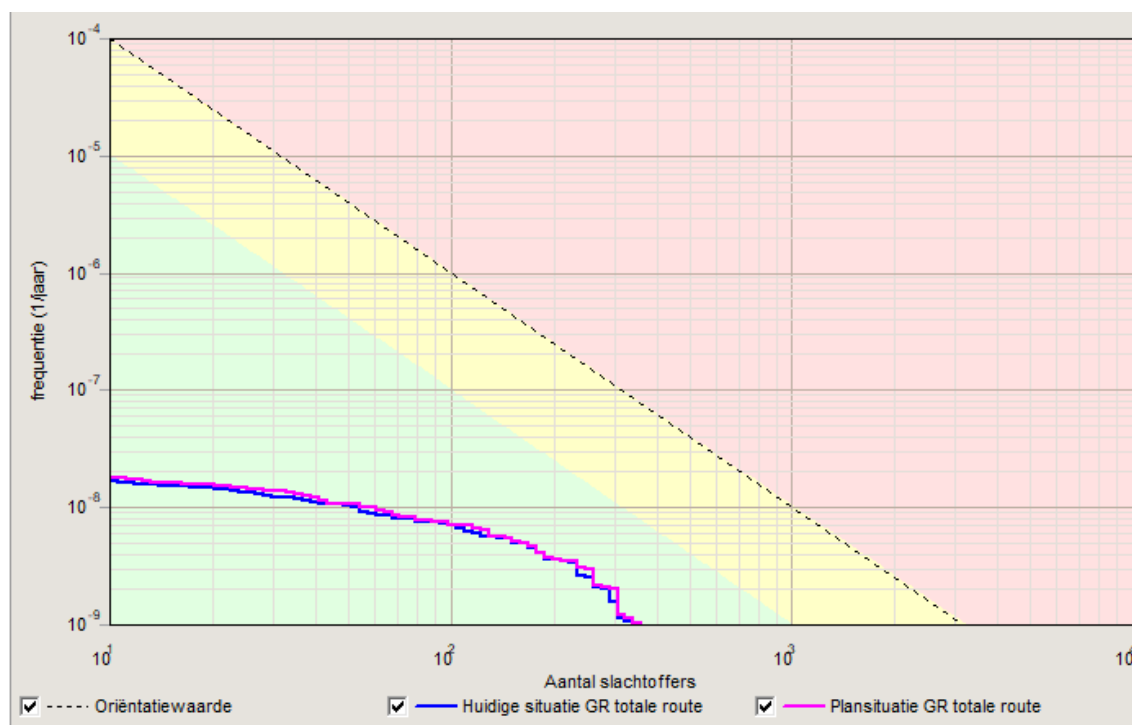
Type wegtraject	Weg binnen bebouwde kom
Breedte	8 meter
Frequentie	$5,9 \times 10^{-7}$ (1/vtg.km)
Verhouding dag/nacht	70% / 30% (standaard)
Verhouding werkweek/weekend	100% / 0% (standaard)
Weerstation	Ypenburg

Tabel 5.1: Overige uitgangspunten (conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

Berekeningsresultaten Laan van Hoornwijck

RBM II berekent het groepsrisico voor het totale ingevoerde traject en voor het kilometer deeltraject waar het groepsrisico het hoogst is. Het groepsrisico blijft zowel in de huidige als plansituatie onder de oriëntatiewaarde. Te zien is dat het verschil tussen beide situaties klein is en het GR in de plansituatie licht toeneemt. In onderstaande tabel wordt de FN-curve verder toegelicht voor het groepsrisico over de totale route.

In afbeelding 5.1 is het resultaat van de groepsrisicoberekening in de huidige situatie en in de plansituatie weergegeven.



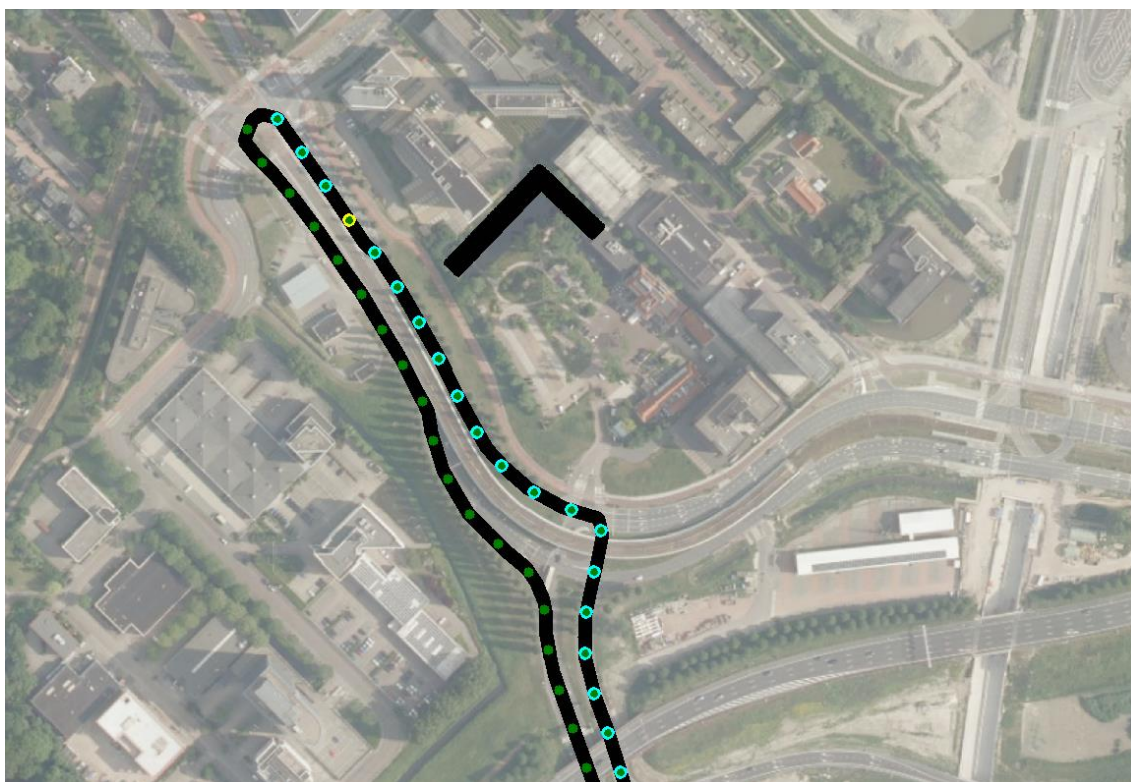
Afbeelding 5.1 FN-curve groepsrisico huidige situatie en plansituaties Laan van Hoornwijck.

	Huidige situatie		Plansituatie	
Eigenschap	Waarde	Behorend bij	Waarde	Behorend bij
Normwaarde (N:F)	0,00019	234 slachtoffers (N) met een kans (F) van $3,4 \cdot 10^{-9}$	0,00020	261 slachtoffers (N) met een kans (F) van $3,0 \cdot 10^{-9}$
Maximaal aantal slachtoffers (N)	343	$1,1 \cdot 10^{-9}$ per jaar	362	$1,0 \cdot 10^{-9}$ per jaar
Maximale kans (F)	$1,7 \cdot 10^{-8}$ per jaar	11 slachtoffers	$1,8 \cdot 10^{-8}$ per jaar	11 slachtoffers

Tabel 5.3: Eigenschappen FN curve huidige en plansituatie Laan van Hoornwijck

In afbeelding 5.2 is met fel geel weergegeven op welk punt op het traject het groepsrisico het hoogst is voor de huidige situatie en plansituatie.

Te zien is dat in beide situaties het maatgevende punt op dezelfde locatie ligt. Het hoogste punt bevindt zich ter hoogte van het kantoorgebouw dat zich ten noorden van het plangebied bevindt. Dit kantoorgebouw heeft een hoog aantal aanwezigen en bevindt zich op korte afstand van de Laan van Hoornwijck.



Afbeelding 5.2 Geografische weergave punten GR voor de huidige situatie (links) en plansituatie (rechts)

Geconcludeerd kan worden dat het groepsrisico geen belemmering vormt voor de ontwikkeling van het plan. Voor de in dit hoofdstuk genoemde wegen is een beschrijving gegeven van de aspecten 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' in hoofdstuk 7.

6 Verantwoording groepsrisico

6.1 Mogelijkheden tot 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. In de plangebieden worden geen functies mogelijk gemaakt die specifiek bedoeld zijn voor personen met een beperkte zelfredzaamheid, zoals ouderen of gehandicapten. Evenwel is het natuurlijk niet uit te sluiten dat kinderen, ouderen en/of gehandicapten in de horecafunctie aanwezig zijn. Vanuit maatschappelijk oogpunt is het juist gewenst dat dergelijke specifieke doelgroepen zich gelijkmatig 'verspreiden' tussen de reguliere doelgroepen.

Fakkelbrandincident aardgastransportleiding

Het maatgevende scenario voor een aardgastransportleiding is een fakkelbrandincident. Tijdens (graaf)werkzaamheden kan een breuk in de hogedruk aardgastransportleiding worden veroorzaakt. Het aardgas stroomt vervolgens onder een hoge druk uit en ontsteekt waardoor een fakkelbrand ontstaat. Bij een directe ontsteking kan dit al gebeuren binnen 20 seconden na de breuk. De hittestraling van een fakkelbrand kan slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken. Afhankelijk van de locatie van de breuk, het type leiding en de aanwezigheid van andere leidingen in de omgeving, kan de brand enkele uren duren. Bij dit type leidingen is er nagenoeg nooit sprake van een spontane breuk, wat betekent dat als er een incident plaatsvindt, dit naar alle waarschijnlijkheid overdag (tijdens werkzaamheden) zal gebeuren.

