



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid / Bedrijfsgebouw te Barendrecht

Project 235261
Datum 5 april 2023

Externe veiligheid / Bedrijfsgebouw te Barendrecht

Project	235261
Datum	5 april 2023
Auteurs Review	R.J.J. Fiering A.M. op den Dries
Versie nr.	1.0
Opdrachtgever	Kuipers Compagnons Van Nelleweg 3042 3044 BC Rotterdam

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	11
3.1	Ligging plangebied en risicobronnen	11
3.2	Spoor	11
3.3	Rijksweg A15	14
3.4	Hogedruk aardgasleidingen	15
3.5	Bebouwing	15
4	Resultaten spoorlijnen	16
4.1	Plaatsgebonden risico	16
4.2	Groepsrisico	16
4.3	Plasbrandaandachtsgebied	19
5	Resultaten Rijksweg A15	20
5.1	Plaatsgebonden risico	20
5.2	Groepsrisico	21
5.3	Plasbrandaandachtsgebied	22
6	Resultaten hogedruk aardgasleidingen	23
6.1	Plaatsgebonden risico	23
6.2	Groepsrisico	24
6.3	Belemmeringenstrook	25
7	Conclusies	26
7.1	Spoor route 30 - 203	26
7.2	Spoor route 201 - 203	26
7.3	Rijksweg A15	27
7.4	Hogedruk aardgasleidingen	27
	Referenties	28
	Bijlage 1. Gegevens bebouwing	29
	Bijlage 2. Carola-rapportage	32

1 Inleiding

Men is voornemens een bedrijfsgebouw te realiseren aan de Dierensteinweg-Lorentzweg in Barendrecht. Het toekomstige bedrijfsgebouw ligt nabij drie spoorlijnen en de Rijksweg A15, waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Ook ligt het plangebied in het invloedsgebied van twee nabij gelegen hogedruk aardgasleidingen.

Voor een goede ruimtelijke onderbouwing is inzicht in de externe veiligheidsrisico's nodig. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

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 kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

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 (wegen, 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 alsmede 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

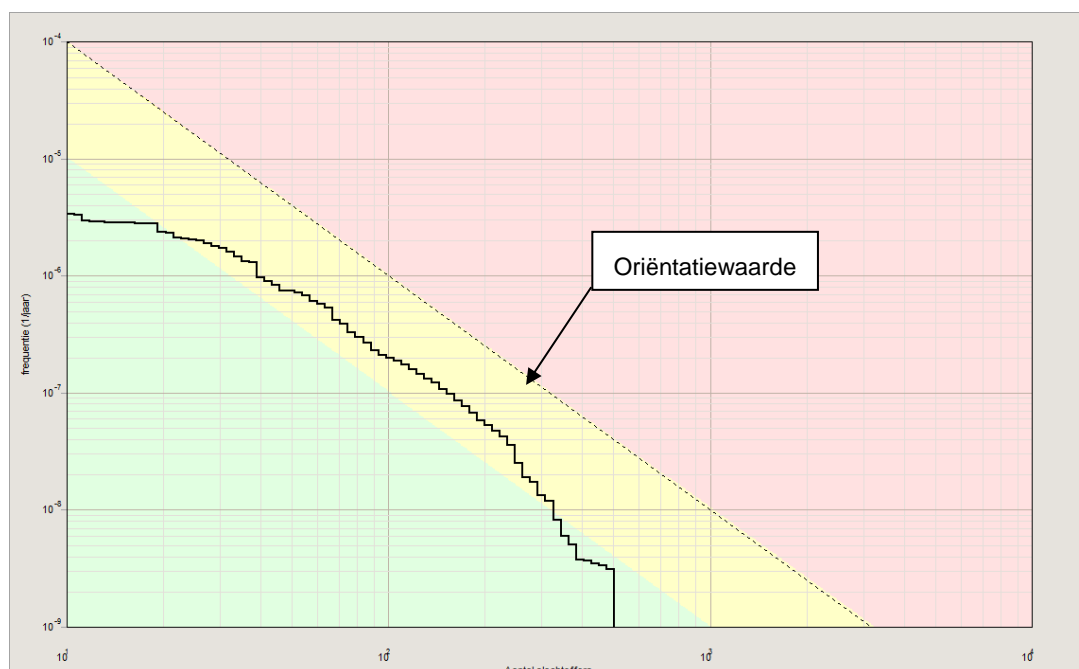
Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- 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. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt mede de hoogte van het GR. 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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Het groepsrisico 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.

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

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

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 belemmeringsstrook 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 belemmeringsstrook. 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 belemmeringsstrook mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringsstrook 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).

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

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 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;
- 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; of
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:

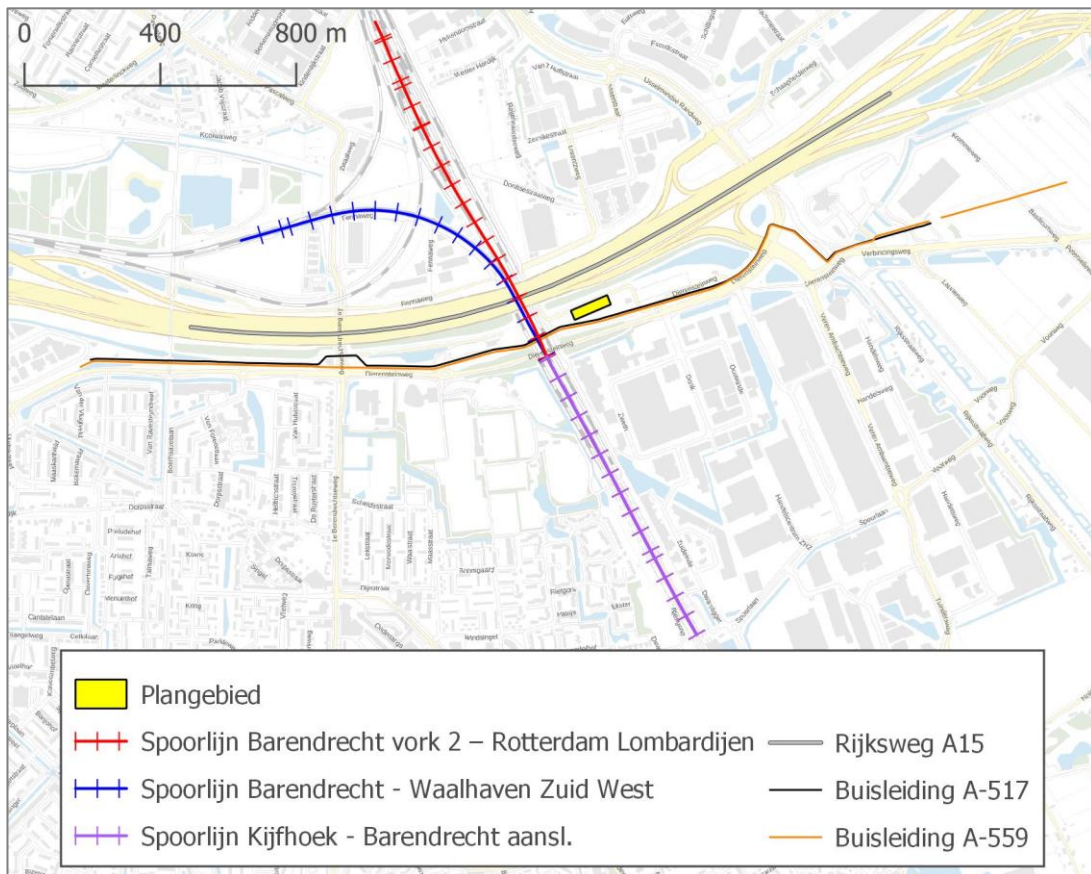
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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 Ligging plangebied en risicobronnen

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied ten opzichte van de te beschouwen risicobronnen in de omgeving van het plangebied. De wijze waarop die bronnen worden behandeld en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 2. Plangebied en te beschouwen risicobronnen

3.2 Spoor

Op ca. 120 m ten westen van het plangebied liggen de spoorlijnen Barendrecht vork 2 – Rotterdam Lombardijen, Barendrecht – Waalhaven Zuid West en Kijfhoek – Barendrecht aansl. waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De spoorlijnen zijn respectievelijk als routes 30, 201 en 203 onderdeel van het Basisnet [4]. Het risico van het transport over spoor wordt berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.3 [7]. De berekening wordt uitgevoerd conform de Hart [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per kilometer dat een spoorwag 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 bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken met een uniforme dichtheid per vlak. Per vlak kan het veronderstelde aantal personen in de dag- en de nachtsituatie opgegeven worden.
- De meteorologische gegevens: hiervoor is weerstation Rotterdam gebruikt.

