



Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan
7513 AB Enschede

Rapport / Externe veiligheid Kruisweg 583 Hoofddorp

Project	183611
Datum	8 mei 2018

Opdrachtgever

Van Riesen & Partners
t.a.v. F. Abendroth
Frederiksplein 1
1017 XK Amsterdam

Rapport / Externe veiligheid Kruisweg 583 Hoofddorp

Project 183611

Datum 8 mei 2018

Auteur(s) S.J.M. van Veldhoven
Review A.J.H. Schulenberg
Versie nr. 02

Opdrachtgever Van Riezen & Partners
 t.a.v. F. Abendroth
 Frederiksplein 1
 1017 XK Amsterdam

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes	5
2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen	8
3 Uitgangspunten risicoberekening	12
3.1 Plangebied	12
3.2 Transport gevaarlijke stoffen over N201	12
3.3 Hogedruk aardgasleidingen	14
3.4 Schiphol	16
3.5 Rijksweg A4	16
4 Resultaten	17
4.1 Transport gevaarlijke stoffen over N201	17
4.2 Hogedruk aardgasleidingen	19
5 Conclusie	22
5.1 Transport gevaarlijke stoffen over de N201	22
5.2 Hogedruk aardgasleidingen	22
Referenties	23
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	24
Bijlage 2. Carola-rapportage	27

1 Inleiding

In het kader van een wabo-afwijkingsprocedure voor de transformatie van een bestaand kantoorpand met bijbehorend terrein naar een hotel dient een onderzoek naar externe veiligheid uitgevoerd te worden. Het object bevindt zich op het adres Kruisweg 583 (N201) in Hoofddorp. De locatie ligt binnen 80 m van de N201 waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt en binnen het invloedsgebied van een aantal aardgasleidingen van Gasunie. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd. De andere risicobronnen in de omgeving van het plangebied (A4 en Schiphol) worden kwalitatief behandeld.

De rapportage is al volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes toegelicht. De gehanteerde gegevens en uitgangspunten zijn samengevat in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen getoond. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

2 Normstelling externe veiligheid

2.1 Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [1]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers min of meer gelijktijdig kan vallen.

2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld. In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening [2]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [3].

Op 1 april 2015 is het Basisnet volledig in werking getreden. Het basisnet bestaat uit een aangewezen aantal routes (snelwegen, spoorwegen en vaarwegen) waarop het mogelijk moet zijn en blijven om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en de veiligheid van mensen die wonen en werken langs de route. Het Basisnet stelt grenzen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen en ook beperkingen aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde "risicoplafonds" zijn vastgelegd in de regeling basisnet [4].

2.2.1 Plaatsgebonden risico

Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen zoals woonwijken. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

De grenswaarde moet te allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van basisnetroutes dienen de afstanden rechtstreeks getoetst te worden aan de risicoplafonds zoals die zijn vastgesteld in de Regeling Basisnet [4]. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van andere dan de basisnetroutes dienen de afstanden getoetst te worden aan de berekende 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico. In veel gevallen is een risicoberekening niet nodig en kan worden volstaan met het toepassen van de vuistregels uit de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) [5].

2.2.2 Groepsrisico

Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

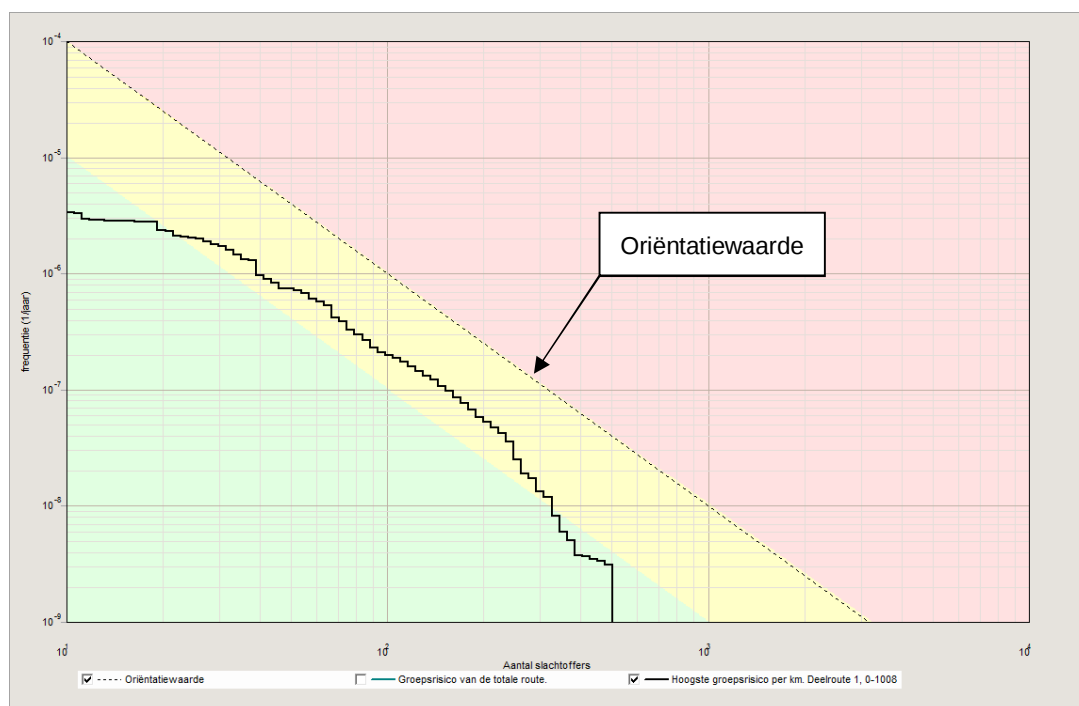
- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen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

Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en
2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. De omgeving wordt begrensd door het zogenoemde invloedsgebied van de risicoactiviteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, is van invloed op de hoogte van het GR. Een toename van personen in het invloedsgebied houdt mathematisch gezien een toename in van het groepsrisico. Niet elke toename is significant. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Figuur 1 geeft een voorbeeld.

Het groepsrisico van een transportroute wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht [6]. Hieronder is kort de toetsing aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geschetst.

2.3.1 Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de kenmerken van de buisleiding en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen buisleidingen en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld. Voor nieuwe buisleidingen is in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden conform de best beschikbare technieken dat de PR 10^{-6} contour zo veel mogelijk binnen de belemmeringenstrook komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding. Deze eis geldt ook als een bestaande leiding wordt vervangen. Zo wordt deze strenge norm voor het plaatsgebonden risico van toepassing op nieuwe situaties. Het ontstaan van nieuwe knelpunten wordt daarmee voorkomen en het ruimtebeslag van nieuwe buisleidingen wordt beperkt tot de belemmeringenstrook.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing¹ binnen de risicocontour van de buisleiding een knelpunt op. Daar waar kwetsbare objecten zoals woningen en scholen binnen de risicocontour PR 10^{-6} liggen, gaat een wettelijke saneringsplicht gelden. De leidingexploitant is hierop aanspreekbaar en neemt binnen een overgangstermijn zodanige saneringsmaatregelen dat er sprake is van een acceptabele situatie.

Voor de initiatiefnemer van het ruimtelijk plan geldt dat er geen nieuwe kwetsbare bestemmingen gerealiseerd mogen worden binnen de 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico indien aanwezig, en dat deze contour een richtwaarde is voor beperkt kwetsbare bestemmingen. Binnen de belemmeringenstrook mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringenstrook en de buisleidingen moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven. Het Bevb verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

2.3.2 Groepsrisico

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bron- of ruimtelijke maatregelen kan mogelijk dat risico worden gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer buisleiding op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt voor zowel bestaande als nieuwe situaties.

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Bevi. Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt om het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan, inpassingsplan of omgevingsvergunning (projectbesluit) dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding. De toetsing aan de oriëntatiewaarde vindt op dezelfde manier plaats als hierboven geschetst. De verantwoording

¹ Onder bestaande bebouwing wordt verstaan fysiek aanwezige bebouwing en geprojecteerde bebouwing die is toegestaan op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit

van het groepsrisico is op onderdelen iets anders geformuleerd en kent in bepaalde gevallen een vereenvoudiging.