Het gebied in de buurt van aardgastransportleidingen is op basis van de druk en diameter van de leidingen verdeeld in meerdere zones. In tabel 6.1 zijn deze zones weergegeven voor de in dit onderzoek betrokken leiding.

Leiding	1 ^e zone	2 ^e zone	3 ^e zone
A-517	0 – 160 meter	160 - 380 meter	380 - 675 meter

Tabel 6.1: Zones effectafstanden aardgastransportleiding.

Binnen deze eerste zone (100% letaliteitscontour) overlijdt bij een incident circa 99% van de aanwezigen en gaan alle brandbare materialen branden. Aanwezigen binnen de tweede zone hebben kans om te overlijden of slachtoffer te worden. In de derde zone komen geen mensen te overlijden, maar kunnen er wel slachtoffers vallen. Op afbeelding 6.1 zijn de effecten in de zones weergegeven.



Afbeelding 6.1: Zones aardaansporleidingen (afbeelding afkomstig uit Scenarioboek Externe Veiligheid, september 2017)

Het plangebied bevindt zich op circa 200 tot 250 meter afstand van de leiding A-517 en komt daarmee in de tweede zone.

Maatgevende scenario BLEVE

Het maatgevende scenario voor de Laan van Hoornwijck, de rijkswegen en voor het LPG-tankstation is een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Er wordt onderscheid gemaakt tussen een warme BLEVE en een koude BLEVE. Bij een warme BLEVE kan door een incident op de weg of bij het tankstation kan een brand ontstaan waarbij een tankwagen met LPG is betrokken. Vanwege oplopende temperaturen neemt dan de druk in de tank met LPG toe. Binnen circa 20 minuten leidt het vrijkomen en het ontsteken van de inhoud tot overdrukeffecten en een grote vuurbal, een BLEVE. Een koude BLEVE treedt op zonder of voordat de LPG-tankwagen (maximaal) is opgewarmd door een externe brand. Het scheuren van de tank wordt veroorzaakt door een plaatselijke verzwakking van de tankwand. De maximale druk en temperatuur worden in dit scenario niet bereikt. De hittestraling van een BLEVE is kort en hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken. Ontvluchting in het geval van een BLEVE is mogelijk, mits er geen bijzondere beperkingen zijn ten aanzien van zelfredzaamheid van aanwezigen.

Scenario plasbrand

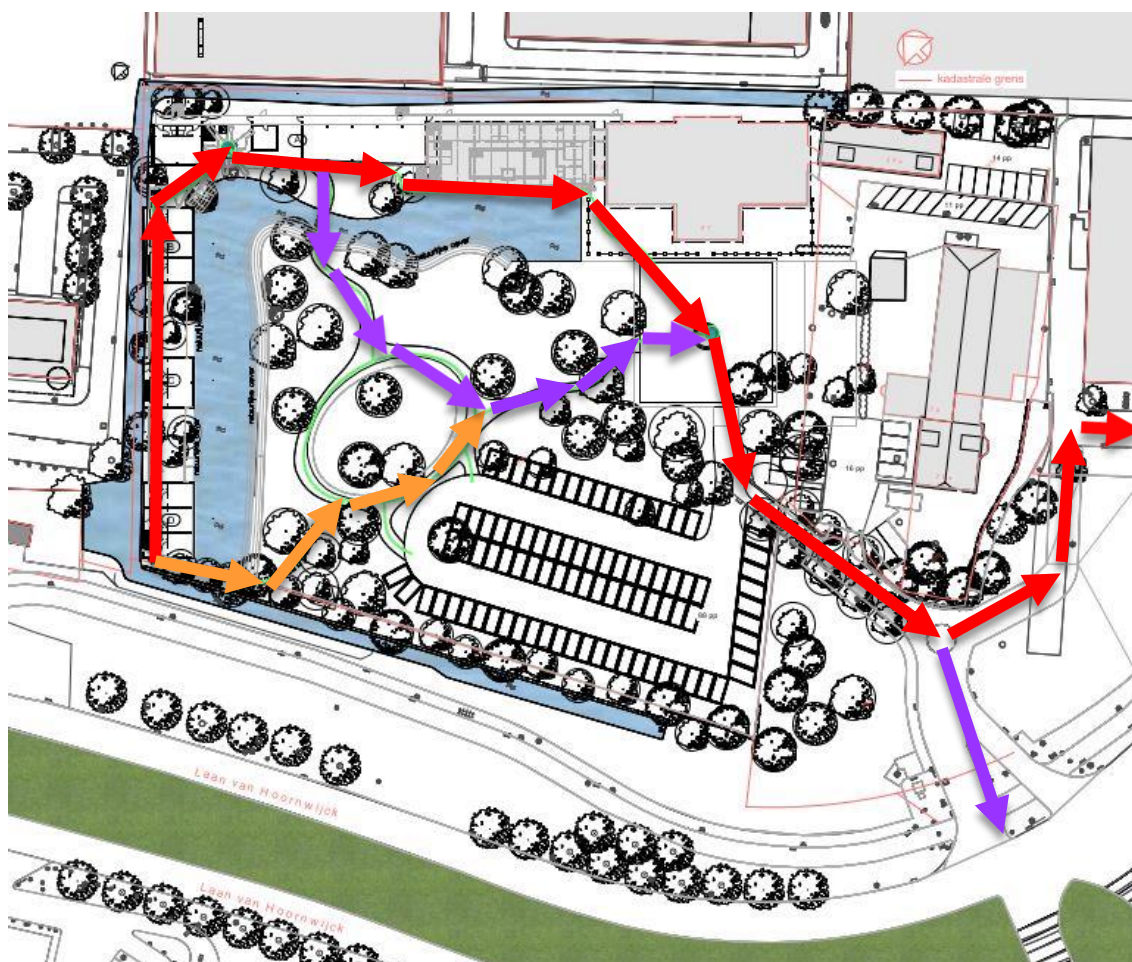
Door een incident met een benzinetankwagen op Laan van Hoornwijck kan de tankwand scheuren waardoor een groot deel van de benzine in korte tijd uitstroomt. De brandbare vloeistof vormt een plas en kan direct een korte, hevige brand veroorzaken en tevens secundaire branden in de omgeving. Aanwezigen binnen de vloeistofplas hebben geen mogelijkheden tot zelfredzaamheid. Aanwezigen in de nabijheid van de vloeistofplas hebben nauwelijks mogelijkheden tot zelfredzaamheid vanwege de grote hittestraling. Buiten deze zone kan geschild of gevlucht worden.

Scenario toxische gassen

Door een incident op de rijksweg met een tankwagen kan de tankwand scheuren waardoor een groot deel van de toxische vloeistof in korte tijd uitstroomt. De toxische stof verdampt deels direct en wordt gedurende korte tijd meegevoerd door de wind. De resterende vloeistof vormt een plas. Het gevaar kan door de aanwezigheid in het benedenwindse effectgebied opgemerkt worden door de herkenbare geur van ammoniak. Aanwezigen kunnen het beste binnen in gebouwen schuilen tegen de toxische effecten van het scenario.

Vluchtmogelijkheden

De nieuwbouw is omgeven door water, waardoor het aantal vluchtmogelijkheden beperkt is. Over en langs de waterpartij zijn drie wandelroutes aangelegd waarover het terrein van het hotel op gevlucht kan worden. Men kan vervolgens, afhankelijk van de locatie van het incident, verder vluchten via de Laan van Hoornwijck richting het noorden of via de Laan van Hoornwijck richting het oosten naar de Laan van 's Gravenmade. Op de onderstaande afbeelding zijn de vluchtroutes weergegeven.



Afbeelding 6.2: Vluchtroutes

6.2 Mogelijkheden tot voorbereiden van bestrijding van rampen

Algemeen

Bij het stedenbouwkundig ontwerp en de indeling van de openbare ruimte dient rekening te worden gehouden met de bereikbaarheid en keermogelijkheden van hulpverleningsdiensten en opstelplaatsen in relatie tot ingangen van gebouwen. De wegenstructuur in het plangebied dient te voldoen aan de door de brandweer gestelde minimumeisen betreffende uitvoering en inrichting.

De aanwezigheid van effectieve bluswatervoorziening is tevens een belangrijk aandachtspunt. Brandkranen dienen nabij de entrees van het gebouw en de opstelplaatsen gerealiseerd te worden.

Ten behoeve van de zelfredzaamheid is het van belang dat E-Alert wordt ingezet.

In het kader van een effectieve zelfredzaamheid bij het vrijkomen van toxische stoffen wordt geadviseerd bij ontwikkelingen afsluitbare ventilatiesystemen in gebouwen toe te passen waarmee kan worden voorkomen dat toxische stoffen binnentreden. Aanwezig zijn in gebouwen enkele uren beschermd tegen de effecten van toxische dampen. Het opleggen van het aanbrengen van afsluitbare mechanische ventilatiesystemen is alleen mogelijk indien dit in de planregels van het bestemmingsplan is vastgelegd.

Risicocommunicatie naar de werknemers is zeer belangrijk. Bij indiensttreding kunnen werknemers op de externe veiligheidsrisico's gewezen worden en kan onderhavige rapportage genoemd worden. Er kan informatie worden verstrekt over de maatregelen die zijn getroffen ter voorkoming en bestrijding van incidenten en over de daarbij te volgen gedragslijn. De gemeente heeft in dit kader een informatieplicht.