3.2.1 Transportintensiteit

Gerekend is met de voorgeschreven vervoersintensiteiten conform bijlage 2 van de regeling Basisnet [4]. Deze worden getoond in tabel 2. Ook de zogenoemde warme/koude Bleve-verhouding die is afgeleid uit de samenstelling van de vervoersstroom is een invoerparameter. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 29% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur evenredig verdeeld over de dagen van de week [5]. Een uitzondering daarop vormt het transport van chloor (stofcategorie B3) dat uitsluitend 's nachts wordt vervoerd.

Hoofdcategorie	Stofcat	Voorbeeldstof	Aantallen voor berekening groepsrisico				
			30A-C	30D	201A	201B	203
Brandbaar gas	A	Propaan	360	1440	34630	35150	34440
Toxisch gas	B2	Ammoniak	550	910	17720	17470	18650
	B3	Chloor	0	0	580	540	560
Brandbare vloeistof	C3	Pentaaan	4400	6020	144480	138890	151780
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	750	1110	5695	11390	12910
	D4	Acroleïne	0	180	4760	2455	4590
Warme/koude	A	Propaan	0	0	0.2	0.18	0.16
Bleve-verhouding	B2	Ammoniak	0.18	0.84	0.49	0.57	0.47

Tabel 2. Vervoershoeveelheden cf. regeling Basisnet

Voor de berekening van het groepsrisico wordt de bevolking geïnventariseerd binnen 995 m (invloedsgebied stofcategorie B2) van het spoor. Het invloedsgebied van stofcategorie D4 is weliswaar meer dan 4 km, maar bevolking buiten 995 m levert in de praktijk geen bijdrage meer aan de hoogte van het groepsrisico.

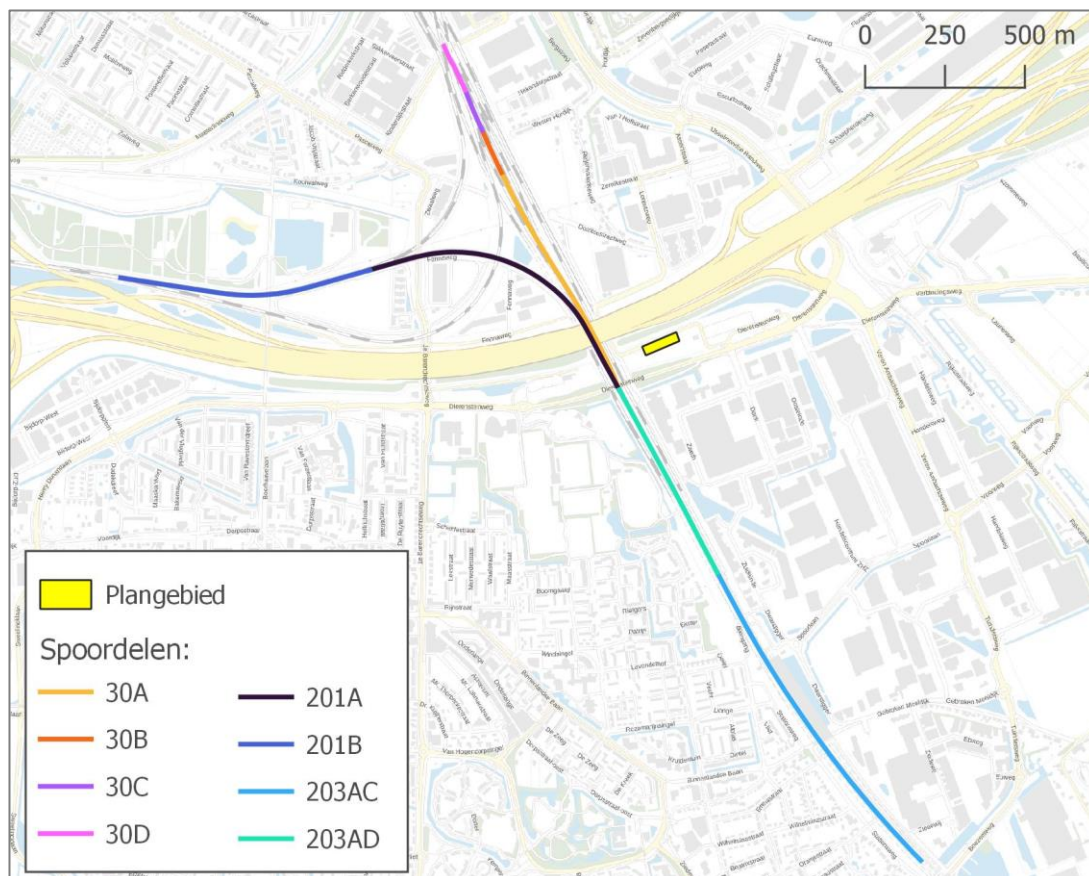
3.2.2 Trajecteigenschappen

De te beschouwen spoortrajectdelen vallen bijna allemaal in de breedtecategorie 0-24 m. De rekenbreedte is 9 m [5]. Een enkel trajectdeel valt binnen de breedtecategorie 25-49 m. De rekenbreedte is in dat geval 49 m [5]. In de risicoberekening wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie van $6.072 \cdot 10^{-8}$ /skw-km voor een hoge snelheidstraject met wisseltoeslag. Voor 2 trajectdelen wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie van $2.77 \cdot 10^{-8}$ /skw-km voor een hoge snelheidstraject zonder wisseltoeslag.

Tabel 3 toont de eigenschappen van de te beschouwen trajectdelen van route 30, 201 en 203. De trajectdelen zijn weergegeven in figuur 3. Voor deze spoorlijnen geldt een plasbrandaandachtsgebied (PAG).

Traject-deel	Breedte-categorie [m]	Reken-breedte [m]	Type	Wissel-toeslag	Ongevalse-frequentie
30A	0-24	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
30B	24-49	49	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
30C	0-24	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
30D	0-24	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
201A	0-24	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
201B	0-24	9	Hoge snelheid	Nee	$2.772 \cdot 10^{-8}$
203AC	0-24	9	Hoge snelheid	Nee	$2.772 \cdot 10^{-8}$
203AD	0-24	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$

Tabel 3. Eigenschappen per trajectdeel



Figuur 3. Spoortrajectdelen ten opzichte van plangebied

3.3 Rijksweg A15

Op ca. 90 m ten noorden van de planlocatie bevindt zich de rijksweg A15 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt [4]. Het risico van het transport over de weg wordt berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.3 [7]. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit 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 bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken met een uniforme dichtheid per vlak. Per vlak kan het veronderstelde aantal personen in de dag- en de nachtsituatie opgegeven worden.
- De meteorologische gegevens: hiervoor is weerstation Rotterdam gebruikt.

Conform bijlage 1 van de regeling Basisnet dient voor het te beschouwen deel van de A15 (wegvak Z74) uitgegaan te worden van 39917 transporten GF3 [4]. Standaard wordt

aangenomen dat 61% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur en 100% gedurende de werkweek [6].

Uitgegaan is van de standaard uitstromingsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-8}$ per voertuigkilometer voor een autosnelweg en de standaardafstand van 25 m tussen de buitenste kantstrepen van de buitenste rijstroken. Voor het genoemde wegvak geldt een plasbrandaandachtsgebied (PAG).

3.4 Hogedruk aardgasleidingen

Het risico door de hogedruk aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3 [7]. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

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

3.4.1 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 [6]. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening.

3.4.2 Leidingdatabestand

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 aardgasleiding worden getoond in tabel 4.

Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
A-517	30	66	160	405
A-559	36	66	175	430

Tabel 4. Kenmerken hogedruk aardgasleiding

3.5 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de verschillende risicobronnen is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [8]. De gehanteerde uitgangspunten en modellering van de omgeving worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

4 Resultaten spoorlijnen

4.1 Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet Spoor gelden de afstanden die in bijlage 2 van de regeling Basisnet zijn opgenomen [4]. Voor het traject ter hoogte van de beoogde ontwikkeling geldt een PR-plafond van maximaal 30 m. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 30 m afstand, gemeten vanaf het midden van de spoorbundel, niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plangebied ligt minstens 100 m van de spoorbundel af. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

