



Adviesgroep AVIV BV
Wethouder Beversstraat 185
7543 BK Enschede

Externe veiligheid / Oosterpark te Ridderkerk

Project	214453
Datum	29 april 2021

Externe veiligheid / Oosterpark te Ridderkerk

Project	214453
Datum	29 april 2021
Auteurs	B.A. Overvelde A.J.H. Schulenberg
Versie nr.	2
Opdrachtgever	RHO adviseurs Weena 505 3013 AL Rotterdam

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Besluit externe veiligheid buisleidingen	5
2.3 Besluit externe veiligheid transportroutes	8
3 Uitgangspunten risicoberekening	11
3.1 Plangebied en omgeving	11
3.2 Hogedruk aardgasleidingen	11
3.3 Rijksweg A15 en A16	12
3.4 Bebouwing	13
4 Resultaten aardgasbuisleidingen	14
4.1 Plaatsgebonden risico	14
4.2 Groepsrisico	15
4.3 Belemmeringenstrook	16
5 Resultaten A15/A16	17
5.1 Plaatsgebonden risico	17
5.2 Groepsrisico	17
5.3 Plasbrandaandachtsgebied	19
6 Conclusies	20
6.1 Aardgasbuisleidingen	20
6.2 A15/A16	20
Referenties	21
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	22
Bijlage 2. Carola-rapportage	25

1 Inleiding

Door de recente kaalslag vanwege de essenkap is het Oosterpark niet meer het park, zoals de gemeente en haar inwoners dat voor ogen heeft. Het park wordt ervaren als kaal en onverzorgd. De gemeente wil door de (her)inrichting van het Oosterpark de recreatie- en natuurwaarden verhogen. Hiervoor worden enkele sloten gedempt en er worden mogelijkheden geboden om meer water te realiseren. De hoofdwatgangen zoals deze nu aanwezig zijn worden daarbij niet gewijzigd. Daarnaast zijn enkele overige ontwikkelingen in het park voorzien.

De parkeervoorziening nabij de Pelikaan wordt gesaneerd en de parkeercapaciteit bij het sportcomplex en de kinderboerderij wordt uitgebreid. Per saldo wijzigt de totale parkeercapaciteit niet. De honk- en softbalvereniging Rowdies wil uitbreiden middels het verplaatsen van zijn velden en de bouw van een nieuw clubgebouw. Het sportcomplex wordt in zuidelijke richting uitgebreid. Op de locatie van het huidige noordoostelijke veld (softbalveld) komt de uitbreiding van de parkeerplaats te liggen. In het noordoosten komt dan het softbalveld te liggen en in het zuidoosten het honkbalveld. De kinderboerderij en het pannenkoekenhuis zijn in de toekomst voornemens om beperkt uit te breiden. In totaal wordt er circa 500 m² extra uitbreidingsruimte geboden in het voorgenomen plan. Tot slot is de gemeente voornemens een geluidscherm aan te leggen langs de A15 om de geluidsoverlast in de wijk Drievliet te verminderen.

Het Oosterpark ligt binnen het invloedsgebied van meerdere risicobronnen waaronder aardgasbuisleidingen en de A15/A16 waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

Voor een goede ruimtelijke onderbouwing dienen de risico's betreffende externe veiligheid in kaart te worden gebracht. 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 buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht [2]. Hieronder is kort de toetsing aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geschetst.

2.2.1 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

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

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).

2.2.2 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, 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;
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 risicoreducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

2.3 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].

2.3.1 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].