Aardgastransportleiding

Het treffen van fysieke maatregelen aan de bron of overdrachtsmaatregelen ter beperking van het GR ten gevolge van de aardgasleiding ligt buiten het bereik van de initiatiefnemer. Om de kans op een leidingbreuk te verkleinen, geldt dat in overleg met de leidingbeheerder Gasunie maatregelen getroffen dienen te worden om de ongestoorde ligging van de transportleiding te garanderen. De mogelijkheid bestaat dat Gasunie de maatregel 'Strikte begeleiding werkzaamheden' invoert, waardoor de kans op een incident lager wordt. Het bevoegd gezag dient in overleg met leidingbeheerder Gasunie vast te stellen of afdoende constructieve en veiligheidsmaatregelen zijn getroffen, conform het gestelde in de regelgeving inzake buisleidingen. Factoren die kans op een breuk in een hogedruk aardgastransportleiding kunnen verkleinen zijn te vinden in het vergroten van de diepteligging, bescherming van de leiding en beschermende maatregelen in de buurt van de leiding.

Er zijn voor de brandweer geen mogelijkheden tot effectieve bronbestrijding. In de hierboven beschreven eerste zone zijn geen mogelijkheden tot effectieve inzet van de brandweer. In de tweede ring is de inzet gericht op het redden van aanwezigen en in de derde ring is de inzet gericht op het voorkomen van uitbreiding.

Transport gevaarlijke stoffen over de weg

Alle LPG-tankwagens in Nederland zijn voorzien van een hittewerende bekleding. De uitvoering en de keuring van de hittewerende bekleding is geregeld in de NTA 8820:2015. Deze maatregel is overigens alleen effectief tegen het optreden van een warme BLEVE.

Bestrijding van een dreigende BLEVE vereist veel bluswater bedoeld voor het koelen van de LPG-tank. Bij voldoende koeling zal een BLEVE worden voorkomen. Hiervoor wordt (vanwege de snelheid die is geboden) gebruik gemaakt van primaire bluswatervoorzieningen (in het voertuig aanwezige water en brandkranen op het openbaar waterleidingnet). De aanwezigheid van effectieve grootschalige bluswatervoorziening is hierbij een belangrijk aandachtspunt.

Bij de uiteindelijke vergunningverlening dient formeel advies te worden gevraagd aan de Veiligheidsregio Haaglanden met betrekking tot bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

7 Conclusie

Het voornemen bestaat om een uitbreiding te realiseren van het Restaurant Hotel & Spa Savarin aan de Laan van Hoornwijck 29. Met deze ontwikkeling wordt de realisatie van nieuwe kwetsbare objecten mogelijk gemaakt. In de omgeving van de locatie zijn de volgende relevante risicobronnen aanwezig:

- Vervoer gevaarlijke stoffen over de rijksweg A4 en A13
- Vervoer gevaarlijke stoffen over de Laan van Hoornwijck
- Hogedruk aardgastransportleiding A-517
- LPG Tankstation BP station Ypenburg

De locatie is gelegen binnen het verantwoordingsgebied van de Laan van Hoornwijck en binnen het invloedsgebied GF3 van de rijkswegen A4 en A13 voor toxische stoffen. Over de Laan van Hoornwijck wordt LPG vervoerd naar het LPG station Tankstation BP station Ypenburg. De hoogte van het groepsrisico van de Laan van Hoornwijck is berekend met RBMII. Hieruit blijkt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden.

Ook bevindt het plangebied zich binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleiding A-517, waardoor een verantwoording gegeven dient te worden van het groepsrisico. In zowel de huidige als de plansituatie wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor dit leidingtraject licht overschreden met een factor van respectievelijk 1,237 en 1,238 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er treedt geen significante verandering van het GR op als gevolg van het bouwplan. De reden hiervoor is dat het bouwplan zich op een relatief grote afstand van de leiding bevindt en de ontwikkeling slechts een beperkt aantal extra aanwezigen toevoegt. De mogelijkheid bestaat dat Gasunie de maatregel 'Strikte begeleiding werkzaamheden' invoert, waardoor de kans op een incident lager wordt en het GR onder de oriëntatiewaarde komt.

Het plangebied bevindt zich binnen het invloedsgebied van het LPG Tankstation BP station Ypenburg. Het groepsrisico is berekend door Adviesgroep AVIV BV in het rapport: "Groepsrisicoberekening / LPG-tankstation Laan van Hoornwijck in Rijswijk", d.d. 11 juni 2020. Dit rapport is opgenomen in bijlage 1. Uit het rapport kan geconcludeerd worden dat het groepsrisico in de huidige situatie onder de oriëntatiewaarde ligt. Door de ruimtelijke ontwikkeling neemt het groepsrisico toe. Het groepsrisico is maximaal een factor 0.82 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van de ondergrondse opslagtank. Het maximaal aantal slachtoffers wordt bepaald door de verladersactiviteiten overdag. De ruimtelijke ontwikkeling valt buiten de 60 m effectafstand voor (beperkt) kwetsbare objecten. Het is daarom niet nodig hier aanvullende maatregelen te overwegen.

In het plangebied worden geen functies mogelijk gemaakt die specifiek bedoeld zijn voor personen met een beperkte zelfredzaamheid, zoals ouderen of gehandicapten. Evenwel is het natuurlijk niet uit te sluiten dat kinderen, ouderen en/of gehandicapten in de horecafunctie aanwezig zijn. Vanuit maatschappelijk oogpunt is het juist gewenst dat dergelijke specifieke doelgroepen zich gelijkmatig 'verspreiden' tussen de reguliere doelgroepen. Voor de beschouwde risicobronnen gelden verschillende maatgevende ongeval scenario's. In het geval van een plasbrand, BLEVE en fakkelbrandincident kan gevlucht worden, mits men zich niet binnen de

100% letaliteitscontour bevind. In het geval van een toxisch scenario kunnen aanwezigen het beste binnen in gebouwen schuilen tegen de toxische effecten.

Voor de verschillende ongevalsituaties is het mogelijk om de volgende maatregelen te treffen tot de voorbereiding van bestrijding van rampen binnen het plangebied:

- in het stedenbouwkundig ontwerp rekening houden met de bereikbaarheid van hulpverleningsdiensten
- effectieve bluswatervoorziening
- E-Alert
- afsluitbare mechanische ventilatiesystemen
- risicocommunicatie naar de werknemers

Bij de uiteindelijke vergunningverlening dient formeel advies te worden gevraagd aan de Veiligheidsregio Haaglanden.

Bijlagen >>>



Adviesgroep AVIV BV
Wethouder Beversstraat 185
7543 BK Enschede

Groepsrisicoberekening / LPG- tankstation Laan van Hoornwijck in Rijswijk

Project 194079
Datum 11 juni 2020

Opdrachtgever
KuiperCompagnons
t.a.v. N. Verburg
Postbus 13042
3004 HA Rotterdam

Groepsrisicoberekening / LPG- tankstation Laan van Hoornwijck in Rijswijk

Project	194079
----------------	--------

Datum	11 juni 2020
--------------	--------------

Auteur	ing. A.M. op den Dries
---------------	------------------------

Review	ing. A.J.H. Schulenberg
---------------	-------------------------

Versie nr.	concept
-------------------	---------

Opdrachtgever	KuiperCompagnons t.a.v. N. Verburg Postbus 13042 3004 HA Rotterdam
----------------------	---

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Gegevens risicoberekening	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Ongevalsscenario's tank	5
2.3 Ongevalsscenario's tankauto	5
2.4 BLEVE-frequentie tankauto	6
2.5 Parameters	9
2.6 Aanwezigheid rond het tankstation	10
3 Resultaten LPG-tankstation	12
3.1 Groepsrisico	12
3.2 Effectafstanden	13
4 Conclusie	15
Referenties	16

1 Inleiding

Men is voornemens een uitbreiding van een hotel/restaurant te realiseren aan de Laan van Hoornwijck te Rijswijk. Dit pand komt te liggen binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation aan de Laan van Hoornwijck 70. Voor het realiseren van deze uitbreiding is het nodig het bestemmingsplan aan te passen. Inzicht in de externe veiligheid van het LPG-tankstation is daarom gewenst.

Het plangebied ligt circa 110 meter vanaf de ondergrondse opslagtank en circa 72 meter vanaf het vulpunt. Het hotel/restaurant is een kwetsbaar object. De grenswaarde voor kwetsbare objecten is 25 respectievelijk 35 meter vanaf de tank en het vulpunt. Het plangebied ligt dus buiten deze grenswaarde afstanden.

In deze studie wordt het groepsrisico berekend dat wordt veroorzaakt door het LPG-tankstation. De berekening kan worden gebruikt bij de verantwoording van het groepsrisico. Voor de berekening wordt uitgegaan van een vergunde maximale doorzet tot 1000 m³/jr.

De rapportage is als volgt opgebouwd. De gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening zijn samengevat in hoofdstuk 2. De resultaten staan in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 ten slotte bevat de conclusies.

2 Gegevens risicoberekening

2.1 Inleiding

De gegevens van het LPG-tankstation zijn aangeleverd door de omgevingsdienst Haaglanden. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor de maximaal vergunde doorzet tot 1000 m³/jr.

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door de ongevalsscenario's van de tank en de tankauto die aanwezig is tijdens de bevoorrading. Andere ongevalsscenario's, bijvoorbeeld het falen van de vloeistofleiding tussen het vulpunt en de tank of tussen de tank en de afleverzuil, leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het risico. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [2], het stappenplan groepsrisico [3] en een specifiek berekeningsvoorschrift [4]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto.