4.2 Groepsrisico

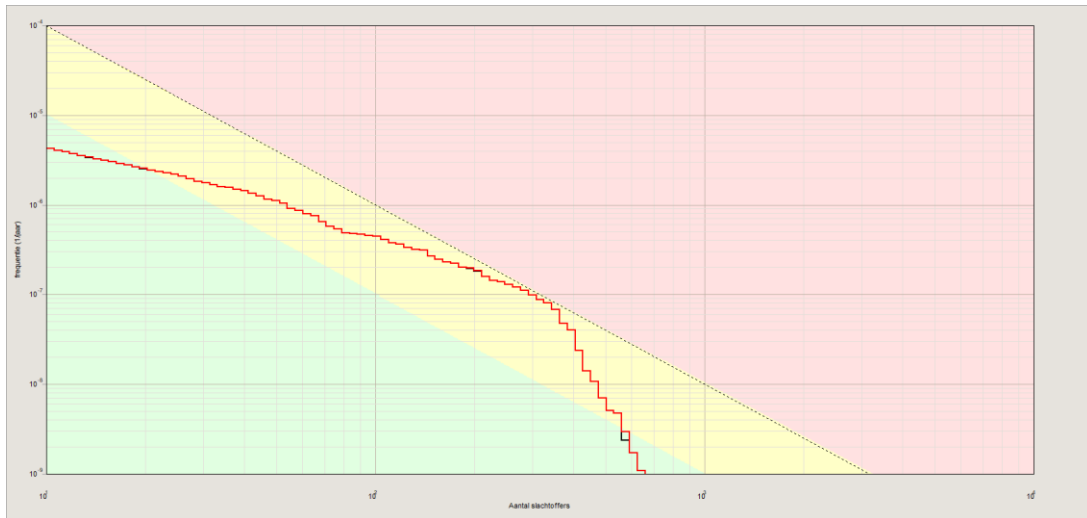
Tabel 5 toont de hoogte van het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor van 0.95 betekent dat het groepsrisico kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Figuur 4 en figuur 6 tonen de groepsrisicocurven van de huidige en toekomstige situatie. Spoorroute 203 ligt voor een deel in een tunnel. Spoorroutes in een tunnel hebben andere rekenwaarden dan een spoorroute in de buitenlucht. Conservatief is het groepsrisico berekend zonder een tunnel, waardoor het mogelijk is dat het groepsrisico in werkelijkheid lager ligt dan de hieronder vermelde waarden.

Situatie	Factor t.o.v. OW	
	Route 30 - 203	Route 201 - 203
Huidig	0.95	1.04
Toekomstig	0.95	1.04

Tabel 5. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

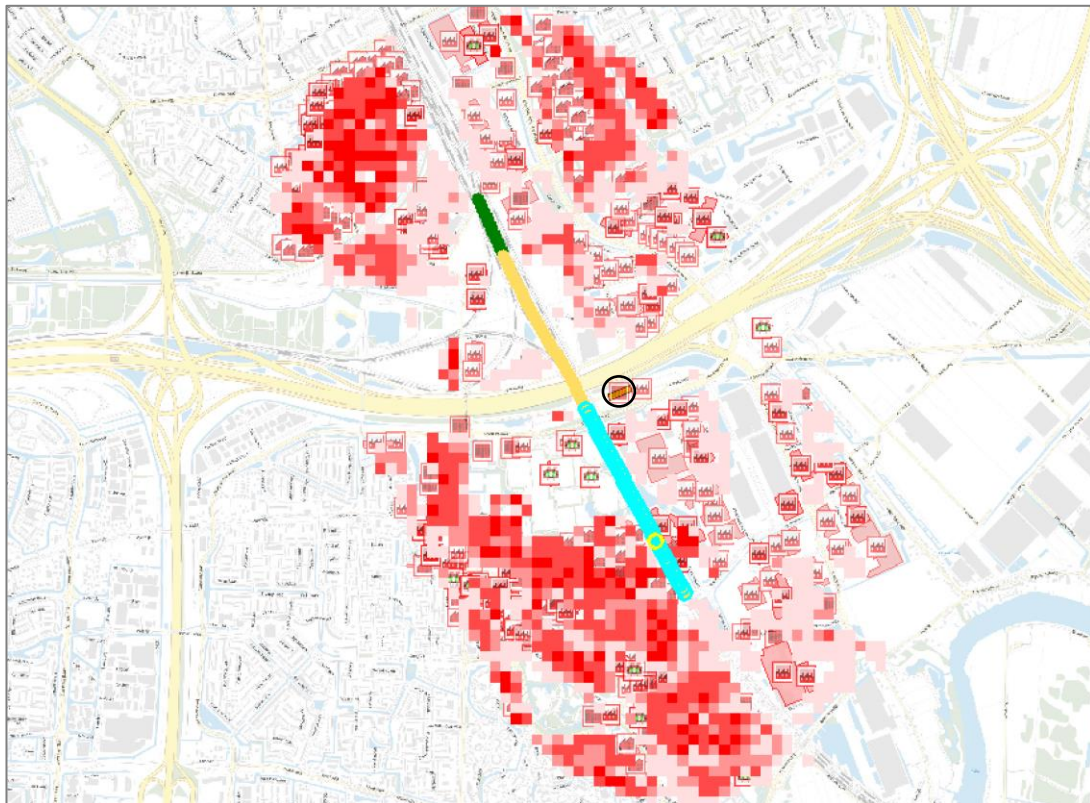
Uit tabel 5 blijkt dat het groepsrisico van route 30 – 203 gelijk blijft en de oriëntatiewaarde niet overschrijdt. Hierdoor is een verdere verantwoording van het groepsrisico voor dit traject niet nodig. Uit tabel 5 blijkt dat het groepsrisico van route 201 – 203 gelijk blijft, maar de oriëntatiewaarde in zowel de huidige als toekomstige situatie overschrijdt. Conform art. 8 van het Bevt dient het groepsrisico van dit traject te worden verantwoord en dient de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied [2].

Figuur 5 en figuur 7 vatten het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, is weergegeven met een lichtblauwe kleur. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico. Het dichtstbij gelegen gele punt bevindt zich op ongeveer 660 m ten zuidwesten van het plangebied waarvan de ligging is aangeduid met de zwarte cirkels.