2.3.2 Groepsrisico

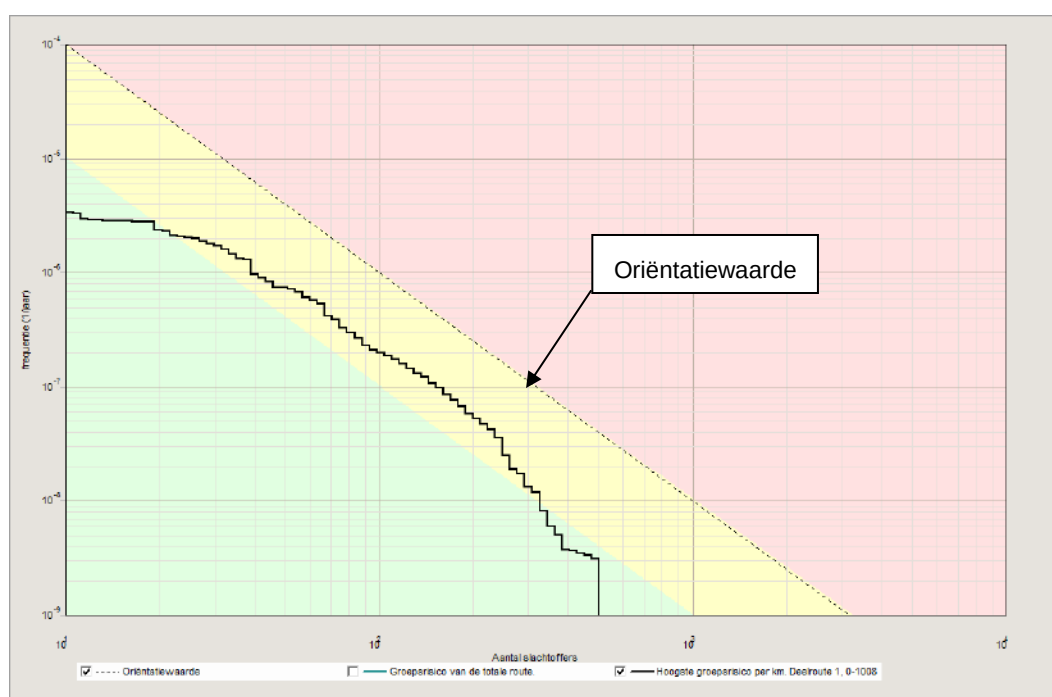
Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- 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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

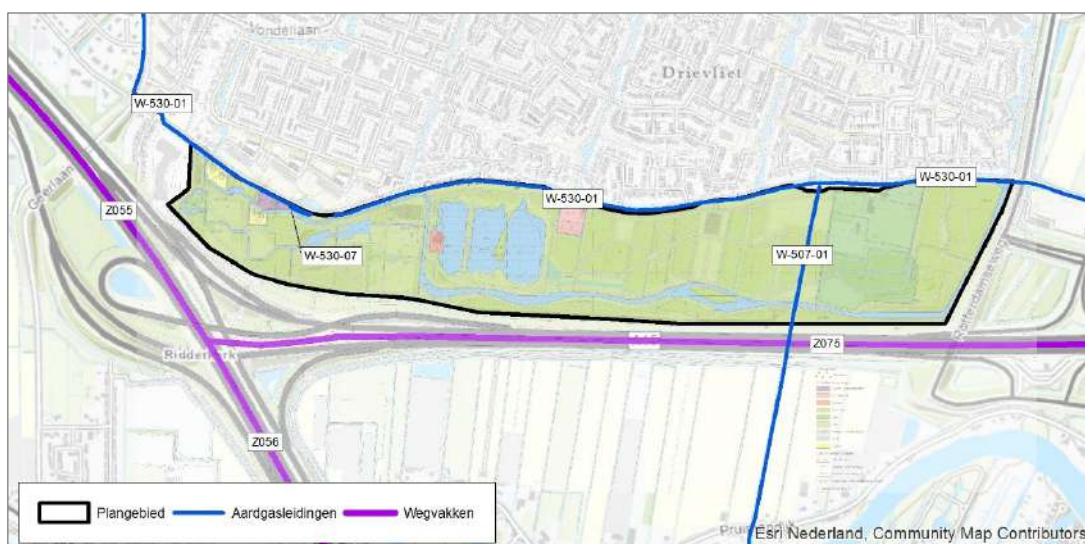
Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde 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.

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.

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Plangebied en omgeving

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied ten opzichte van de beschouwde risicobronnen.



Figuur 2. Plangebied en risicobronnen

3.2 Hogedruk aardgasleidingen

3.2.1 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.
- 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.

3.2.2 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 [2]. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening.

3.2.3 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 aardgasleidingen worden getoond in tabel 2.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
Gasunie	W-507-01	12	40	65	140
Gasunie	W-530-01	12	40	65	140
Gasunie	W-530-01	12	40	40	75

Tabel 2. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen

3.3 Rijksweg A15 en A16

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen is 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 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. Gekozen is voor weerstation Rotterdam.

3.3.1 Transportintensiteit

Voor de transportintensiteit wordt uitgegaan van 17000 transporten GF3 (brandbare gassen zoals LPG) voor wegvak Z55 en 18000 transporten GF3 voor wegvak Z75 zoals voorgeschreven in bijlage 1 van de regeling Basisnet [4]. Figuur 2 toont de wegvakken. Wegvak Z55 is gemodelleerd als de twee verbindingbogen tussen de A15 en de A16. Standaard wordt aangenomen dat 61% van het transport overdag tussen 8:00 en 18:30 uur en alleen gedurende de werkweek plaatsvindt.