2.2 Ongevalsscenario's tank

Er is een ondergrondse tank opgesteld met een volume van 20 m³ met een maximale inhoud van 9.2 ton (de maximale vullingsgraad). Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	9.2 ton	Maximale inhoud
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	15.5 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
O.4	Vloeistofleiding – breuk	5.0 10 ⁻⁶	2.9 kg/s	Lengte 10 m, diameter 1.25"
O.5	Vloeistofleiding – lekkage	1.5 10 ⁻⁵	0.1 kg/s	Lengte 10 m
O.6	Afleverleiding – breuk	3.8 10 ⁻⁵	2.9 kg/s	Lengte 75 m, diameter 1.25"
O.7	Afleverleiding – lekkage	1.1 10 ⁻⁴	0.1 kg/s	Lengte 75 m

Tabel 1. Ongevalsscenario's tank

2.3 Ongevalsscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 1000 m³/jr zijn er standaard 70 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 35 uur (0.4% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m³ en een maximale inhoud van 26.7 ton. De tankauto kan bij aankomst op de inrichting voor 100%, 67% of 33% gevuld zijn. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalsfrequentie de frequentie van de ongevalsscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor

de ongevalsscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalsfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 2 toont de ongevalsscenario's voor een doorzet tot 1000 m³/jr.

Scenario		Frequentie [jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	2.0 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	2.0 10 ⁻⁹	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	3.8 10 ⁻⁷	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 102 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	2.4 10 ⁻⁸	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	1.8 10 ⁻⁵	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	1.2 10 ⁻⁵	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 65 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	1.7 10 ⁻⁶	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	1.4 10 ⁻³	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 2. Ongevalsscenario's overslag tankauto doorzet tot 1000 m³/jr

2.4 BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [3 en 4]. Drie oorzaken worden onderscheiden, te weten brand van het LPG-systeem, omgevingsbrand en mechanische inslag. De belangrijkste oorzaak van een BLEVE is een omgevingsbrand. De afspraak in het LPG-convenant om een hittewerende coating aan te brengen op de tankauto is mede ingegeven door de mogelijkheid om de gevolgen van een omgevingsbrand beter te kunnen beheersen. In het modelleringsvoorschrift is ook aangegeven dat, mits bepaalde afstanden tot objecten worden aangehouden, de frequentie op een BLEVE door een omgevingsbrand wel een factor tien kleiner kan zijn. Deze afstanden zijn voorgeschreven in het Besluit LPG-tankstations Hinderwet uit 1988 (maar zijn aangepast in het stappenplan van het RIVM). Een

andere belangrijke oorzaak is de mechanische inslag veroorzaakt door een voertuig dat botst met de lossende tankauto.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand van het LPG-systeem wordt uitgegaan van een frequentie van $5.8 \cdot 10^{-10}$ /uur voor een onbeschermde tankauto. Door de hittewerende coating wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [4]. Voor een doorzet tot $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$ volgt dan een frequentie van $0.05 \times 35 \times 5.8 \cdot 10^{-10} = 1.0 \cdot 10^{-9}$ /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Voor een omgevingsbrand geldt dat de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto en een aantal met name genoemde objecten groter moet zijn dan de minimaal benodigde afstand. Toetsing wordt uitgevoerd voor de benzine en LPG-afleverzuil, gebouwen en voor de opstelplaats van de benzinetankauto. In het Besluit LPG-tankstations (en daarmee in de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzinetankauto niet tegelijkertijd met de LPG-tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. Deze oorzaak is daarmee uit te sluiten. Tabel 3 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladingen is dan afgerond $2 \cdot 10^{-7}$ /jr (zie tabel 2b in [3] of tabel 5 in [4]).

Object omgevingsbrand	Toetsings-afstand [m]	Vulpunt binnen deze afstand?
LPG-afleverzuil personenauto's	17.5	Nee
Benzine afleverzuil personenauto's	5	Nee
Opstelplaats benzinetankauto	25	n.v.t.
Gebouwen zonder brandbescherming (hoogte < 5 m)	10	Nee

Tabel 3. Toetsing bijdrage omgevingsbrand aan de BLEVE-frequentie (toetsingsafstand conform stappenplan RIVM)

Tabel 4 toont de specifieke BLEVE-frequentie voor de huidige situatie veroorzaakt door een externe brand afhankelijk van de vulgraad. De kans op een BLEVE gegeven een brand is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Verder wordt ervan uitgegaan dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [4].

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$2 \cdot 10^{-7}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$	$4.4 \cdot 10^{-10}$
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$2 \cdot 10^{-7}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$	$1.1 \cdot 10^{-9}$
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$2 \cdot 10^{-7}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$	$1.7 \cdot 10^{-9}$

Tabel 4. Specifieke BLEVE-frequentie tankauto doorzet tot 1000 m³/jr door externe brand

Tabel 5 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bara.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$4.4 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$1.1 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$1.7 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 5. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 1000 m³/jr door externe brand

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). De frequentie is afhankelijk van het type opstelplaats. Voor dit tankstation wordt uitgegaan van de waarde voor een opstelplaats nabij een weg met een toegestane snelheid van minder dan 70 km/u. Tabel 6 toont de specifieke BLEVE-frequentie. Tabel 7 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$70/100 \times 0.333$	$1.1 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$70/100 \times 0.333$	$1.1 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$70/100 \times 0.333$	$1.1 \cdot 10^{-8}$

Tabel 6. Specifieke BLEVE-frequentie tankauto doorzet tot 1000 m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$1.1 \cdot 10^{-8}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$1.1 \cdot 10^{-8}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$1.1 \cdot 10^{-8}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 7. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet 1000 tot m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

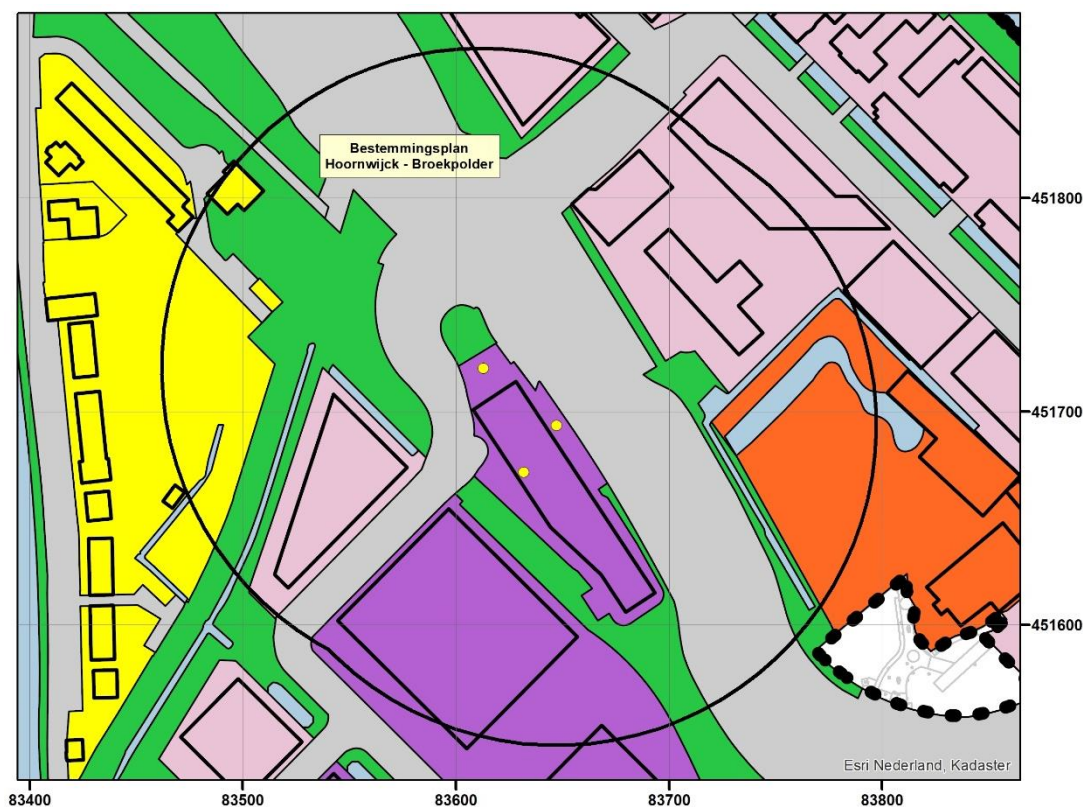
2.5 Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.21 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Ypenburg worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

2.6 Bestemmingsplannen

Binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation ligt alleen bestemmingsplan Hoornwijck - Broekpolder (NL.IMRO.0603.bpherzhoornwbroekp-VA01).

Het LPG-tankstation ligt in dit bestemmingsplan. Figuur 1 toont het bestemmingsplan en het invloedsgebied van het LPG-tankstation.



Figuur 1. Bestemmingsplan gelegen binnen het invloedsgebied

Binnen het invloedsgebied worden onder andere de bestemmingen Bedrijf, Kantoor, Wonen en Horeca mogelijk gemaakt. Voor de legenda van figuur 1 wordt verwezen naar de Standaard Vergelijkbare Bestemmingsplannen 2012 [6].

2.7 Aanwezigen rond het tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m² contour iedereen zal overlijden, ongeacht beschermende factoren zoals kleding of het verblijf in een gebouw. Buiten deze contour geldt dat alleen personen gedood kunnen worden die zich buitenshuis bevinden, waarbij tevens conform PGS 3 het beschermende effect van de kleding (een reductiefactor voor de kans op overlijden van 0.14) nog mee dient te worden genomen. De bijdrage aan het totaal aantal dodelijke slachtoffers buiten de 35 kW/m² contour is te verwaarlozen. In het Revi wordt daarom ook als rekengebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven.

Voor deze berekening is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd tot een afstand van circa 150 m rond het vulpunt en de tank. Figuur 2 toont de omgeving van het LPG-tankstation in de huidige situatie. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabel 8 en 9. De vlakken zijn gemodelleerd met een uniforme dichtheid per vlak. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur), avond (18:30 tot 23:30 uur) en nacht (23:30 tot 8:00 uur) en tussen werkdagen en weekenddagen.