Verantwoording groepsrisico

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan (gelegen binnen de 100%-letaliteitszone van de leiding), op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in art. 1 van de Wet rampen en zware ongevallen.
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet. Voorafgaand aan de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het voor dat besluit bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in wiens regio het gebied ligt waarop dat besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met het groepsrisico en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval alsmede hulpverlening en zelfredzaamheid.

Beperkte verantwoording

Het Bevb introduceert een nieuwe onderverdeling van situaties waarin een 'volledige' verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en situaties waarin met een beperktere verantwoording kan worden volstaan. Er zijn twee situaties waarin volstaan kan worden met een beperkte verantwoording (art. 12, lid 3):

1. Indien het ruimtelijk besluit betrekking heeft op het gebied tussen de 100% letaliteitszone en de 1% letaliteitszone van de buisleiding (in geval van toxische stoffen tussen de 1% letaliteitszone en de afstand waarop het plaatsgebonden risico gelijk is aan 10^{-8}).
2. a. als het groepsrisico onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijft;
b. als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt.

In een beperkte verantwoording van het groepsrisico hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen, namelijk:

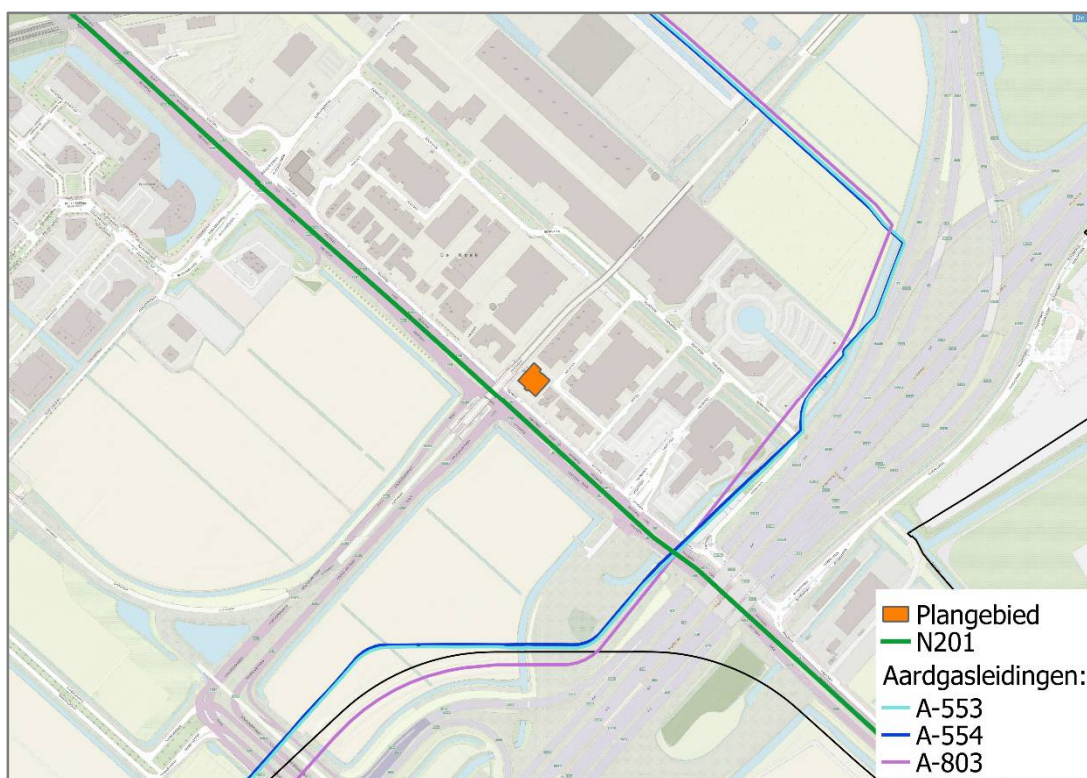
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

Een nadere beschouwing van risico reducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Plangebied

De ligging van het plangebied ten opzichte van de N201 en de aardgasleidingen wordt getoond in figuur 2.



Figuur 2. Ligging plangebied en invloedsgebied

3.2 Transport gevaarlijke stoffen over N201

3.2.1 RBM II

Het risico van het transport is berekend met RBM II versie 2.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [7]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.

- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval.
- De meteorologische condities: hiervoor is weerstation Schiphol gebruikt.

3.2.2 Trajecteigenschappen

Uitgegaan is van de standaard ongevalsfrequentie van $3.6 \cdot 10^{-7}$ /vtgkm voor een weg buiten de bebouwde kom. Voor de breedte van de weg is 25 m gehanteerd.

3.2.3 Transportintensiteit

De transportintensiteit van de N201 is aangeleverd door de gemeente Haarlemmermeer ten behoeve van een onderzoek uitgevoerd in 2016 [8]. Voor het te beschouwen deel van de N201 betekent dit dat is gerekend met de aantallen GF3 (brandbare gassen zoals LPG) zoals getoond in tabel 2.

Route	Omschrijving	Aantal
N201	Van Heuven Goedhartlaan - Rijnlanderweg	316
N201	Rijnlanderweg - A4	580
N201	A4 - Aalsmeerderweg	140

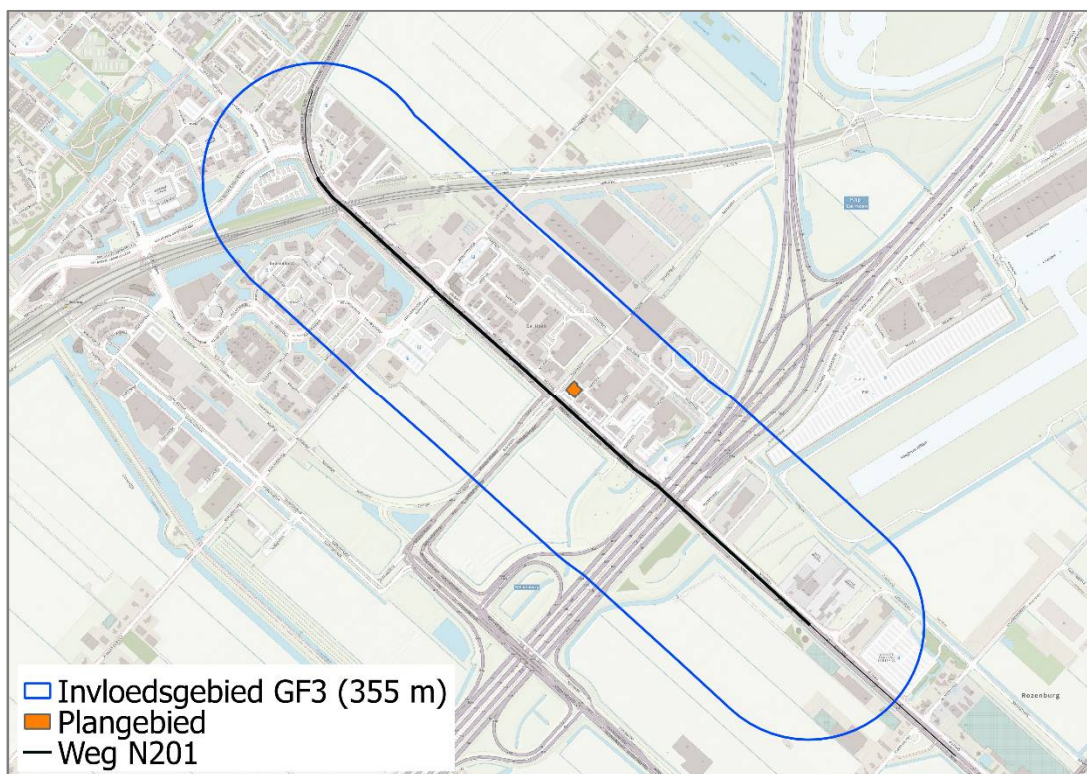
Tabel 2. Aantal transporten GF3

De transporten zijn net als in [8] voor 100% overdag en 100% tijdens de werkweek verondersteld. Voor de vaststelling van het plaatsgebonden risico is uitgegaan van twee keer zoveel transporten LF2 (brandbare vloeistof zoals benzine) als LPG.