3.3.2 Trajecteigenschappen

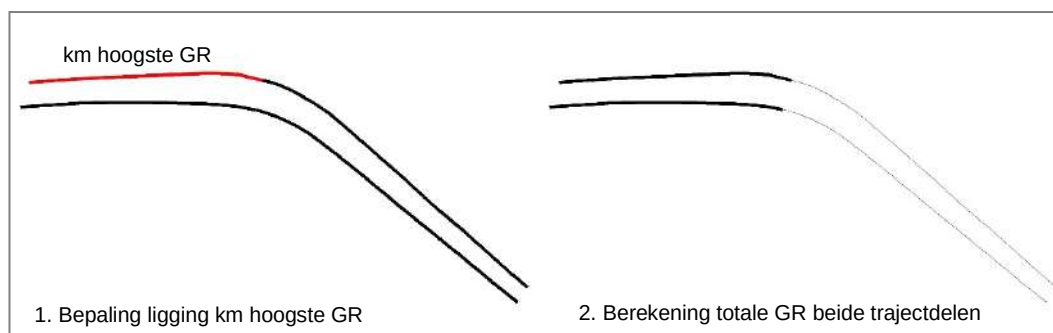
De A15/A16 is gemodelleerd als een autosnelweg. Conform de Hart [5] wordt gerekend met de standaard ongevalsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-8}$ /vtg.km (voertuigkilometer).

Omdat voor een deel van het te beschouwen traject de beide rijbanen meer dan 25 m uit elkaar liggen, zijn de twee rijrichtingen afzonderlijk gemodelleerd. Het aantal transporten is gelijk verdeeld over de rijrichtingen. De volgende werkwijze is toegepast [5].

Allereerst is het groepsrisico van de totale route en de ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico bepaald door het groepsrisico van de beide trajecten te berekenen.

Vervolgens is de lengte van beide trajectdelen ingekort tot 1 km met als middelpunt de ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico uit de eerder berekende km met het hoogste groepsrisico, waarna het groepsrisico nogmaals berekend is.

Het groepsrisico van beide rijrichtingen tezamen dat nu berekend wordt, de totale route, is het groepsrisico dat vergeleken dient te worden met de oriëntatiewaarde. Dit wordt schematisch toegelicht in figuur 3.



Figuur 3. *Werkwijze groepsrisicoberekening gescheiden rijbanen*

3.4 Bebouwing

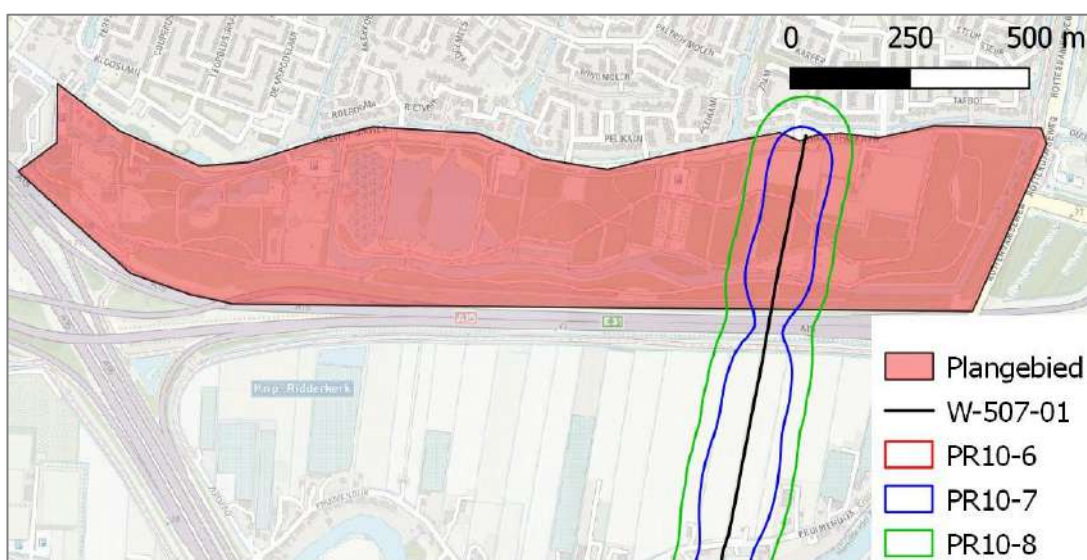
De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de aardgasbuisleiding en het wegvakken is opgevraagd via de BAG-populatieservice [6]. Informatie over de huidige en toekomstige invulling van het plangebied is aangeleverd door de opdrachtgever.