Het aantal werknemers in de omgeving is opgesteld op basis van de gegevens uit de BAG. Voor kantoren is uitgegaan van een aanwezigheid van 1 persoon per 30 m² vloeroppervlak [5]. Voor bedrijven is uitgegaan van een aanwezigheid van 1 persoon per 100 m² vloeroppervlak [5]. Voor de uitbreiding van het hotel is uitgegaan van een aanwezigheid van 1 persoon per 15 m² vloeroppervlak [10]. Het aantal woningen is afgeleid uit de ondergrond. Voor (bedrijfs)woningen wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 2.4 personen per woning. Verder zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bewoners zijn op werkdagen overdag voor 50% aanwezig en anders voor 100%.
- Werknemers in bedrijven zijn alleen op werkdagen overdag aanwezig.
- Personen in het hotel zijn overdag en 's avonds voor 20% aanwezig en anders voor 100% [10].
- Er bevinden zich geen personen in de gebouwen die niet zijn gemarkeerd.
- Van de kantoren die deels buiten in invloedsgebied liggen is alleen het deel binnen het invloedsgebied gemodelleerd.

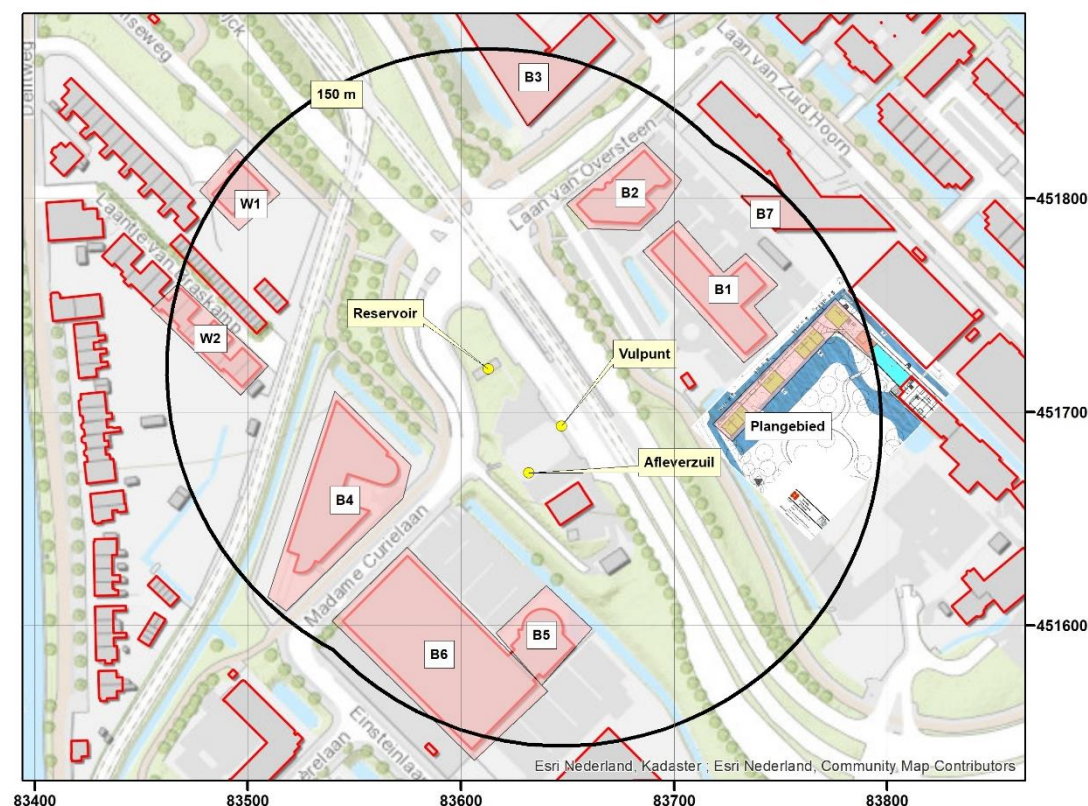
Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
W1	24	48	48	20 woningen
W2	14	29	29	6 woningen
B1	272	0	0	Kantoor, 8155 m ² bvo, 272 personen
B2	160	0	0	Kantoor, 4800 m ² bvo, 160 personen
B3	153	0	0	Kantoor, 4590 m ² bvo gemodelleerd, 153 personen
B4	100	0	0	Oogheelkundige kliniek, 100 personen
B5	118	0	0	Kantoor, 3540 m ² bvo, 118 personen
B6	36	0	0	Bedrijf, 3600 m ² bvo, 36 personen
B7	82	0	0	Kantoor, 2464 m ² bvo gemodelleerd, 82 personen

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
Plangebied	20	20	99	Plangebied toekomstig hotel, 1491 m ² bvo, 99 personen

Tabel 8. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op werkdagen

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
W1	48	48	48	20 woningen
W2	29	29	29	6 woningen
B1	0	0	0	Kantoor, 8155 m ² bvo, 272 personen
B2	0	0	0	Kantoor, 4800 m ² bvo, 160 personen
B3	0	0	0	Kantoor, 4590 m ² bvo gemodelleerd, 153 personen
B4	0	0	0	Oogheekundige kliniek, 100 personen
B5	0	0	0	Kantoor, 3540 m ² bvo, 118 personen
B6	0	0	0	Bedrijf, 3600 m ² bvo, 36 personen
B7	0	0	0	Kantoor, 2464 m ² bvo gemodelleerd, 82 personen
Plangebied	20	20	99	Plangebied toekomstig hotel, 1491 m ² bvo, 99 personen

Tabel 9. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico in het weekend

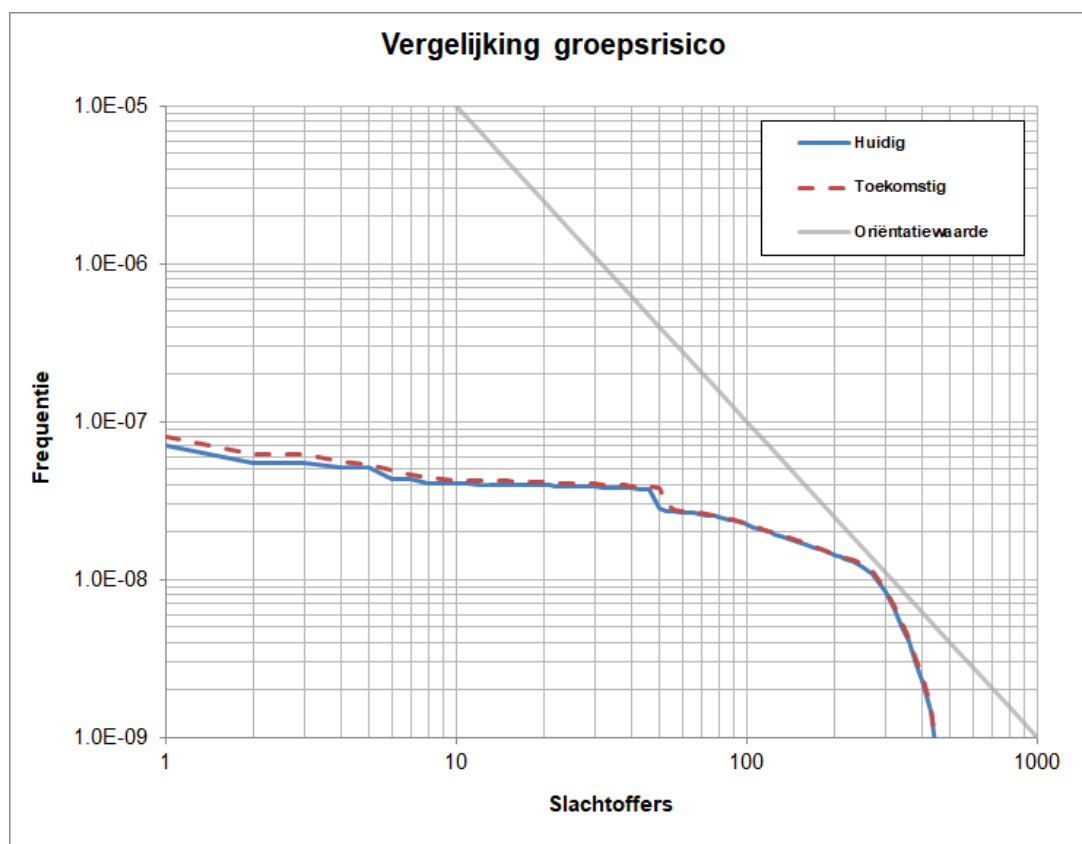


Figuur 2. Omgeving LPG-tankstation

3 Resultaten LPG-tankstation

3.1 Groepsrisico

Figuur 3 toont het groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie. Het groepsrisico is in de huidige situatie groter dan de oriëntatiewaarde. Door de ruimtelijke ontwikkeling neemt het groepsrisico toe. Het maximaal aantal slachtoffers is circa 450 voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van de ondergrondse opslagtank. Het maximaal aantal slachtoffers wordt bepaald door de verladersactiviteiten overdag.



Figuur 3. Groepsrisicovergelijking bij doorzet tot $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$

Tabel 10 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Een factor groter dan 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers
Huidig	0.79	270
Toekomstig	0.82	270

Tabel 10. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Tabel 11 toont de scenario's die bepalend zijn voor het groepsrisico. De scenario's zijn gerangschikt naar de relatieve bijdrage aan de risico integraal (het oppervlak van de bijdrage van dit scenario aan de fN-curve). Tevens is aangeduid de frequentie in het bereik 10-100 en > 100 slachtoffers. Het belangrijkste scenario is het instantaan falen van de ondergrondse opslagtank.