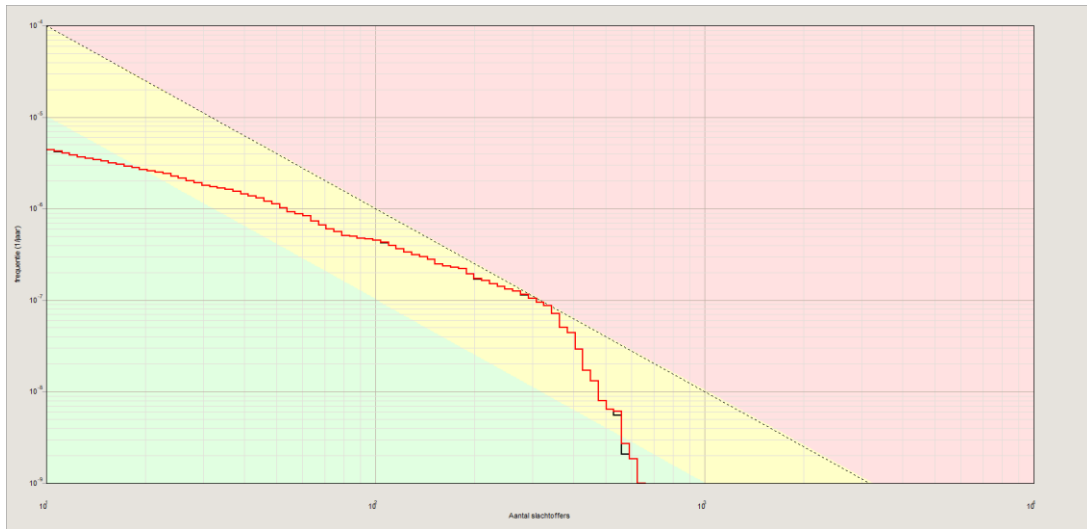
Figuur 4. Groepsrisico route 30 - 203

- Oriëntatiewaarde
- Huidig
- Toekomstig



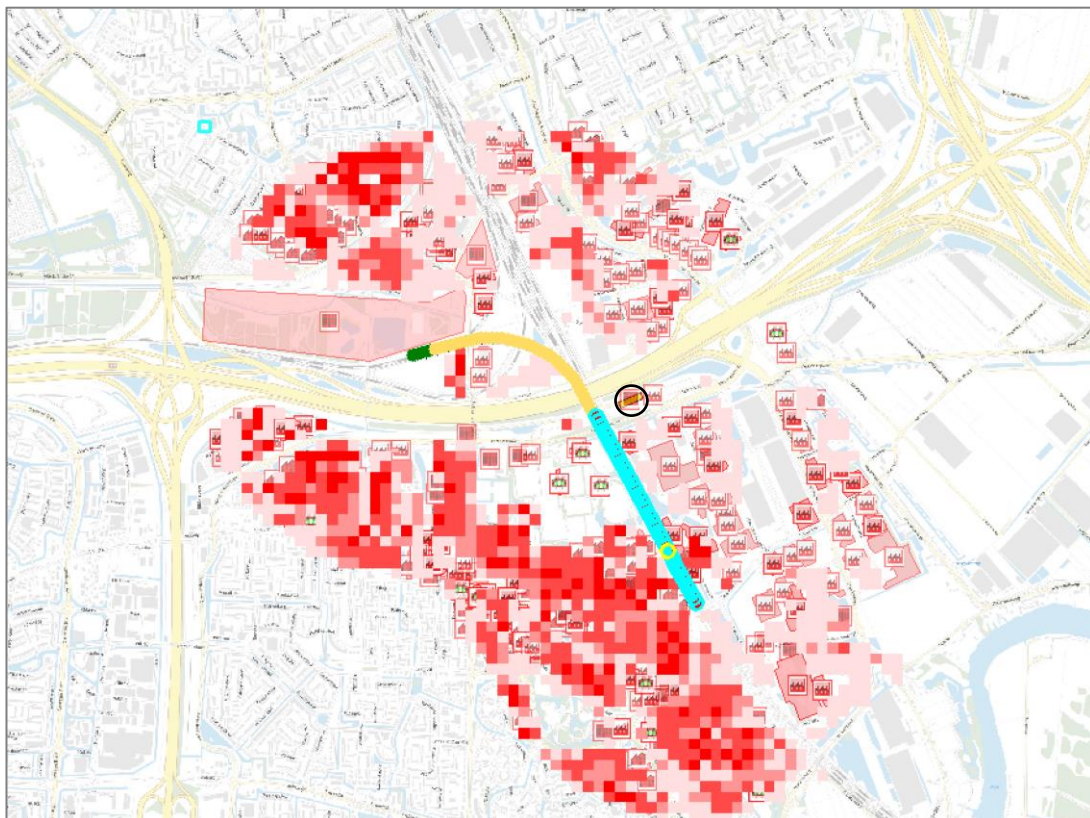
Figuur 5. Geografische weergave van het toekomstige groepsrisico route 30 - 203

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico (GR) omvat
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak
- Overige deel van het traject met een GR tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde
- Overige deel van het traject met een GR tussen 0.1 de oriëntatiewaarde



Figuur 6. Groepsrisico route 201 - 203

- Oriëntatiewaarde
- Huidig
- Toekomstig



Figuur 7. Geografische weergave van het toekomstige groepsrisico route 201 - 203

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico (GR) omvat
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak
- Overige deel van het traject met een GR tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde
- Overige deel van het traject met een GR tussen 0.1 de oriëntatiewaarde

4.3 Plasbrandaandachtsgebied

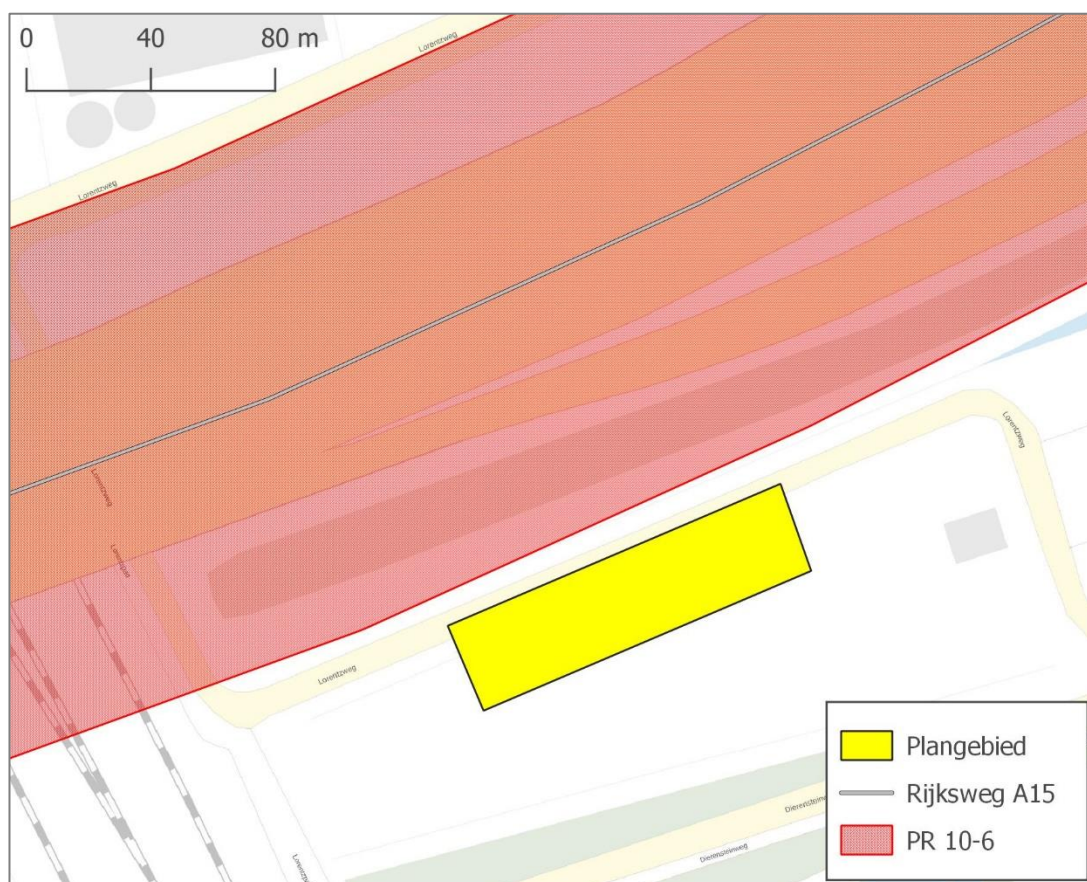
Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van de spoorbundel waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste doorgaande spoor.

Voor de spoorroutes geldt een PAG [4]. Het plangebied ligt ongeveer 120 m van de spoorlijnen en ligt daarmee buiten het PAG.

5 Resultaten Rijksweg A15

5.1 Plaatsgebonden risico

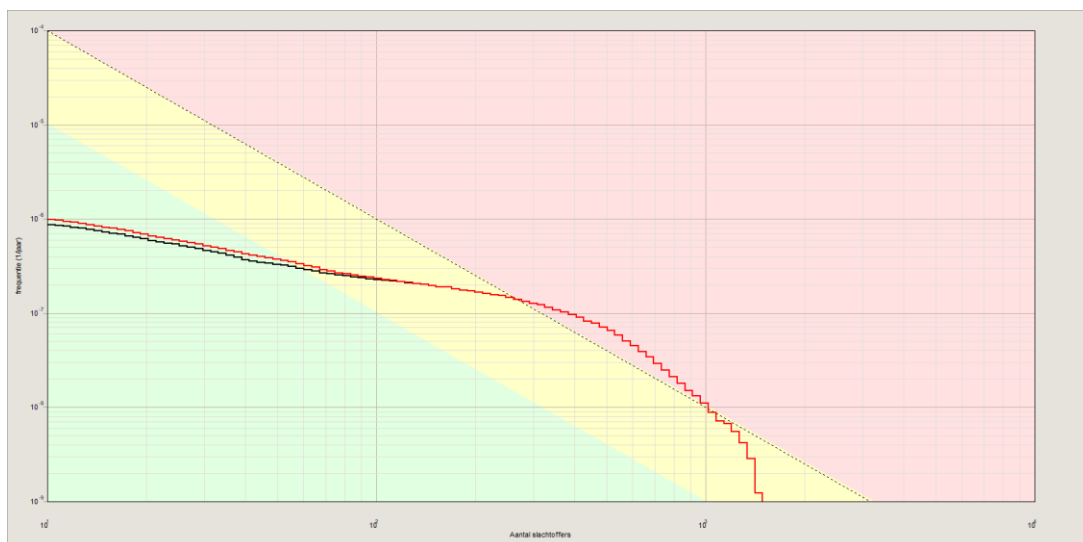
In bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn voor wegtransportroutes behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de 10^{-6} plaatsgebonden risico-contour) [4]. De 10^{-6} PR-contour van de A15 is weergegeven in figuur 8. Voor de A15 ter hoogte van het plangebied is de afstand 80 m vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 80 m van het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plangebied ligt op ca. 90 m vanaf het midden van de A15. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling.



Figuur 8. PR 10^{-6} van de A15 ten opzichte van het plangebied

5.2 Groepsrisico

De groepsrisicocurven voor de huidige en toekomstige situatie worden getoond in figuur 9.