3.2.4 Aanwezigheid personen

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied rond het te beschouwen deel van de N201 is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [9]. Het invloedsgebied van GF3 wordt begrensd door de 1%-letaliteitscontour op een afstand van 355 meter van de route. Deze wordt weergegeven in figuur 3.

Informatie over de toekomstige invulling is afkomstig van de opdrachtgever. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.



Figuur 3. Invloedsgebied van GF3 over de N201

3.3 Hogedruk aardgasleidingen

3.3.1 Carola

Het risico door hogedruk aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

- Het interessegebied.
- Leidingdatabestanden van de leidingeigenaren, in dit geval de Nederlandse Gasunie
- Het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

3.3.2 Interessegebied

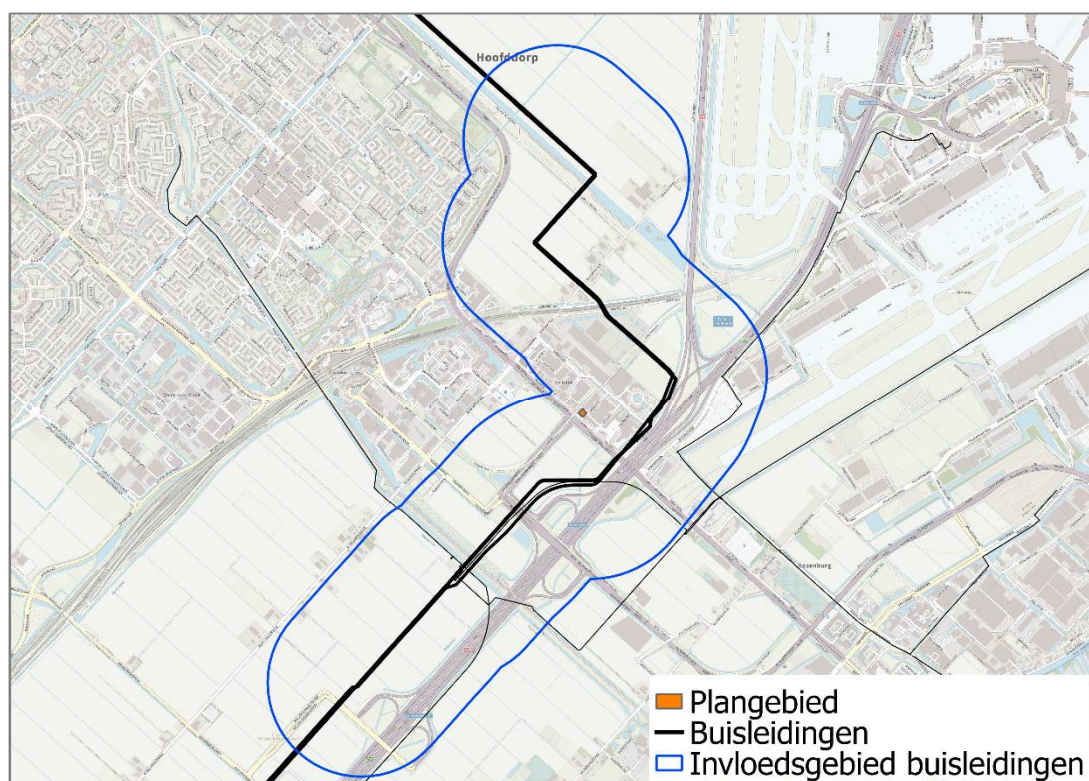
Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is of waar een aanpassing van een bestaande of een nieuwe buisleiding gepland is. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening.

3.3.3 Leidingdatabestand

Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van drie aardgasleidingen. Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Enkele kenmerken van de voor het plangebied relevante aardgasleidingen worden getoond in tabel 2. De situatie wordt weergegeven in figuur 4.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
Gasunie	A-553	36	66.2	180	430
Gasunie	A-554	36	66.2	180	430
Gasunie	A-803	48	80	220	580

Tabel 3. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen



Figuur 4. Buisleiding A-803 en Invloedsgebied

3.4 Schiphol

De locatie ligt binnen het beperkingengebied rond de luchthaven Schiphol. Hiervoor geldt het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB) [11]. In dit besluit is onder andere geregeld wat aan bebouwing is toegestaan rondom Schiphol. De locatie bevindt zich op gronden die met nummer 4 en 5 zijn aangewezen. Voor de gronden met nummer 4 gelden regels over het al dan niet toestaan van geluidgevoelige gebouwen. Conform art. 2.2.1d van het LIB gelden voor de gronden die met nummer 5 zijn aangewezen de volgende regels:

1. Buiten bestaand stedelijk gebied zijn geen nieuwe woningbouwlocaties toegestaan.
2. Gemeenten motiveren in de toelichting op het bestemmingsplan of in de onderbouwing van de omgevingsvergunning de wijze waarop rekening is gehouden met de mogelijke gevolgen van een vliegtuigongeval met meerdere slachtoffers op de grond als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen.

In dit geval gaat hem om een bestaand gebouw in bestaand stedelijk gebied. Vanuit het LIB gelden qua externe veiligheid geen beperkingen voor de transformatie van kantoor naar hotel.

3.5 Rijksweg A4

De locatie ligt op ca. 450 m vanaf de A4 en daarmee buiten de 200 m zone rond de A4 waarbinnen verantwoording afgelegd dient te worden over het groepsrisico. Wel dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

4 Resultaten

4.1 Transport gevaarlijke stoffen over N201

4.1.1 Plaatsgebonden risico

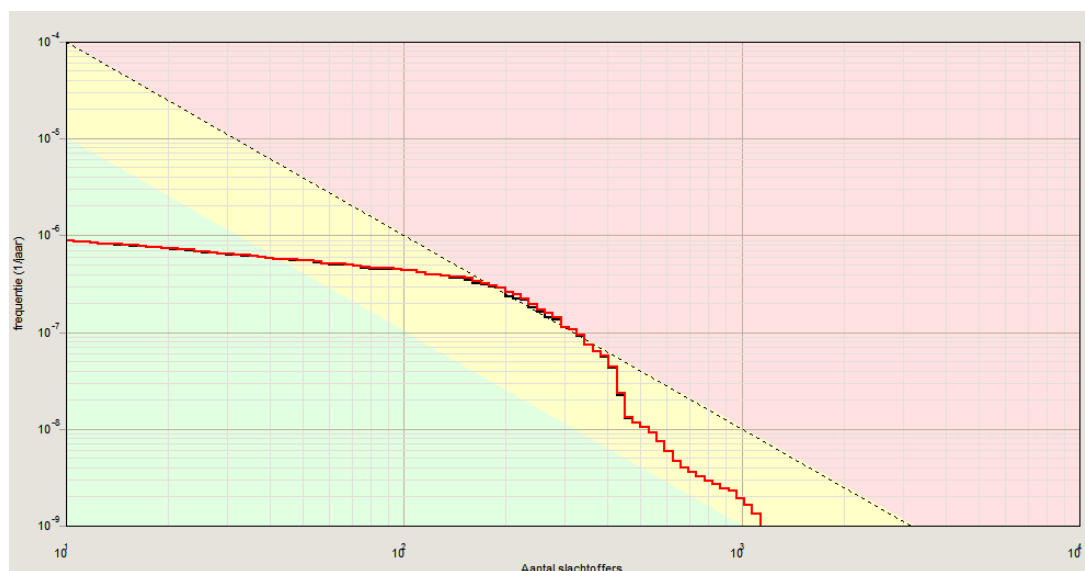
Volgens de vuistregels vervoer over de weg heeft een weg buiten de bebouwde kom met meer dan 500 GF3-transporten per jaar geen 10^{-6} -contour als aan de volgende voorwaarde wordt voldaan: $0.0003 \cdot (GF3 + 0.2 \cdot LF2 + LT1 + LT2 + 3 \cdot LT3 + GT4 + GT5) < 1$ [5]. Invullen met 580 transporten GF3, 1160 LF2 en de rest 0 levert 0.24. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de realisatie van het hotel.