De gehanteerde uitgangspunten en modellering van de omgeving worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

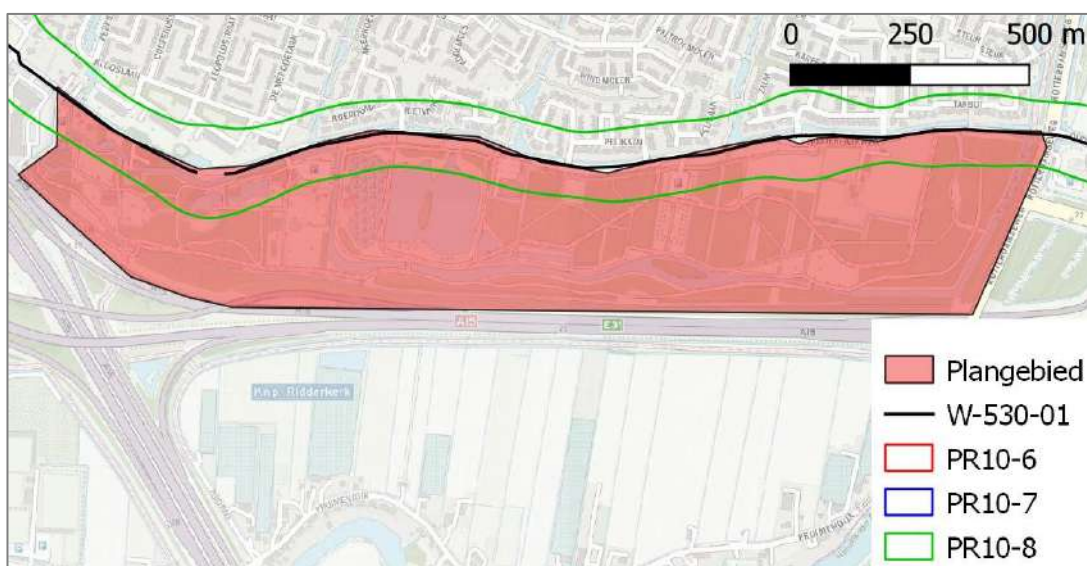
4 Resultaten aardgasbuisleidingen

4.1 Plaatsgebonden risico

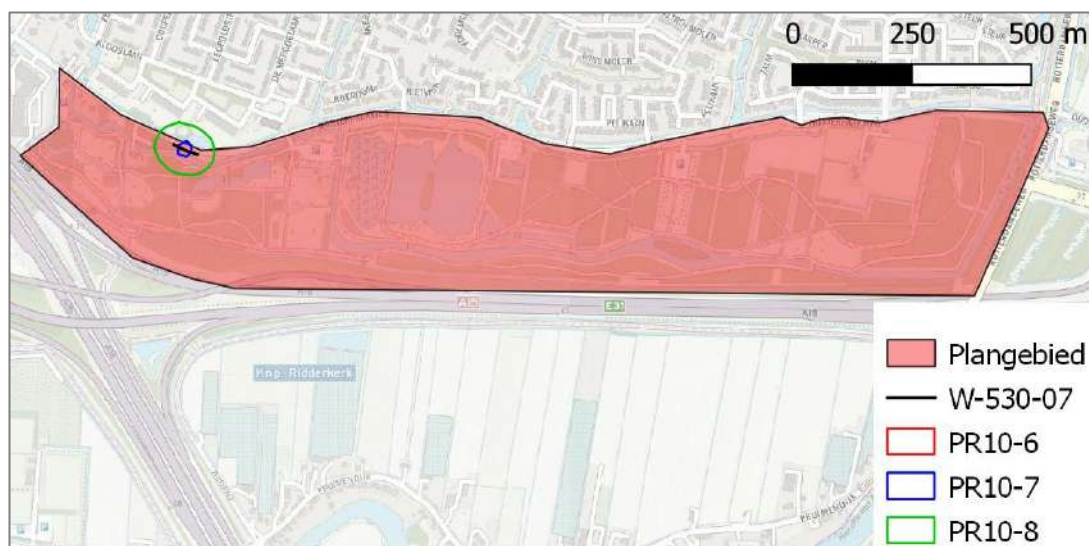
Figuur 4, 4 en 5 tonen het plaatsgebonden risico van de aardgasleidingen en het plangebied. De berekeningen hebben niet geleid tot een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het Oosterpark.