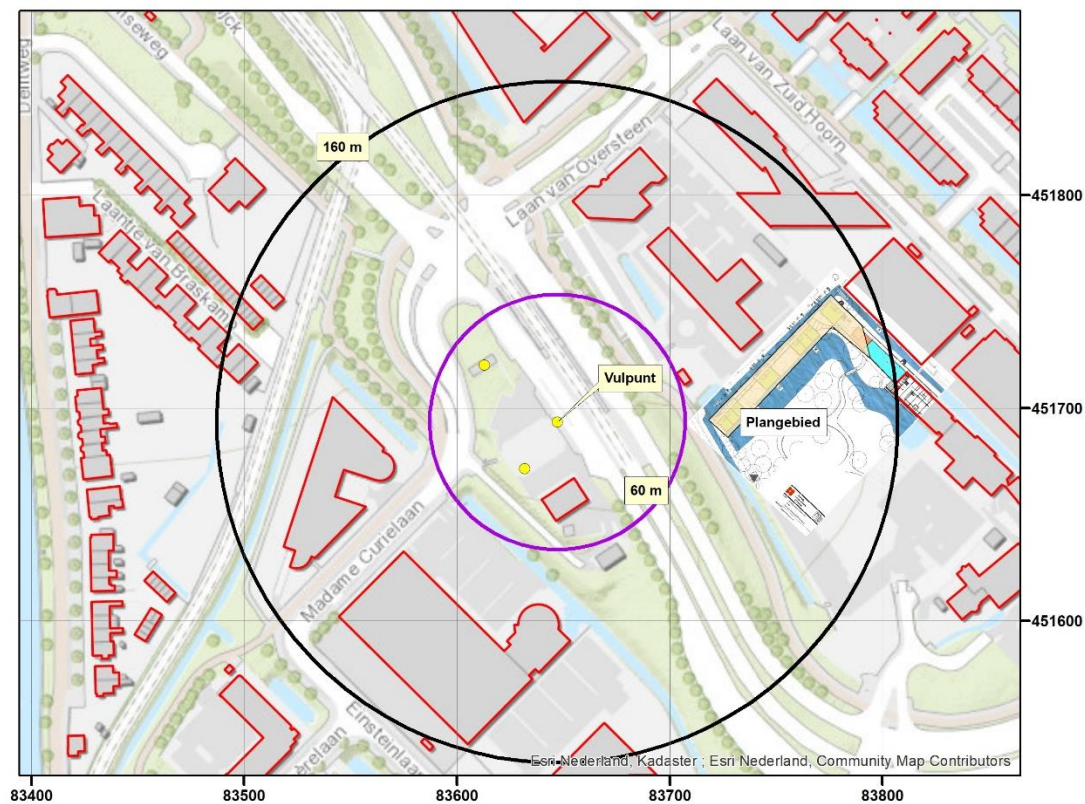
Scenario	Risico integraal [1/jr]	Risico integraal [% totaal]	Freq 10-100 [1/jr]	Freq >100 [1/jr]
Reservoir\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	6.2E-06	87.8	1.8E-09	3.2E-08
Tankauto\B.5 BLEVE Impact 100%	4.0E-07	5.6	3.5E-09	7.5E-09
Tankauto\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	2.4E-07	3.3	2.6E-10	1.1E-09
Tankauto\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting (vulgraad 100%)	6.7E-08	0.9	1.1E-10	6.8E-10

Tabel 11. Scenario's bepalend voor het groepsrisico

3.2 Effectafstanden

Bij de verantwoording van het risico moet ook rekening worden gehouden met de zogeheten effectbenadering [8]. Voor (beperkt) kwetsbare objecten geldt de 60 m effectafstand en als (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze afstand komen te liggen, dan moet deze situatie gemotiveerd worden [9]. Hetzelfde geldt voor zeer kwetsbare objecten binnen de 160 m effectafstand. Beide afstanden worden gemeten vanaf het vulpunt. De afstanden gelden alleen bij besluiten waarbij het risico toeneemt. Bij bijvoorbeeld conserverende bestemmingsplannen gelden deze afstanden niet.

Het gaat in de toekomstige situatie om een kwetsbaar object dat buiten de 60 m effectafstand ligt. Het is daarom niet nodig hier aanvullende maatregelen te overwegen of anderszids te motiveren waarom wordt afgeweken van deze effectafstand. Beide effectafstanden worden getoond in figuur 4.



Figuur 4. Ligging effectafstanden

4 Conclusie

Groepsrisico

Het groepsrisico ligt in de huidige situatie onder de oriëntatiewaarde. Door de ruimtelijke ontwikkeling neemt het groepsrisico toe. Het groepsrisico is maximaal een factor 0.82 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van de ondergrondse opslagtank. Het maximaal aantal slachtoffers wordt bepaald door de verladingsactiviteiten overdag.

Het groepsrisico moet in alle gevallen worden verantwoord conform artikel 13 van het Bevi [1].

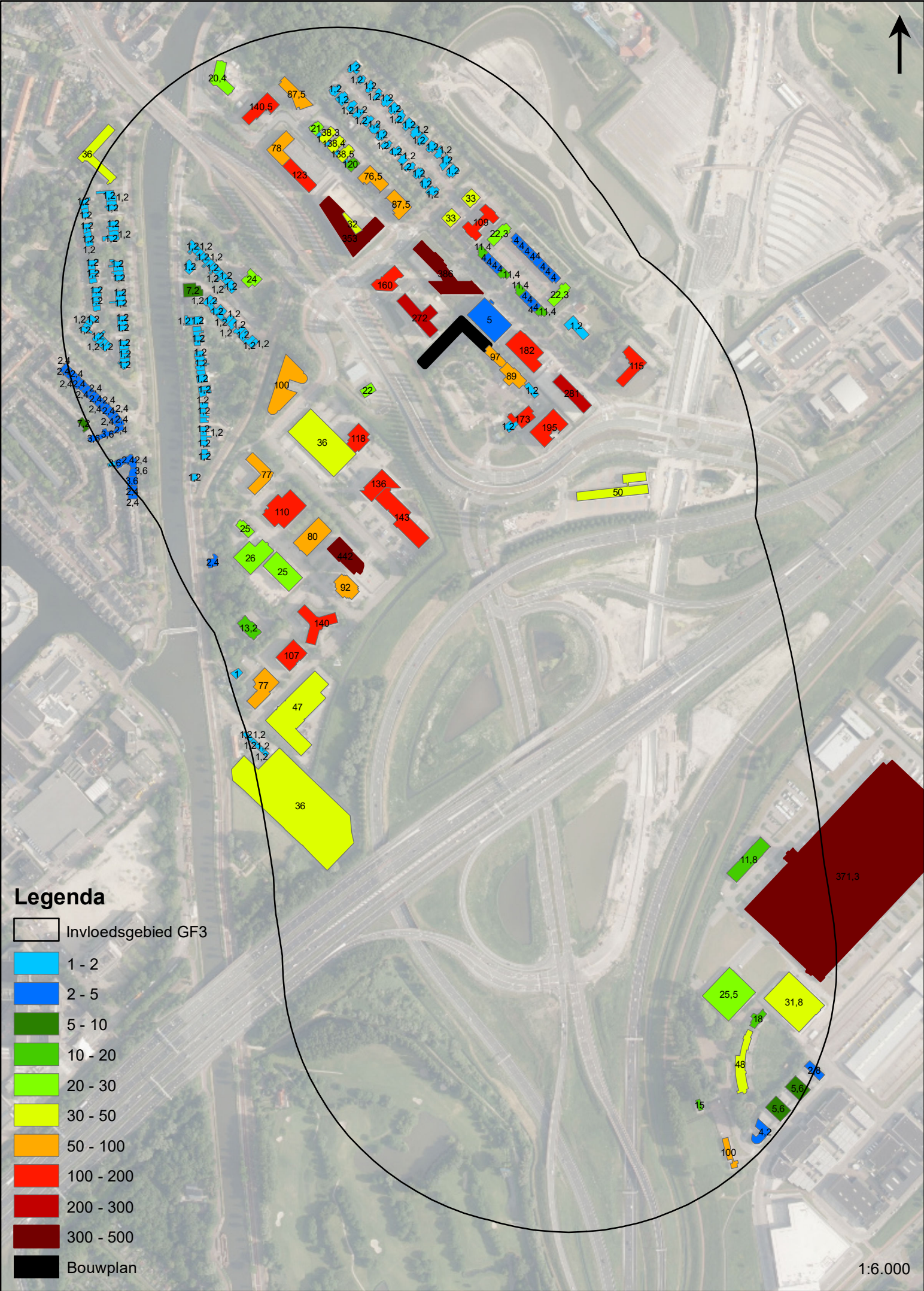
Effectafstand

Het plangebied wordt gezien als kwetsbaar object. De ruimtelijke ontwikkeling valt buiten de 60 m effectafstand voor (beperkt) kwetsbare objecten. Het is daarom niet nodig hier aanvullende maatregelen te overwegen.