4.1.2 Groepsrisico

Tabel 4 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 1.23 in de huidige situatie betekent dat het groepsrisico 1.23 keer groter is dan de oriëntatiewaarde. Figuur 5 toont de groepsrisicocurven van beide situaties.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	1.18
Toekomstig	1.23

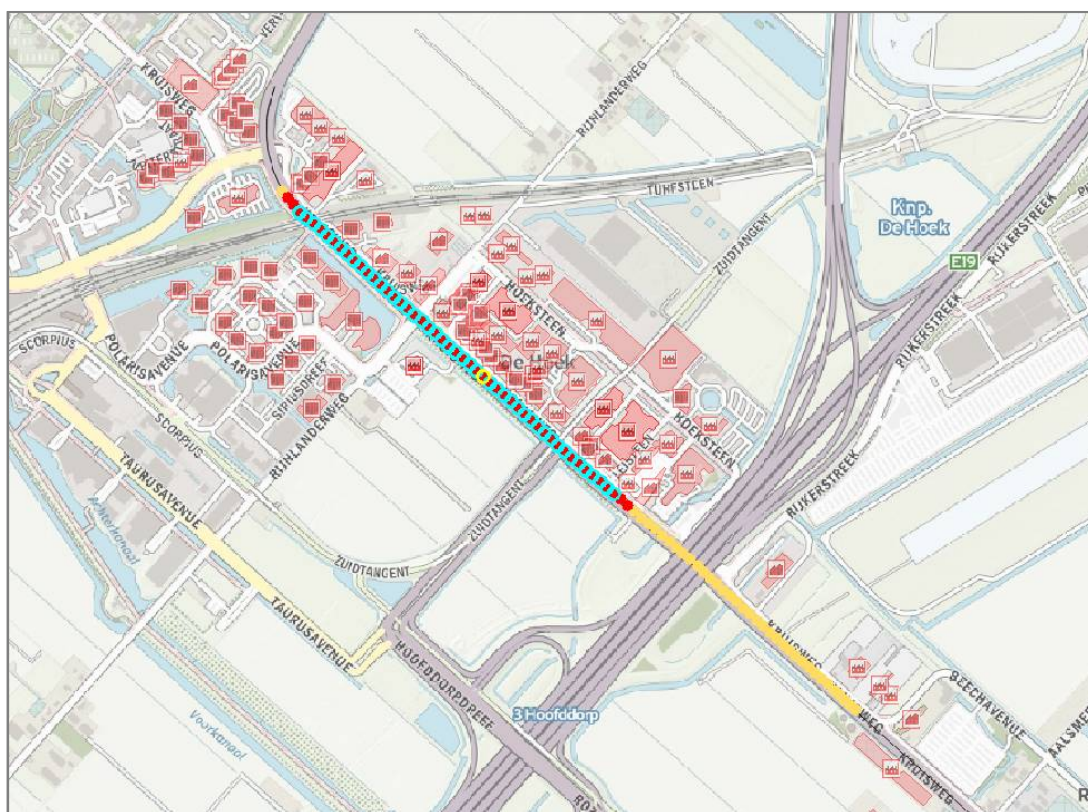
Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



Figuur 5. Hoogste GR per km voor huidige situatie (zwart) en toekomstige situatie (rood)

Uit tabel 4 en figuur 5 blijkt dat de realisatie van het hotel leidt tot een toename 4 % van het groepsrisico. De oorzaak daarvan is dat het aantal personen overdag toeneemt bij transformatie van kantoorfunctie naar hotelfunctie en het transport van gevaarlijke stoffen in de dagperiode is verondersteld. Omdat de oriëntatiewaarde wordt overschreven, is volgens art. 8, lid 2 van het Bevt geval een volledige verantwoording groepsrisico vereist. Alle onderdelen van de groepsrisicoverantwoording dienen te worden vermeld.

Figuur 6 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. RBM II berekend om de circa 25 m van het traject de waarde van het groepsrisico fN^2 . Hiermee wordt het meest ongunstige kilometervak bepaald. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak bevat met het maximale groepsrisico weergegeven met blauwe cirkels. De kilometer met het hoogste groepsrisico is in beide situaties dezelfde.



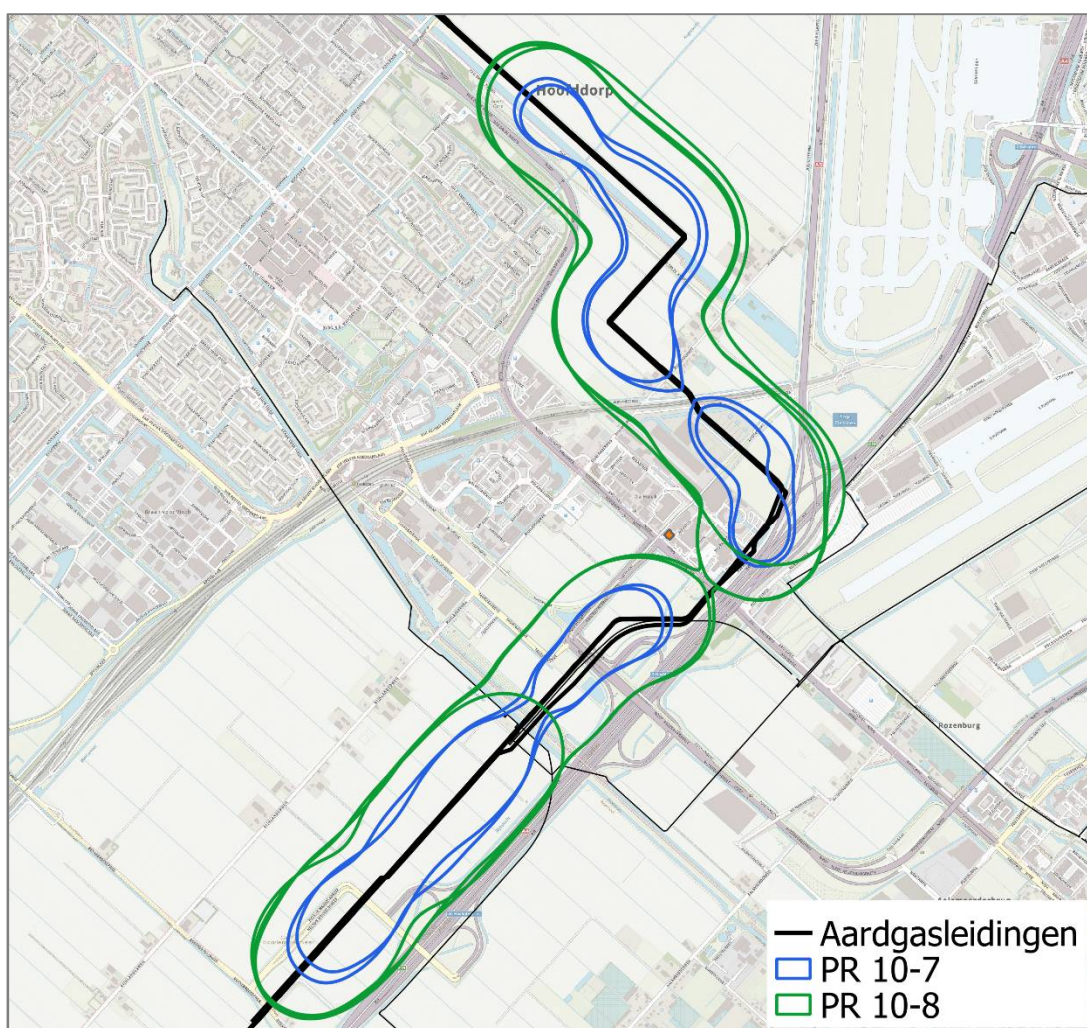
Figuur 6. Ligging kilometer hoogste groepsrisico, toekomstige situatie

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- : Overige deel van het traject met een groepsrisico groter dan 1 keer de oriëntatiewaarde
- : Overige deel van het traject met een groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde
- : Overige deel van het traject met een groepsrisico lager dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde

4.2 Hogedruk aardgasleidingen

4.2.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 7 toont de plaatsgebonden risicocontouren en het plangebied. De berekeningen voor de leidingen hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied. Figuur 7 toont de contouren van de drie aardgasleidingen waar het plaatsgebonden risico gelijk is aan PR $1.0 \cdot 10^{-7}$ respectievelijk $1.0 \cdot 10^{-8}$.