Figuur 9. Groepsrisico, huidige en toekomstige situatie A15

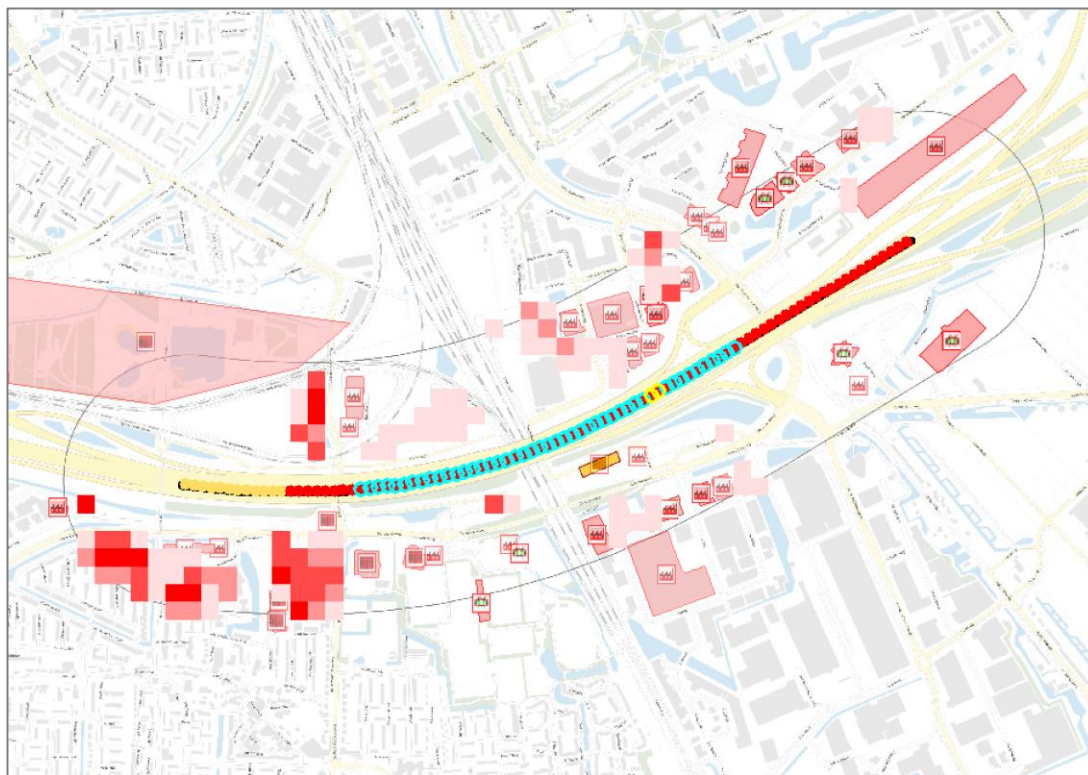
- Oriëntatiewaarde
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie

Tabel 6 toont de hoogte van het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 1.85 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico groter is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	1.85
Toekomstig	1.85

Tabel 6. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 10 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd is het ongevals punt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico van dit kilometervak.



Figuur 10. Kilometer hoogste groepsrisico toekomstige situatie A15

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico (GR) omvat
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het GR
- Overige deel van het traject met een GR groter dan 1.0 keer de oriëntatiewaarde
- Overige deel van het traject met een GR tussen 0.1 en 1.0 keer de oriëntatiewaarde

Uit figuur 9 en tabel 6 blijkt dat het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde blijft. Conform art. 8 van het Bevt dient het groepsrisico te worden verantwoord en dient de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied [2]. 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.

5.3 Plasbrandaandachtsgebied

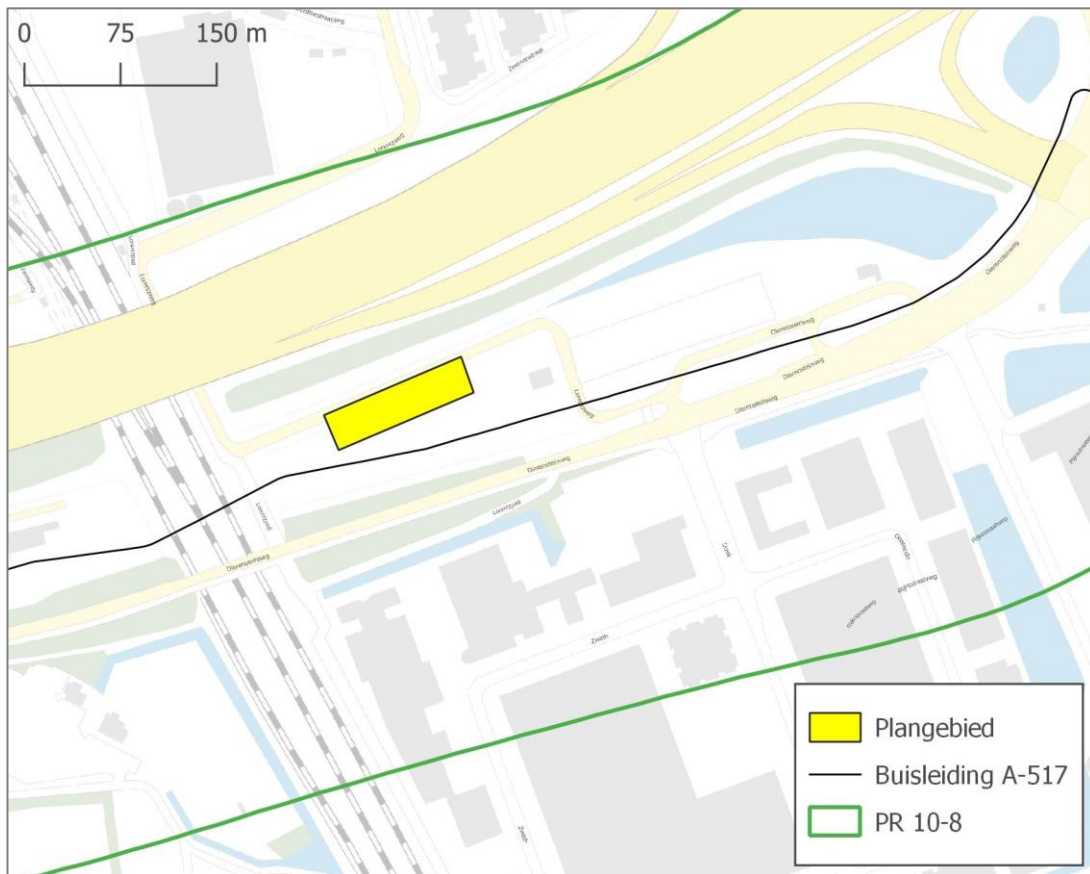
Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste kantstreep.

Voor deze rijksweg geldt een PAG [4]. Het plangebied ligt ongeveer 90 m van de rijksweg en daarmee buiten het PAG.

6 Resultaten hogedruk aardgasleidingen

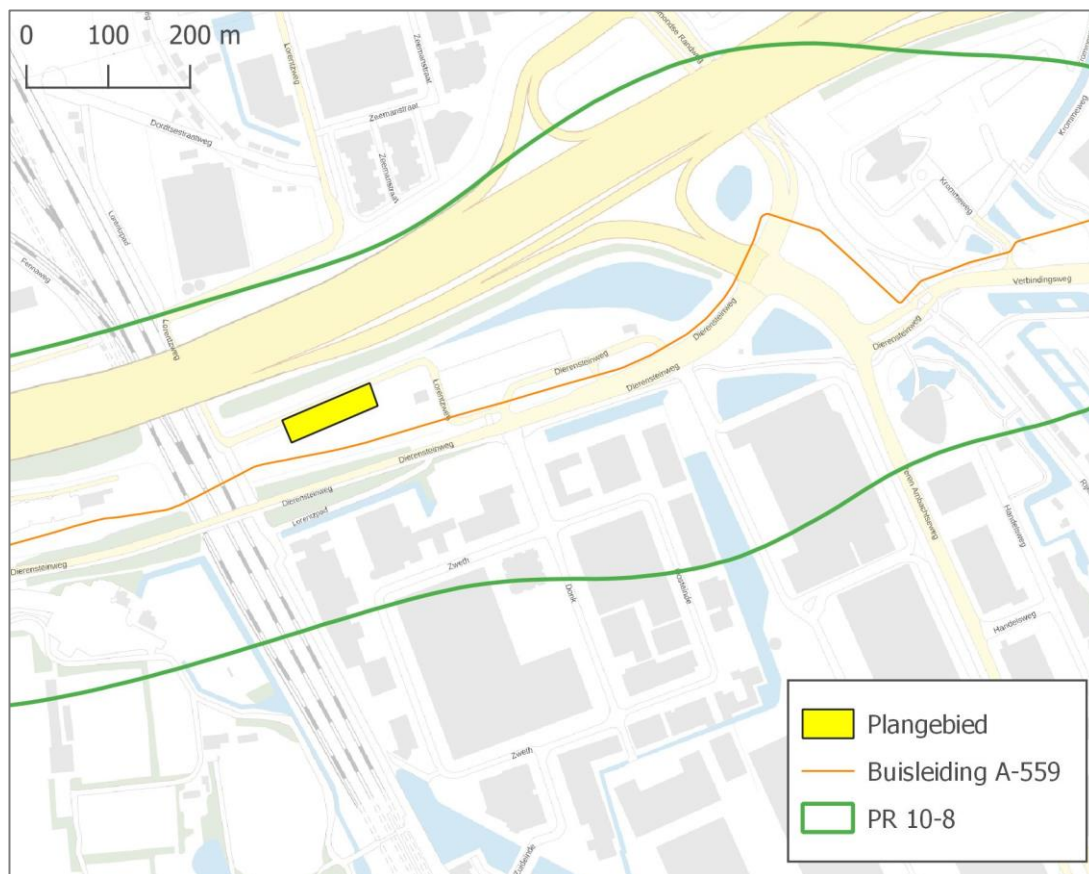
6.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 11 toont de plaatsgebonden risicocontouren rond aardgasleiding A-517. De berekeningen hebben niet geleid tot een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plan.