Referenties

- | | | | |
|-----|--------------------------|------|--|
| 1. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Stb. 2004, 250 |
| 2. | RIVM | 2019 | Handleiding risicoberekeningen Bevi (versie 4.2 gedateerd 1 april 2020) |
| 3. | RIVM | 2008 | Stappenplan groepsrisicoberekening LPG- tankstations (versie gedateerd 12 augustus 2008) |
| 4. | RIVM | 2008 | QRA berekening LPG-tankstations (versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008) |
| 5. | VROM | 2007 | Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (versie 1.0 gedateerd november 2007) |
| 6. | Geonovum | 2012 | Standaard Vergelijkbare Bestemmingsplannen 2012 (versie 1.2 gedateerd 18 april 2012) |
| 7. | Provincie Zuid-Holland | 2015 | http://populatieservice.demis.nl/ |
| 8. | Ministerie IenM | 2016 | Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen effecten ongeval Stcrt. 2016, 31453 |
| 9. | Rijkswaterstaat/ Infomil | 2016 | Effectbenadering besluitvorming rondom LPG-tankstations (versie 1 juli 2016) |
| 10. | IOV | 2018 | Handleiding Populatieservice Versie 1.0, juli 2018 |

Populatie invloedsgebied Laan van Hoornwijck dagperiode (GF3)



Populatie invloedsgebied Laan van Hoornwijck dagperiode (GF3)

1:6.000

Kwantitatieve Risicoanalyse

Maatregel:

Strikte begeleiding werkzaamheden

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen.....	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico.....	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-517 met 1000 m. SBW van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-517 met 1000 m. SBW van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
4.2 Figuur 5.1 FN curve voor A-517 met 1000 m. SBW van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7280.00 en stationing 8280.00.....	11
Referenties	12

1 Inleiding

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

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

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 05-10-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam J:\619\168\70\3 Projectresultaat\03 CAROLA\Savarin A-517 met 1000 m SBW.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 05-10-2020.

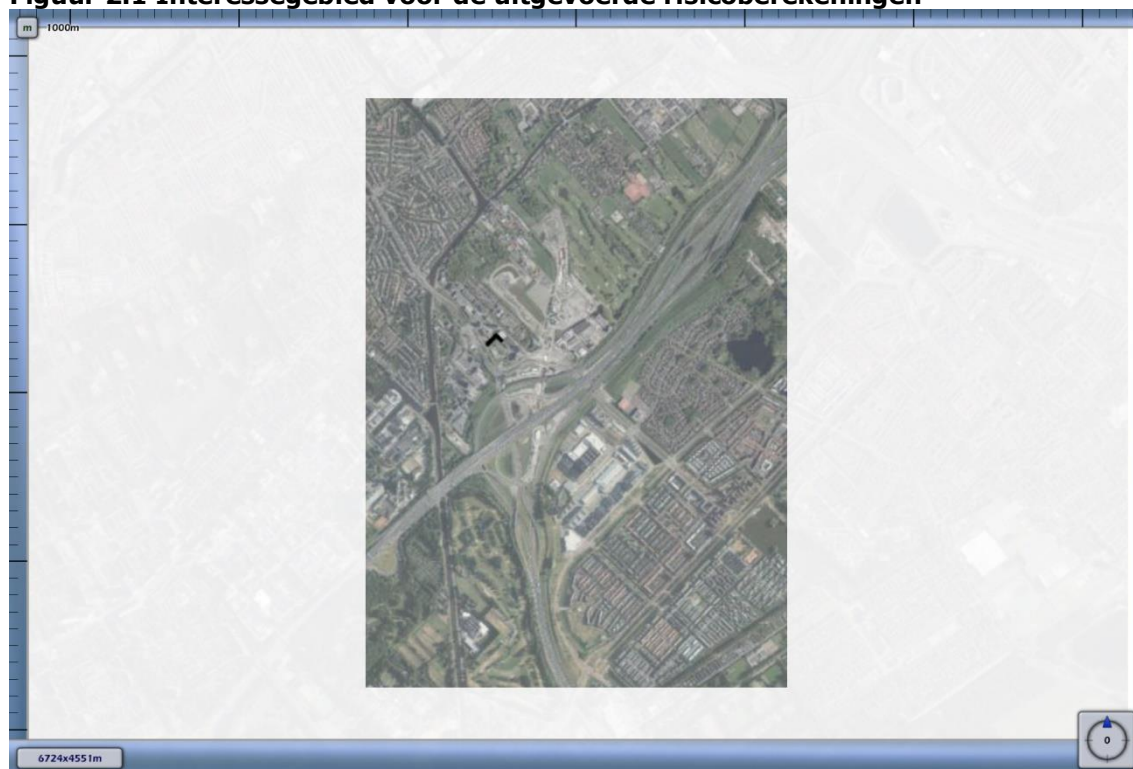
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

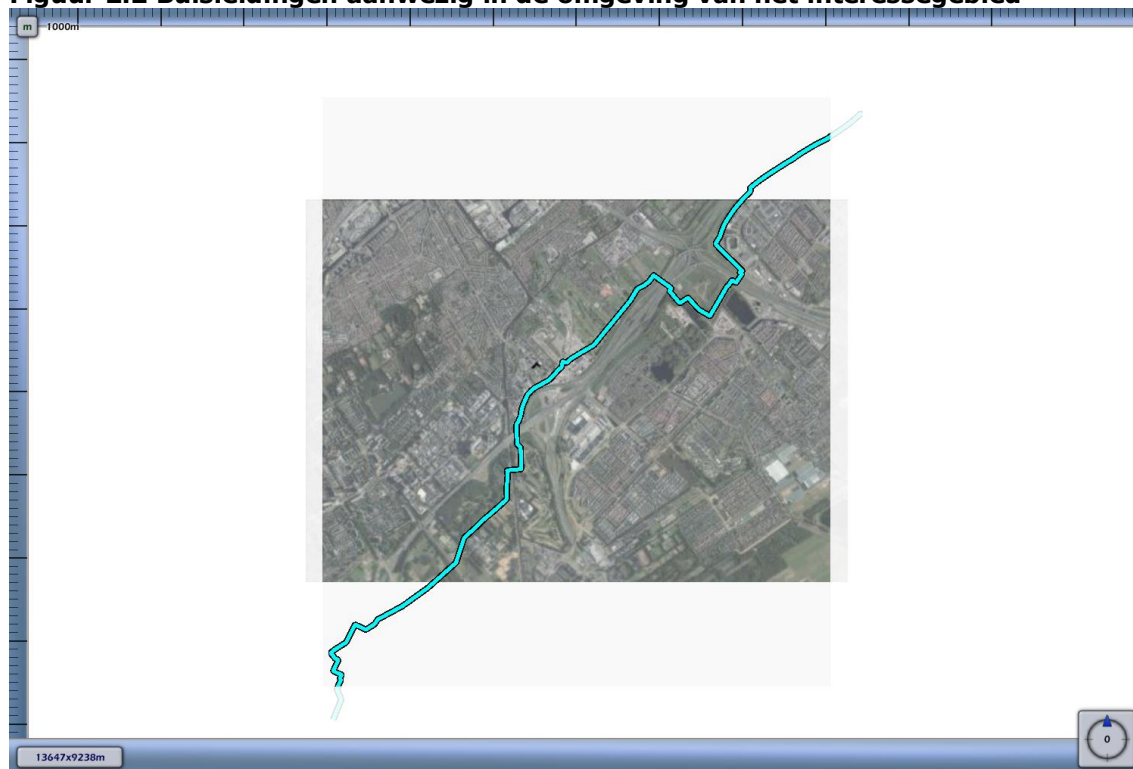
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-517 met 1000 m. SBW	762.00	66.20	05-10-2020

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

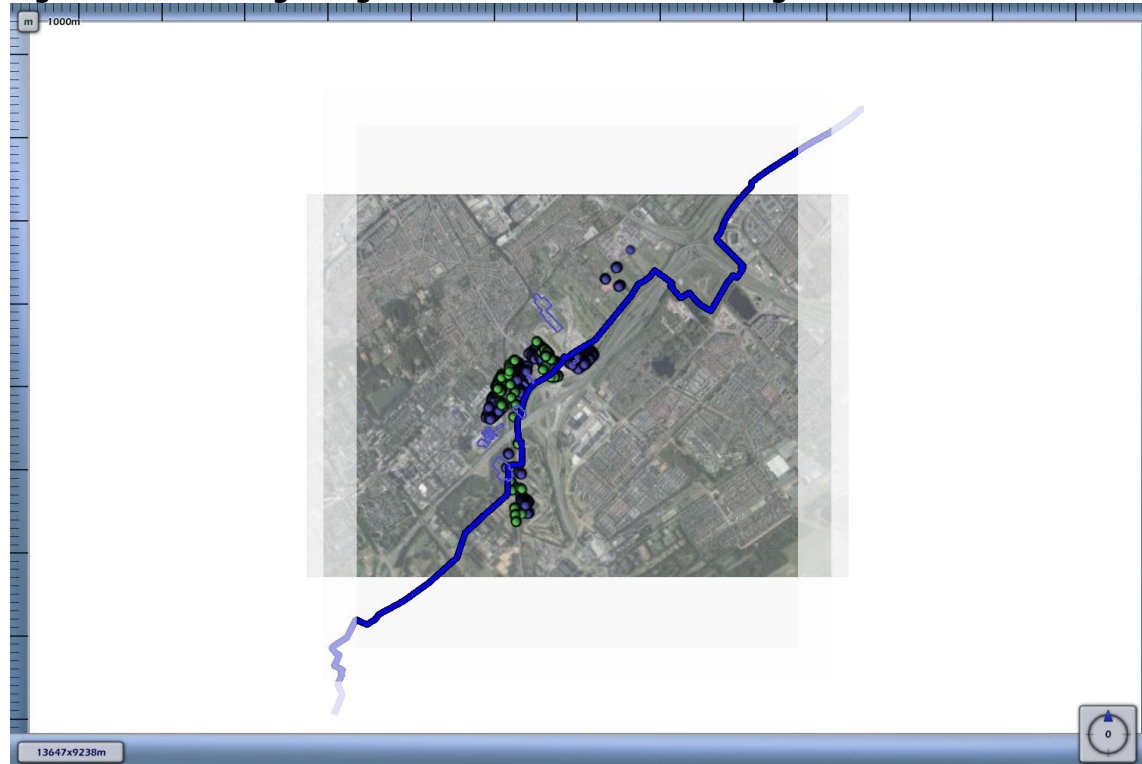
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
A-517 met 1000 m. SBW	striktere begeleiding van werkzaamheden	5654.910	5770.350
A-517 met 1000 m. SBW	striktere begeleiding van werkzaamheden	5779.470	6671.530
A-517 met 1000 m. SBW	striktere begeleiding van werkzaamheden	11531.120	11926.990