Figuur 7. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleidingen

4.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Voor alle aardgasleidingen is het groepsrisico in de toekomstige situatie gelijk aan de huidige situatie. Het groepsrisico is in alle gevallen kleiner dan de oriëntatiewaarde. Tabel 5 toont per leiding het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De groepsrisicocurven worden getoond in de figuren 6 t/m 8.

Aardgasleiding	Factor tov OW
A553-deel 1	0.15
A554-deel 1	0.12
A803-deel 1	0.04

Tabel 5. Groepsrisico per leiding, huidig en toekomstig



Figuur 8. A-553, huidige en toekomstige situatie



Figuur 9. A-554, huidige en toekomstige situatie



Figuur 10. A-803, huidige en toekomstige situatie

In bijlage 2 is het door Carola automatisch gegenereerde rapport opgenomen met daarin de gedetailleerde uitkomsten van de berekeningen.

5 Conclusie

5.1 Transport gevaarlijke stoffen over de N201

De externe veiligheidsrisico's door het transport van gevaarlijke stoffen over de N201 zijn berekend voor de huidige en toekomstige invulling van het pand aan de Kruisweg 631 te Hoofddorp.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het positief bestemmen van het hotel.

Groepsrisico

- In zowel de huidige als toekomstige situatie wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overschreden.
- Door de transformatie van kantoor- naar hotelfunctie neemt het groepsrisico toe. Deze toename is 4%.

Volgens art. 8 van het Bevt is een volledige verantwoording groepsrisico vereist.

5.2 Hogedruk aardgasleidingen

Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor de leidingen A-553, A-554 en A-803 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Voor alle leidingen geldt dat het GR in de huidige situatie gelijk aan de toekomstige situatie en onder de oriëntatiewaarde ligt. Het groepsrisico wijzigt niet door het plan. Er kan worden volstaan met een zogeheten beperkte verantwoording. Het bevoegd gezag dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te stellen advies uit te brengen.

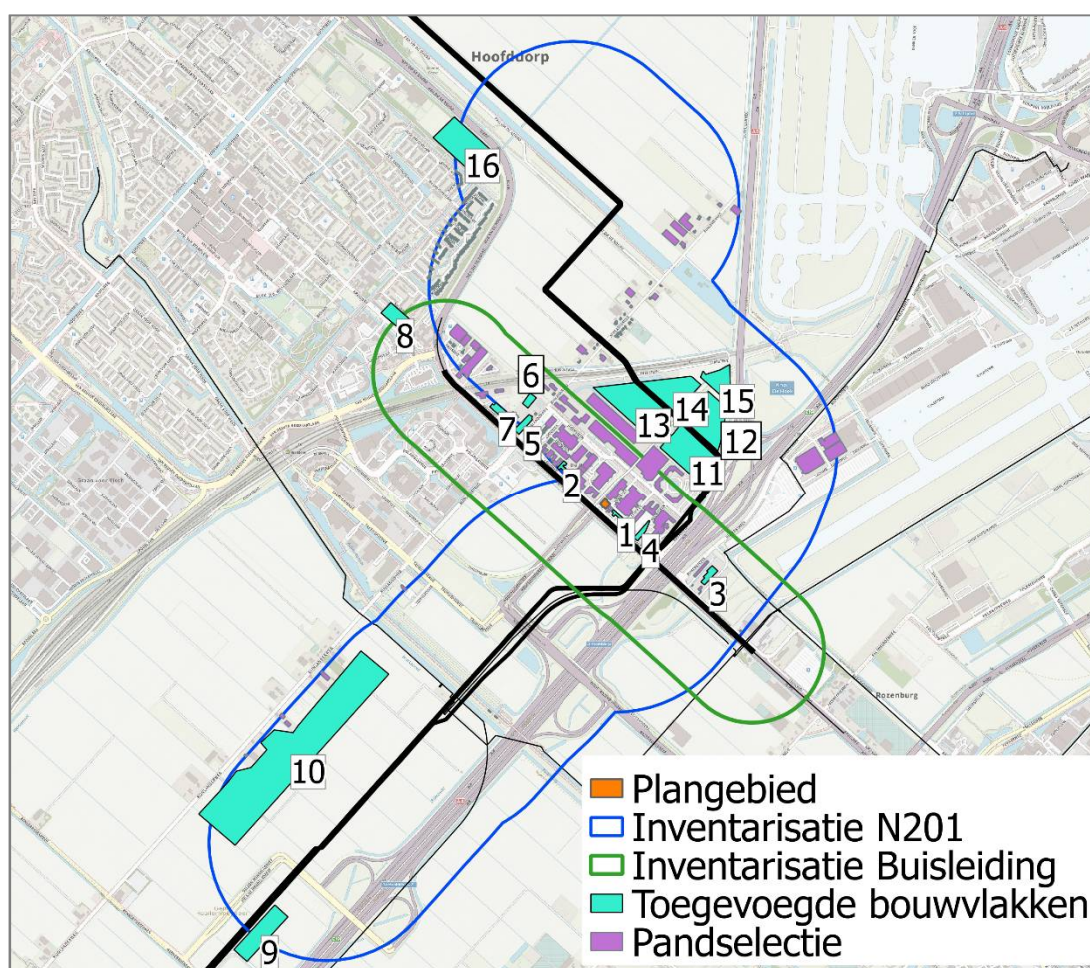
Referenties

1. Ministerie VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen
Stb. 2004, 250
2. Ministerie I&M 2013 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Staatsblad 2013, nr. 465
3. Ministerie I&M 2014 Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten
Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839
4. Ministerie I&M 2014 Regeling Basisnet
Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242
5. Ministerie I&M 2015 Handleiding Risicoanalyse Transport
Versie 1.2 gedateerd 11 januari 2017
6. Ministerie VROM 2010 Besluit externe veiligheid Buisleidingen
Stb. 2010, 686.
7. Ministerie I&M 2014 RBM II versie 2.3
8. AVIV 2016 Externe Veiligheid Schiphol Patio Hotel te Hoofddorp,
Rapportnr. 163097 dd 11 april 2016
9. BAG 2018 <http://populatieservice.demis.nl/>
10. AVIV 2017 Externe veiligheid Hotellocatie Kruisweg 563-573 te
Hoofddorp, rapportnr. 173310
11. Ministerie I&M 2015 Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB)
Staatsblad 2015, nr. 389
12. Kadaster 2018 Ruimtelijkeplannen.nl
13. AVIV 2018 P173541_v2 Externe veiligheid Kruisweg 631
Hoofddorp rapportnr. 173541, versie 2
14. 2018 Mail ontvangen van opdrachtgever op 8 mei 2018
15. Kadaster 2018 BAG viewer kadaster
bagviewer.kadaster.nl

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Omgeving

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de N201 en de buisleidingen is verkregen via de BAG-Populatieservice [8]. Voor de omzetting naar het invoerbestand voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd zodat alle populatie is geleverd als polygonen (vlakken). Er zijn zestien bouwvlakken toegevoegd aan de bevolking. Bouwvlak 1 is het plangebied uit project *Hotelloccatie Kruisweg 563-573 te Hoofddorp* [10]. Bouwvlak 2 is het plangebied uit project *Kruisweg 631 Hoofddorp* [13]. Voor beide bouwvlakken is uitgegaan van de toekomstige bebouwing. Ook de bouwvlakken 3 t/m 8 zijn overgenomen uit [13]. In figuur 11 zijn de opgevraagde bebouwing [8] en toegevoegde bouwvlakken weergegeven.



Figuur 11. Bevolking berekening N201

Bouwwlak 2 t/m 8 zijn toegevoegd als aanvulling op de aanwezigheid verkregen uit de BAG-populatieservice. Er wordt uitgegaan van de volgende kengetallen:

- Bedrijfsbestemming: 1 persoon per 100 m², alleen aanwezigheid overdag, rekening houdend met maximaal bebouwingspercentage indien gegeven.
- Bestemming bedrijfsterrein: 40 personen per hectare, alleen aanwezigheid overdag, rekening houdend met het maximaal bebouwingspercentage, indien gegeven.
- Volkstuin: 10 personen per hectare, alleen aanwezigheid overdag, 100% buitenshuis.