Figuur 11. PR-contouren aardgasleiding A-517

De plaatsgebonden risicocontouren rond aardgasleiding A-559 worden getoond in figuur 12. De berekeningen hebben niet geleid tot een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plan.



Figuur 12. PR-contouren aardgasleiding A-559

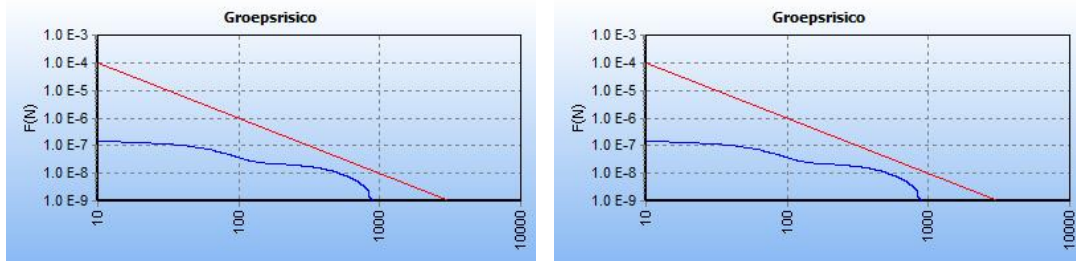
6.2 Groepsrisico

Tabel 7 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.269 betekent dat het groepsrisico meer dan 3 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

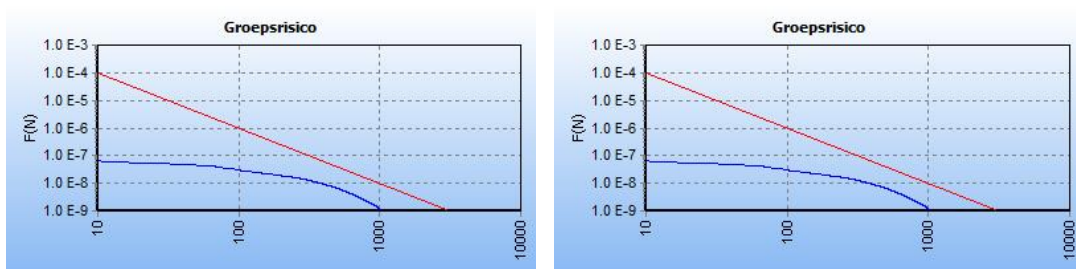
Situatie	Factor t.o.v. OW	
	A-517	A-559
Huidig	0.269	0.168
Toekomstig	0.269	0.168

Tabel 7. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 13 toont het groepsrisico van aardgasleiding A-517 in de huidige en toekomstige situatie. Figuur 14 toont het groepsrisico van aardgasleiding A-559 in de huidige en toekomstige situatie.



Figuur 13. Groepsrisico A-517, huidig (links) en toekomstig (rechts)



Figuur 14. Groepsrisico A-559, huidig (links) en toekomstig (rechts)

Voor beide gasleidingen is het groepsrisico in zowel de huidige als toekomstige situatie groter is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde, maar door de toekomstige ontwikkeling neemt het groepsrisico niet toe. Dit betekent dat volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit de verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2

6.3 Belemmeringenstrook

De belemmeringenstrook dient ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden. Voor buisleidingen met een ontwerpdruk groter dan 40 bar geldt een belemmeringenstrook van 5 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding [9].

De kortste afstand van het plangebied tot de buisleiding is ca. 12 m. Daarmee ligt het plangebied ruimschoots buiten de belemmeringenstrook.

7 Conclusies

In verband met de voorgenomen realisatie van een bedrijfsgebouw aan de Dierensteinweg-Lorentzweg in Barendrecht zijn de externe veiligheidsrisico's van nabijgelegen activiteiten met gevaarlijke stoffen in beeld gebracht. De conclusies worden in dit hoofdstuk behandeld.

7.1 Spoor route 30 - 203

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

Het groepsrisico is groter dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde, maar overschrijdt de oriëntatiewaarde niet. Het groepsrisico neemt niet toe. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan achterwege blijven.

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.

Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het plangebied.

7.2 Spoor route 201 - 203

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

Het groepsrisico neemt door de toekomstige ontwikkeling niet toe, maar overschrijdt de oriëntatiewaarde. Conform art. 8 van het Bevt dient het groepsrisico te worden verantwoord en dient de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied.

Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het plangebied.

7.3 Rijksweg A15

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde en neemt niet toe. Conform art. 8 van het Bevt dient het groepsrisico te worden verantwoord en dient de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied.

Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het plangebied.

7.4 Hogedruk aardgasleidingen

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

Het groepsrisico van beide aardgasleidingen is groter dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde, maar neemt door de toekomstige ontwikkeling niet toe. Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit de verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

Belemmeringenstrook

Het plangebied ligt buiten de belemmeringenstrook.

Referenties

1. Ministerie VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Stb. 2004, 250
2. Ministerie I&M 2014 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) Stb. 2013, 465
3. Ministerie I&M 2015 Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten Stct. 2014, 25839
4. Ministerie I&M 2014 Regeling Basisnet Stct. 2014, 8242
5. Ministerie I&M 2017 Handleiding risicoanalyse transport (Hart), versie 1.2
6. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) Stb. 2010, 686
7. RIVM 2013 Carola versie 1.0.0.52
8. IOV 2023 BAG-Populatieservice, versie januari 2022. <http://populatieservice.demis.nl/>
9. Ministerie VROM 2010 Regeling Externe Veiligheid Buisleidingen (Revb) Stcrt. 2010, 21009. Laatst gewijzigd Stcrt. 2020, 9262
10. Geonovum 2023 www.ruimtelijkeplannen.nl
11. Kuipers Compagons 2023 E-mail correspondentie, 27 maart 2023

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Plangebied

In de huidige situatie is de grond van het plangebied gestemd als groen, waardoor de huidige situatie berekend is zonder de aanwezigheid van personen binnen het plangebied. Figuur 15 toont het bouwvlak van het te realiseren bedrijventerrein in de toekomstige situatie. Deze bestaat uit een winkel en een werkplaats met magazijn/logistieke functie [11]. Het totale b.v.o. bedraagt 5006 m². Op basis van de functies en het aantal b.v.o. is uitgegaan van 100 m² per persoon. Dit resulteert in 50 aanwezigen personen. Zij zijn alleen overdag aanwezig verondersteld.