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
1	Werken	3000.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
2	Werken	161.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
3	Werken	36.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
4a	Werken	988.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
4b	Werken	1381.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
4d	Werken	550.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

	Wonen	440.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
5	Werken	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
6	Werken		50.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
A	Werken	442.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bmw A	Werken	136.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
BMW b1	Werken	124.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bmw b2	Werken	19.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

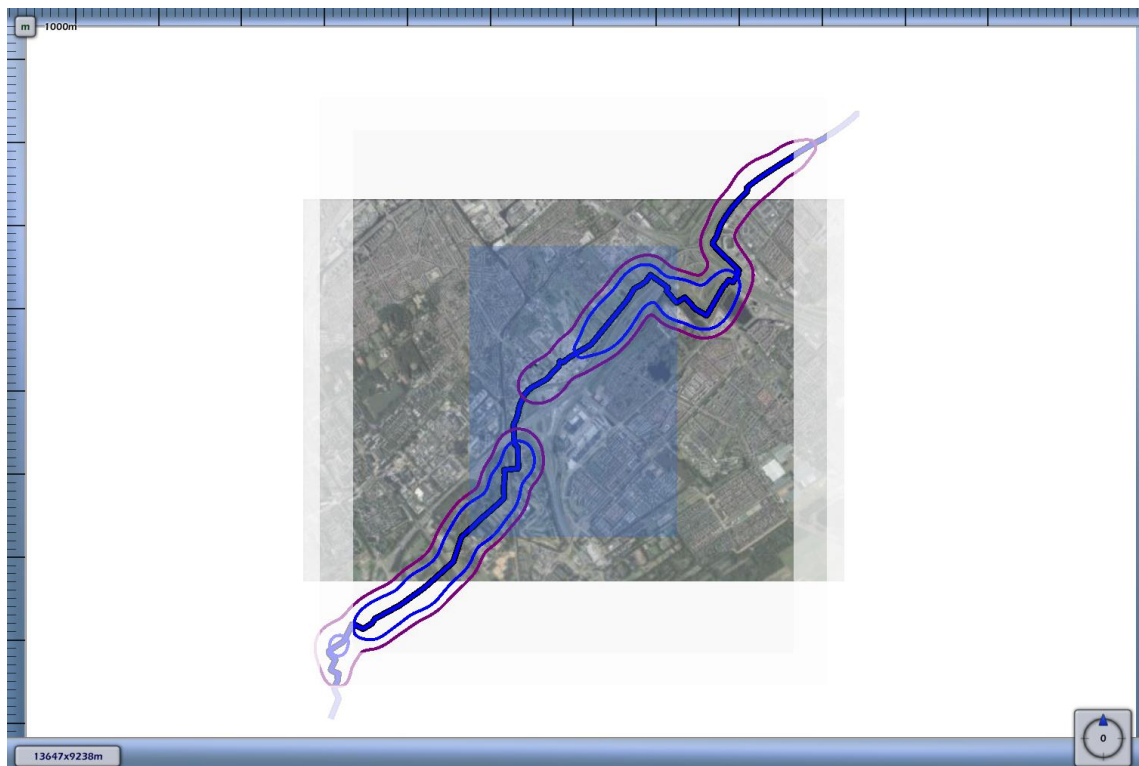
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\04 Populatieservice\Carola\Hoorndijk_resultaten_resultaten (1)\bijeel_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1959	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\04 Populatieservice\Carola\Hoorndijk_resultaten_resultaten (1)\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	74	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\04 Populatieservice\Carola\Hoorndijk_resultaten_resultaten (1)\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	672	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\04 Populatieservice\Carola\Hoorndijk_resultaten_resultaten (1)\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	4024	
..\04 Populatieservice\Carola\Hoorndijk_resultaten_resultaten (1)\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	367	

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 A-517 met 1000 m. SBW van N.V. Nederlandse Gasunie



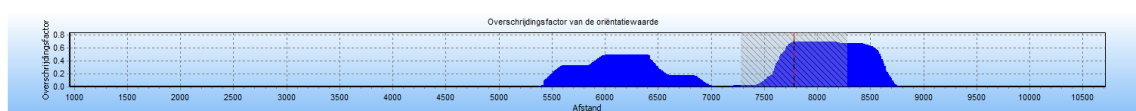
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

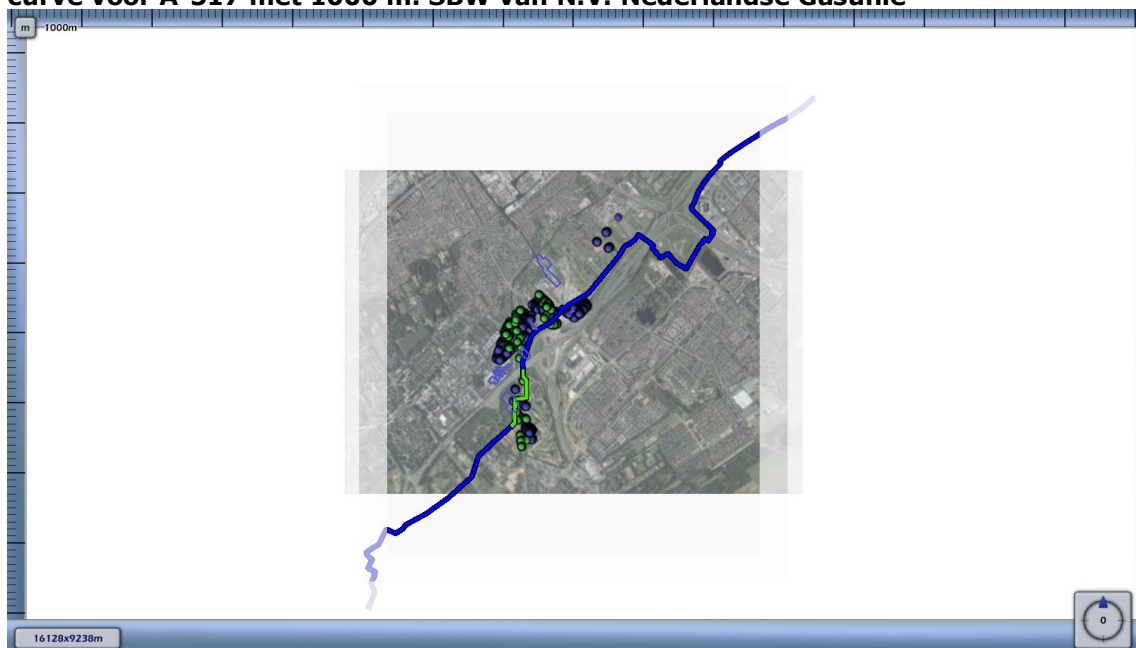
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-517 met 1000 m. SBW van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 202 slachtoffers en een frequentie van $1.68E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.686 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 7280.00 en stationing 8280.00. 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 A-517 met 1000 m. SBW van N.V. Nederlandse Gasunie



FN curves

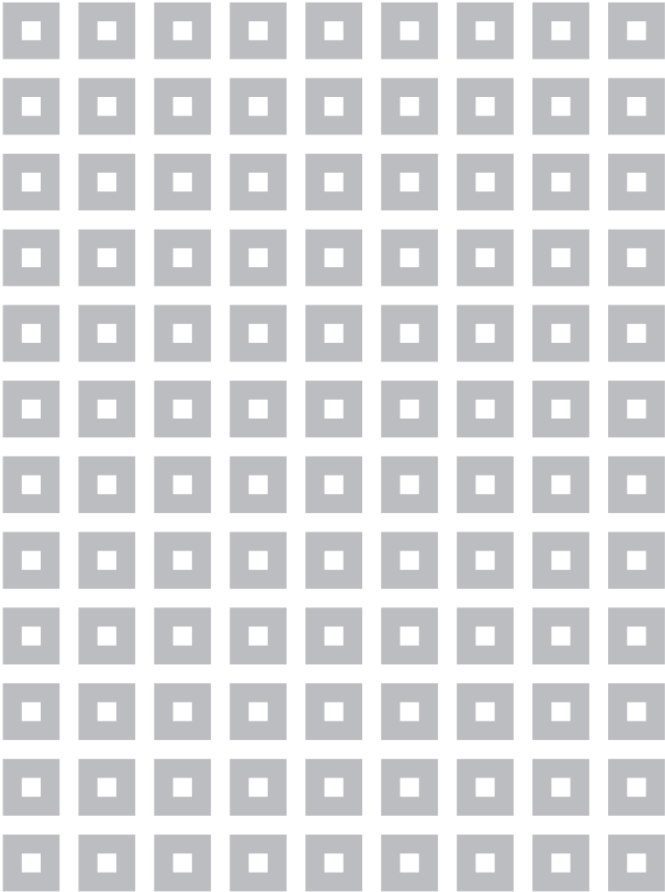
Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van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

4.2 Figuur 5.1 FN curve voor A-517 met 1000 m. SBW van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7280.00 en stationing 8280.00



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.



kuiper@kuiper.nl
www.kuiper.nl

Van Nelle Ontwerpfabriek
Van Nelleweg 3042
3044 BC Rotterdam
T 010 433 00 99
F 010 404 56 69

KUIPER
COMPAGNONS