Nr.	Omschrijving	Oppervlak [m ²]	Aantal personen	
			Dag	Nacht
1	Plangebied P173310 [9]	n.v.t.	109	174
2	Plangebied P173541[13]	n.v.t.	276	536
3	Bedrijfsbestemming [13]	3049	31	0
4	Bedrijfsbestemming [13]	2208	23	0
5	Kantoorbestemming [13]	3247	109	0
6	Bedrijfsbestemming [13]	2393	24	0
7	Kantoorbestemming [13]	2728	91	0
8	Woonbestemming [13]	9487	34	67
9	BedrijfsBestemming (60% Bebouwd)	26007	157	0
10	Bedrijventerreinen (75% Bebouwd)	167510	503	0
11	Bedrijventerrein	40001	160	0
12	Bedrijventerrein	33079	133	0
13	Bedrijventerrein	47179	189	0
14	Bedrijventerrein	26813	108	0
15	Bedrijventerrein	14258	58	0
16	Volkstuinen	41395	42	0

Tabel 6. Toegevoegde bouwwlakken

Plangebied

In de huidige situatie is er sprake van een kantoorpand met een totaal oppervlak van 2897 m² [15]. Er wordt uitgegaan van een bevolkingsdichtheid van 30 m² per persoon. Personen in het pand zijn alleen overdag aanwezig.

In de toekomstige situatie is er sprake van een hotel. Het hotel zal bestaan uit 123 kamers bestaan [14]. Er wordt uitgegaan van een bezetting van twee personen per kamer, waarvan overdag 50% en 's nachts 100% aanwezig is. Per 10 personen is 1 werknemer aangehouden welke 30% dag en nacht aanwezig is. De aanwezigheid in het plangebied is samengevat in tabel 7.

Omschrijving	Aantal personen	
	Dag	Nacht
Huidig: Kantoorfunctie		
- Werknemers	96	0
Toekomstig: Hotelfunctie		
- Gasten	123	246
- Personeel	8	8

Tabel 7. Aanwezigheid van personenbevolking in het plangebied

Bijlage 2. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen.....	4
2.3 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico.....	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5073_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5073_leiding-A-554-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5073_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5073_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5073_leiding-A-554-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5073_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
5 FN curves.....	13
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5073_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2310.00 en stationing 3310.00.....	13
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5073_leiding-A-554-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2310.00 en stationing 3310.00.....	13
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5073_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2280.00 en stationing 3280.00.....	13
6 Referenties.....	14

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	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 8-05-2018. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. 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. Voor dit onderzoek is alleen de gearceerd weergegeven leiding relevant. De overige leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport.

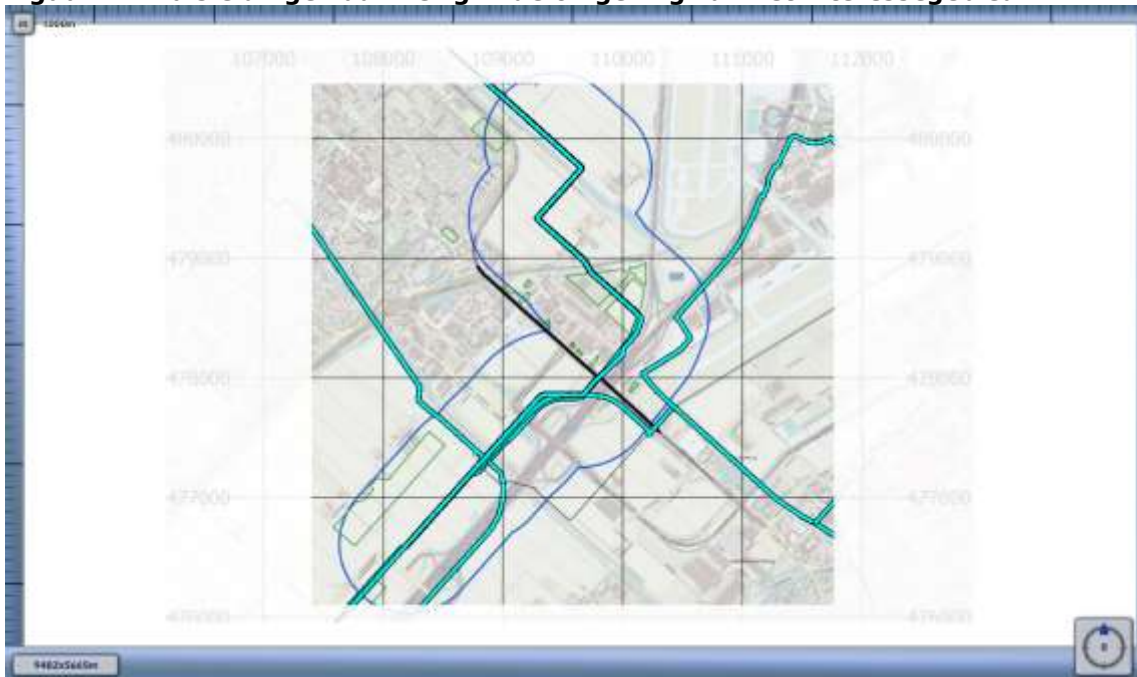
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5073_leiding-A-553-deel-1	914.40	66.20	09-04-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5073_leiding-A-554-deel-1	914.40	66.20	09-04-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5073_leiding-A-803-deel-1	1219.00	79.90	09-04-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5073_leiding-W-515-12-deel-1	323.90	40.00	09-04-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5073_leiding-W-529-01-deel-1	323.90	40.00	09-04-2018

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5073_leiding-W-529-05-deel-1	219.10	40.00	09-04-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5073_leiding-W-529-09-deel-1	168.30	40.00	09-04-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5073_leiding-W-532-01-deel-1	323.90	40.00	09-04-2018

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



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

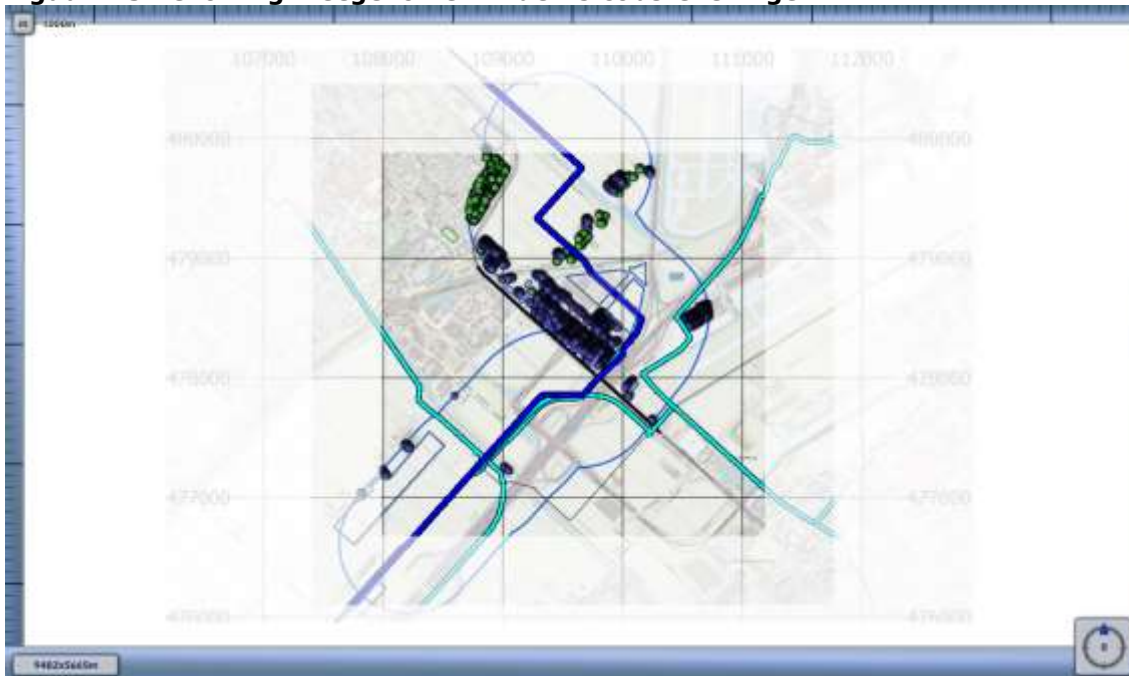
2.3 Populatie

De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabellen hebben achtereenvolgens de betekenis:

- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
1	Werken	174	63/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
2	Werken	536	52/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
3	Werken	31	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
4	Werken	23	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
5	Werken	109	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
6	Werken	24	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
7	Werken	91	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
9	Werken	157	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
10	Werken	503	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
11	Werken	160	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
12	Werken	133	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
13	Werken	189	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
14	Werken	108	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
15	Werken	58	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
16	Werken	42	100/ 0/ 100/ 100/ 100/ 100
Plangebied Toekomstig	Werken	254	52/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

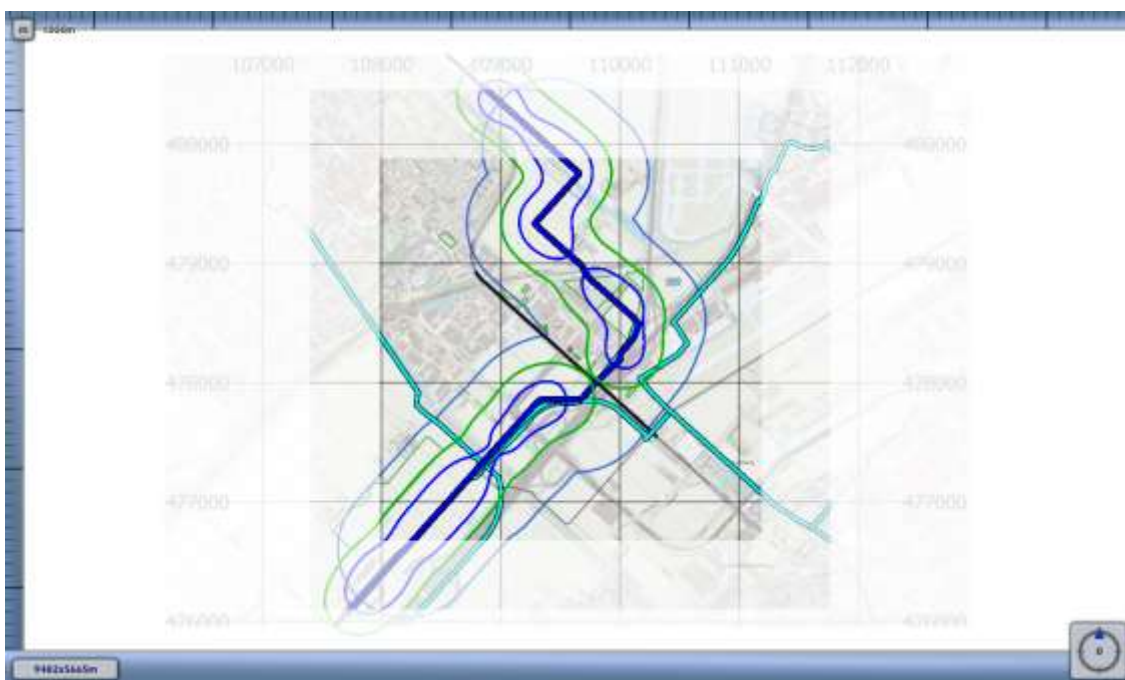
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	77	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	1950	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1046	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1998	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	647	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

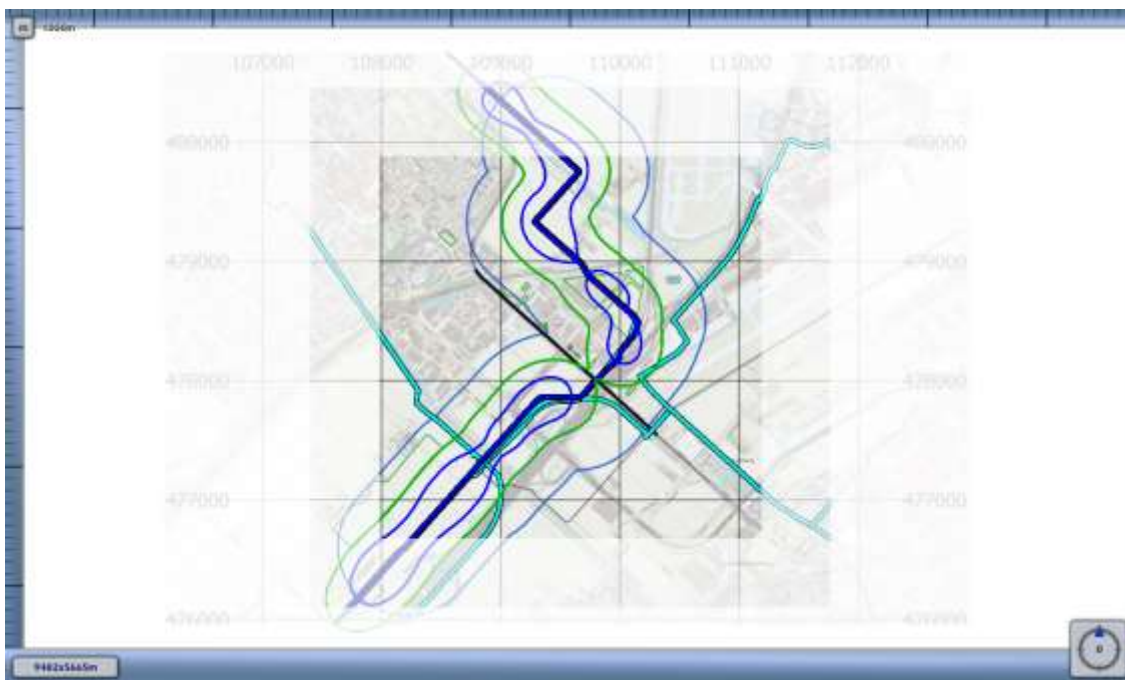
3 Plaatsgebonden risico

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

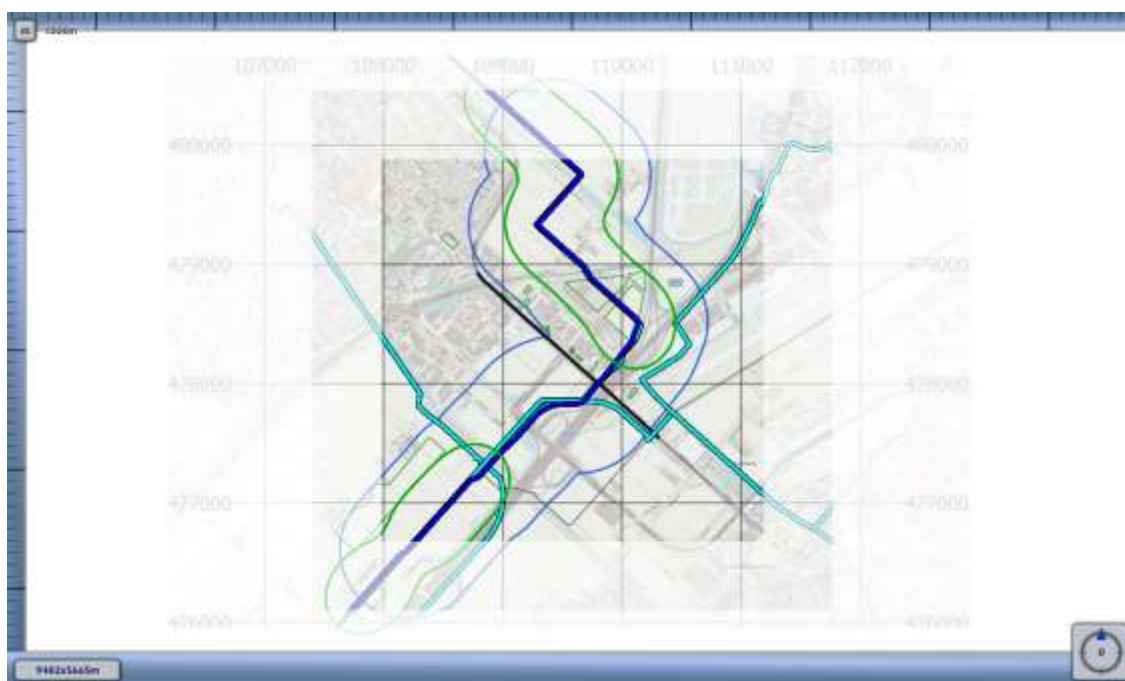
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5073_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5073_leiding-A-554-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5073_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