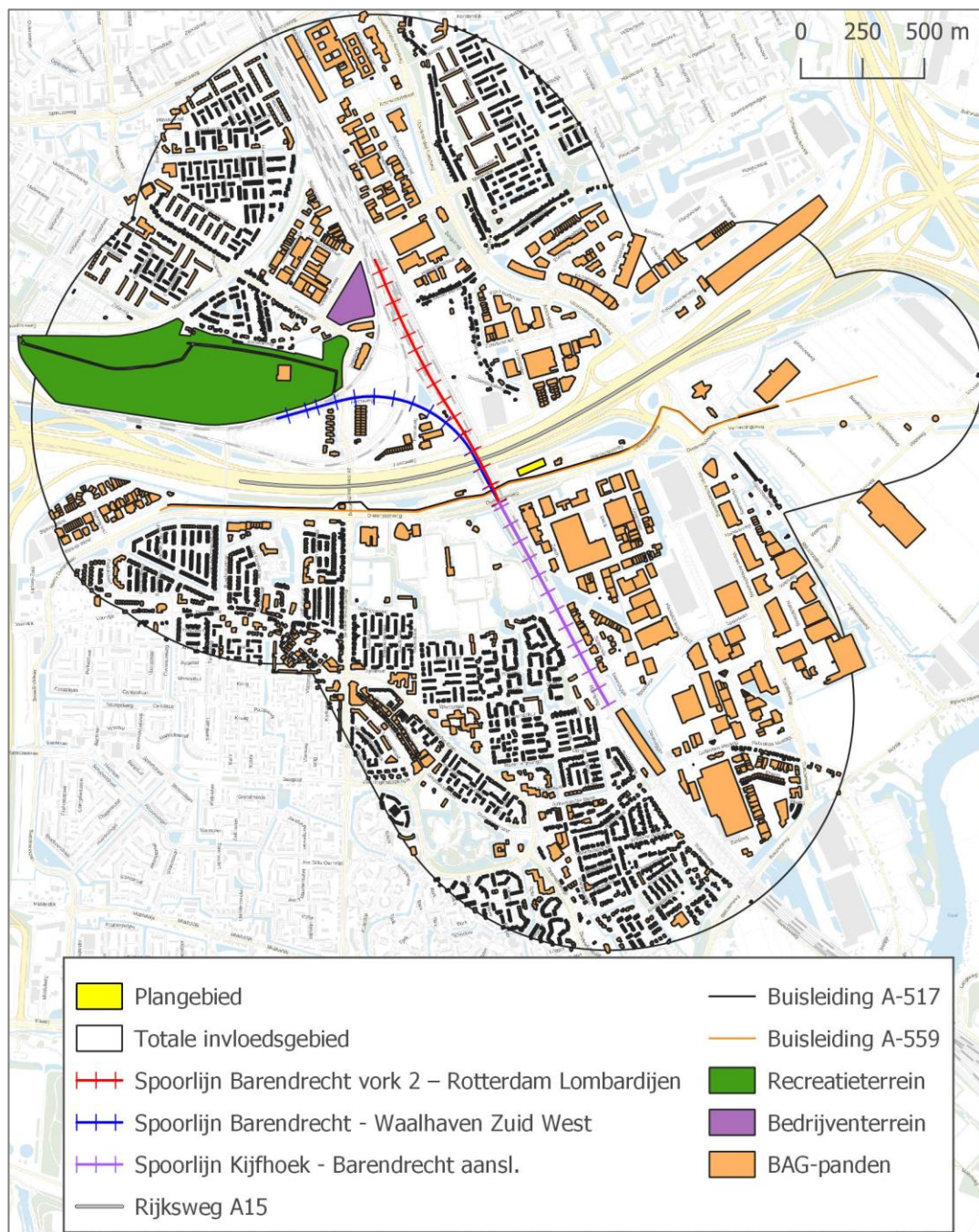
Figuur 15. Plangebied

Omgeving

Binnen het invloedsgebied van de risicobronnen is de aanwezigheid van personen opgevraagd via de BAG-populatieservice [8]. Daarnaast is ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd [10]. Naar aanleiding daarvan zijn extra bevolkingsvlakken toegevoegd. Tabel 8 en figuur 16 tonen de geleverde bebouwing. Voor zowel het recreatieterrein als het bedrijventerrein wordt uitgegaan van een bezettingsgraad van 100% overdag en 0% 's nachts.

Functie	Oppervlakte [m ²]	Personen overdag	Personen 's nachts
Recreatieterrein	368088	150	0
Bedrijventerrein	25130	100	0

Tabel 8. Populatiegegevens toegevoegde vlakken



Figuur 16. BAG-pandselectie binnen invloedsgebied

Voor de omzetting naar het bevolkingsbestand voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 50 personen per object. Panden met een personen-aantal boven deze waarde worden geleverd als bouwvlak, panden met een personen-aantal lager dan deze waarde worden verdeeld over het bevolkingsgrid van 50x50 m. Voor overige instellingen zijn de standaardwaarden gehanteerd.

Voor de berekening met het rekenprogramma Carola is een gridgrootte van 5 m gehanteerd. De onderstaande bestanden met aanwezigheidsgegevens zijn geleverd. Per bevolkingstype is in de bestandsnaam de dag- en nachtaanwezigheid gegeven, bijvoorbeeld voor wonend_vakantiehuis is de aanwezigheid overdag 50% en 's nachts 100%.

- bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80 (totaal 3618 personen)
- industrie-dag100-nacht30 (totaal 1772 personen)
- kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0 (totaal 6003 personen)
- wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100 (totaal 2471 personen)

Bijlage 2. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Interessegebied	3
2.2 Relevante leidingen	3
2.3 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico	6
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8749_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	6
Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8749_leiding-A-559-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	6
4 Groepsrisico screening	7
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8749_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	7
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8749_leiding-A-559-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
5 FN curves.....	9
Figuur 5.1 FN curve voor 8749_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 980.00 en stationing 1980.00	9
Figuur 5.2 FN curve voor 8749_leiding-A-559-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	9
6 Referenties.....	10

1 Inleiding

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
<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> 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 30-03-2023. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Rotterdam. 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.

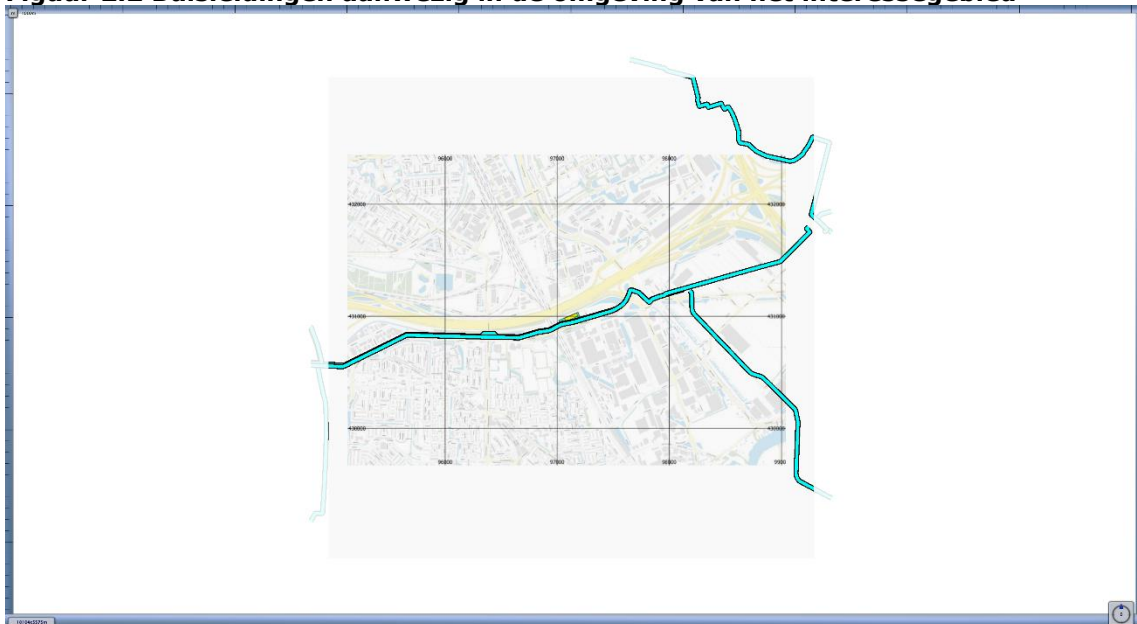
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-A-517-deel-1	762.00	66.20	29-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-A-517-deel-2	762.00	66.20	29-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-A-518-deel-1	762.00	66.20	29-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-A-555-deel-1	1066.80	66.20	29-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-A-559-07-deel-1	457.00	79.90	29-03-2023



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-A-559-deel-1	914.40	66.20	29-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-A-559-deel-2	914.00	66.20	29-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-W-530-01-deel-1	323.90	40.00	29-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-W-530-02-deel-1	323.80	40.00	29-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8749_leiding-W-530-09-deel-1	406.40	40.00	29-03-2023

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
8749_leiding-A-517-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	4921.990	4926.460
8749_leiding-A-559-07-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	5.410	6.670

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

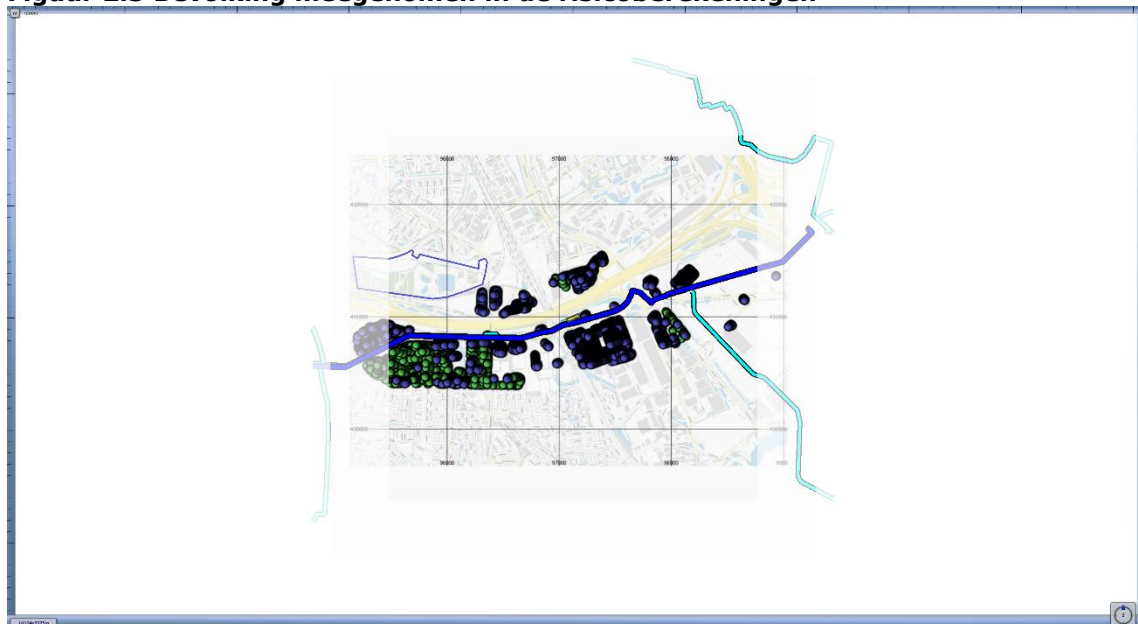
Populatiepolygoenen







Label	Type	Aantal	Percentage Personen
Recreatieterrein	Werken	150	100/ 0/ 100/ 100/ 100/ 100
Plangebied	Werken	50	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	3618	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1772	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	6003	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2471	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