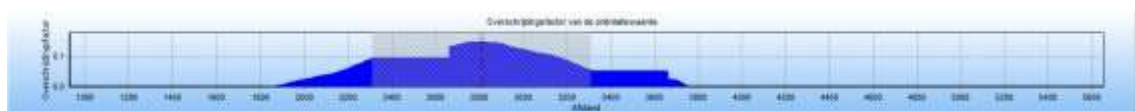
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

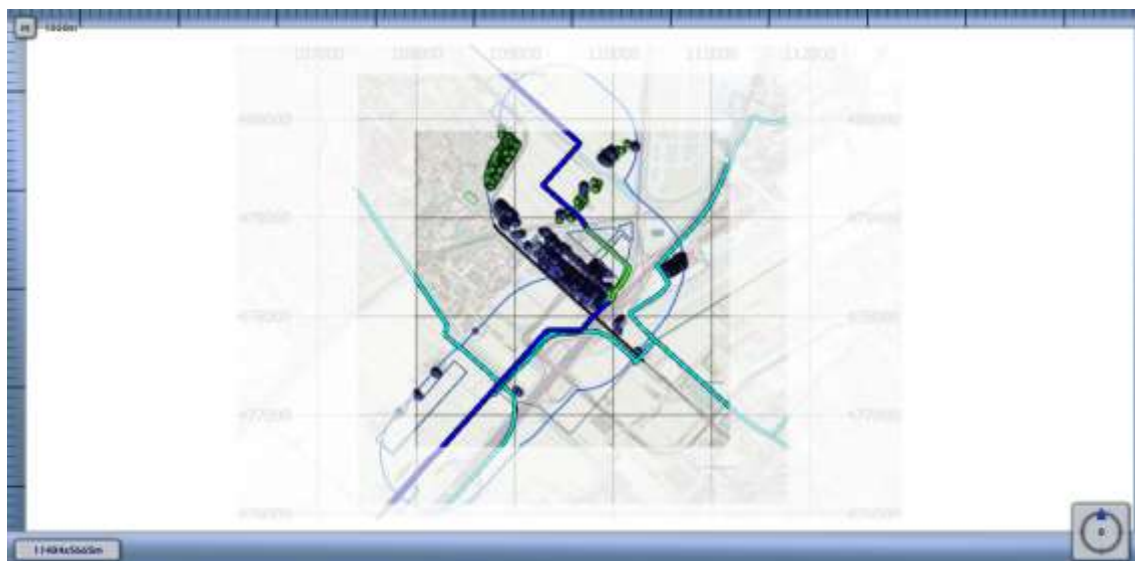
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5073_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



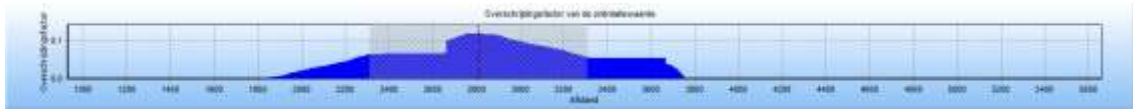
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 120 slachtoffers en een frequentie van $1.02E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.147** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2310.00 en stationing 3310.00. 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 5073_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



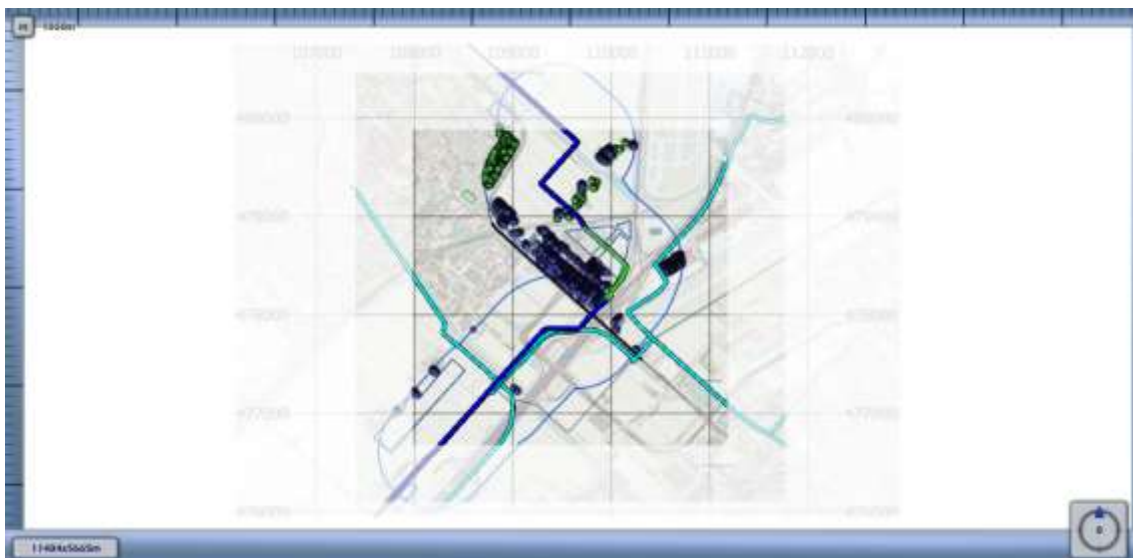
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5073_leiding-A-554-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



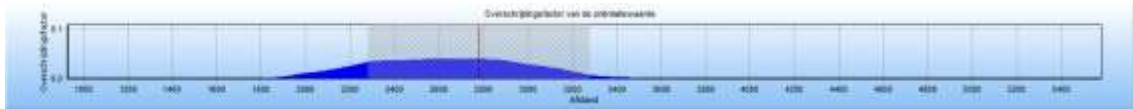
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 120 slachtoffers en een frequentie van $8.13E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.117** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2310.00 en stationing 3310.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4.

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5073_leiding-A-554-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.



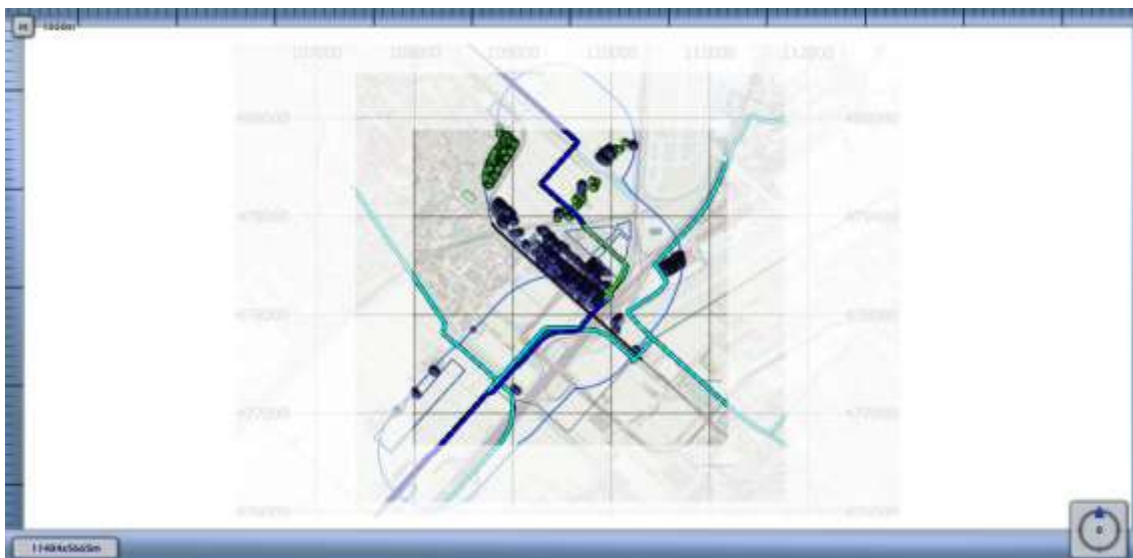
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5073_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 151 slachtoffers en een frequentie van $1.74E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.040** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2280.00 en stationing 3280.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6.

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5073_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

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

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5073_leiding-A-553-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2310.00 en stationing 3310.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5073_leiding-A-554-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2310.00 en stationing 3310.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5073_leiding-A-803-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2280.00 en stationing 3280.00



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.