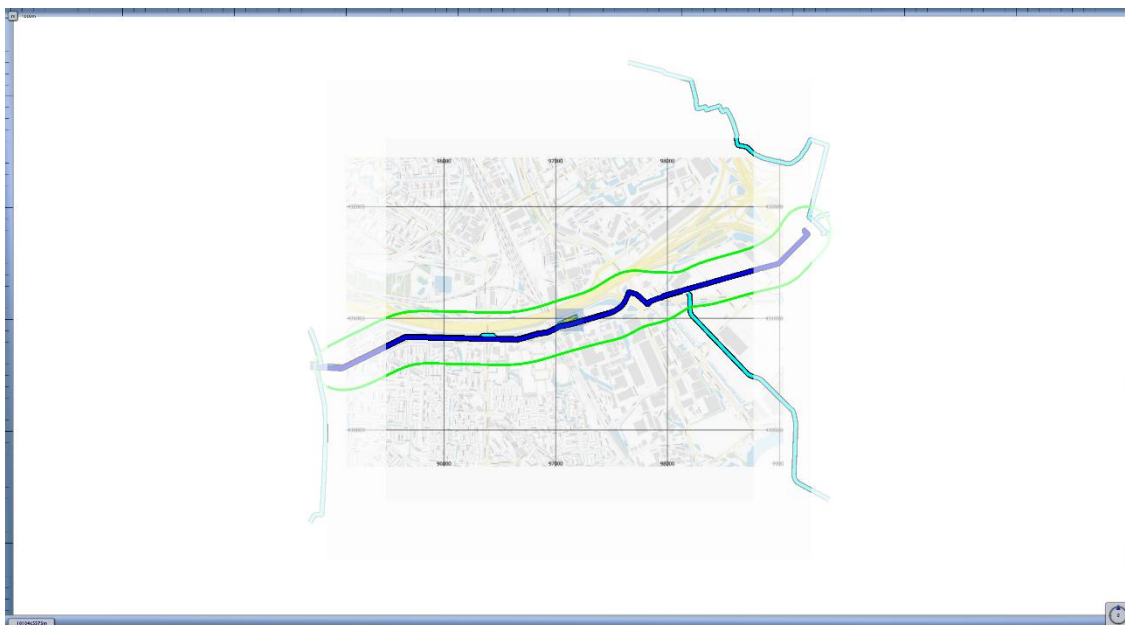


Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

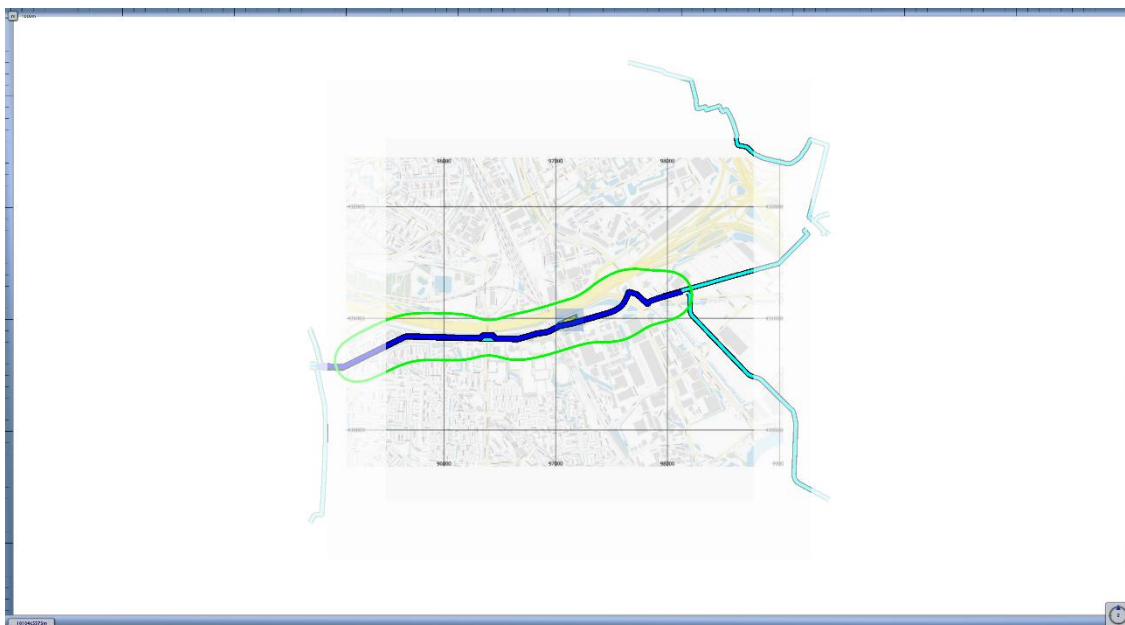
3 Plaatsgebonden risico

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.

Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8749_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8749_leiding-A-559-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



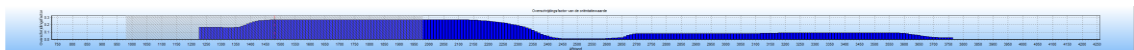
1E-7	
1E-8	

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.

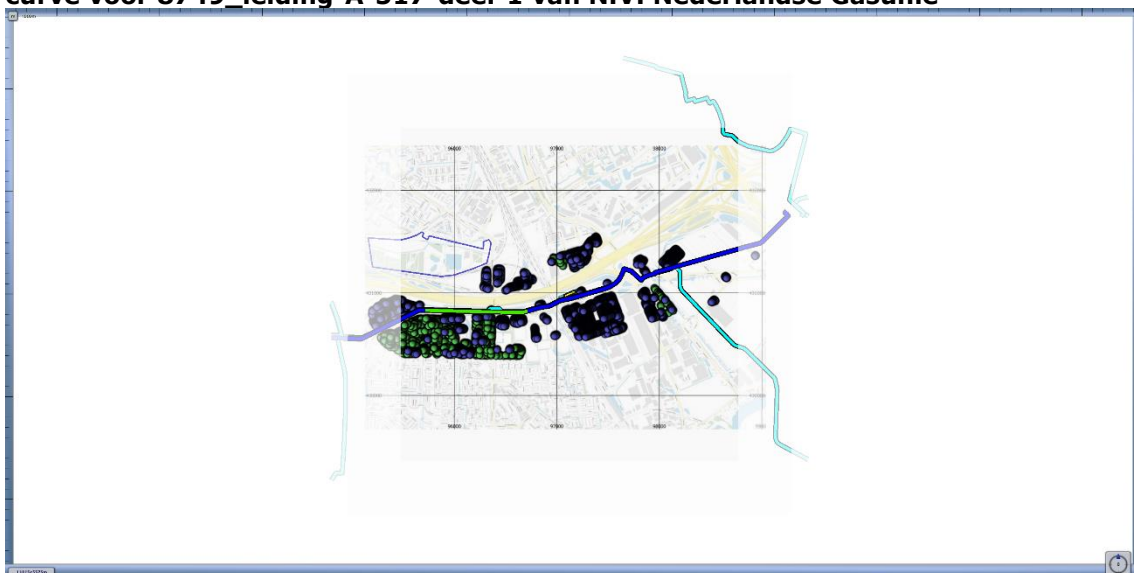
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8749_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



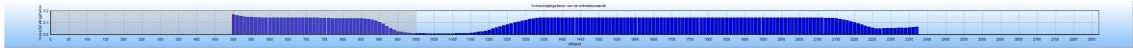
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 595 slachtoffers en een frequentie van $7.60E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.269 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 980.00 en stationing 1980.00. 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 8749_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8749_leiding-A-559-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 507 slachtoffers en een frequentie van 6.54E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.168 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8749_leiding-A-559-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.

Figuur 5.1 FN curve voor 8749_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 980.00 en stationing 1980.00



Figuur 5.2 FN curve voor 8749_leiding-A-559-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



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 zoneringsafstanden 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.