Figuur 4. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding W-507-01



Figuur 5. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding W-530-01



Figuur 6. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding W-530-07

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Tabel 3 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor de drie aardgasleidingen. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor < 0.01 betekent dat het groepsrisico meer dan 100 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

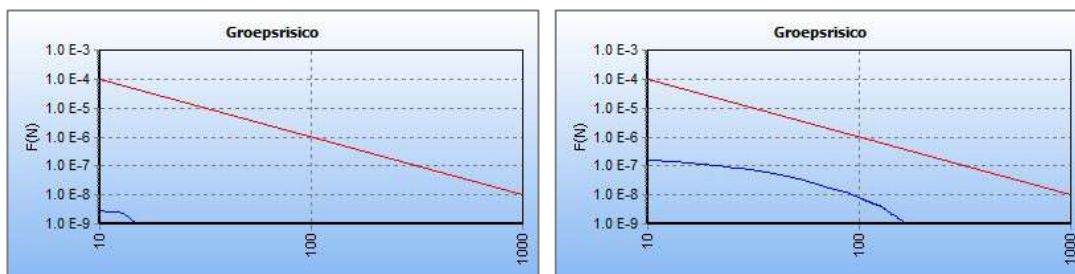
Situatie	Factor t.o.v. OW		
	W-507-01	W-530-01	W-530-07
Huidig	< 0.01	< 0.01	-
Toekomstig	< 0.01	< 0.01	-

Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Het groepsrisico van alle drie aardgasleidingen is in zowel de huidige als de toekomstige situatie minder dan 10% van de oriëntatiewaarde en wijzigt niet door het planvoornemen. Bij aardgasleiding W-530-07 is er geen sprake van een groepsrisico, dat wil zeggen, bij een frequentie van $1 \cdot 10^{-9}$ (kans 1 op de miljard) is het aantal slachtoffers kleiner dan 10.

Figuur 7 toont het groepsrisico van de aardgasleidingen W-507-01 en W-530-01. De groepsrisico curves van de huidige en toekomstige situatie liggen exact over elkaar heen.

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



Figuur 7. Groepsrisico huidige en toekomstig W-501-07 (links) en W-530-01 (rechts)

4.3 Belemmeringenstrook

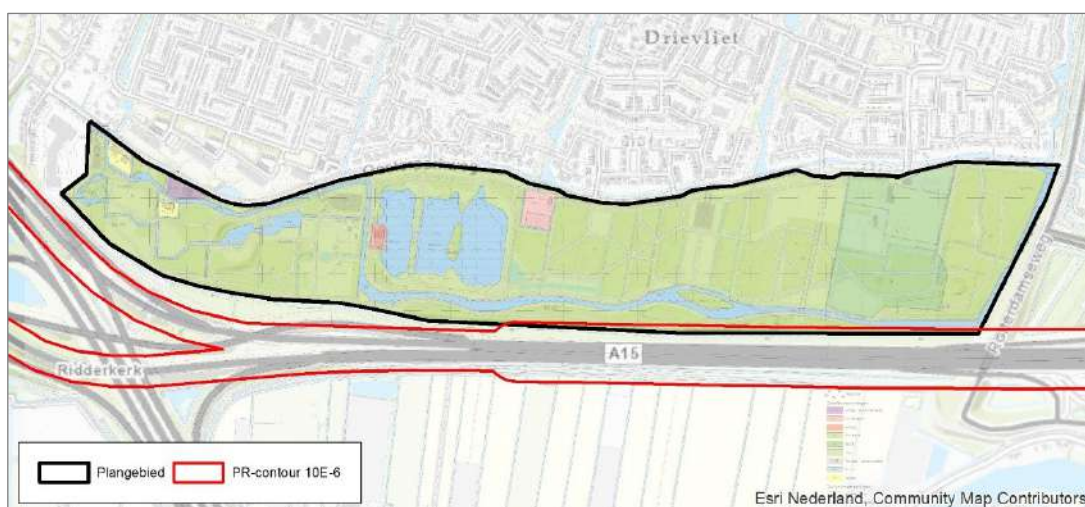
Aan weerszijden van aardgasleidingen geldt een belemmeringenstrook ten behoeve van het onderhoud aan de leiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden [2, 3]. Voor leidingen met een druk van maximaal 40 bar, zoals hier het geval, meet de belemmeringenstrook 4 m vanuit het hart van de buisleiding.

Binnen de belemmeringenstrook worden geen bouwwerken opgericht.

5 Resultaten A15/A16

5.1 Plaatsgebonden risico

In bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour) [4]. Voor wegvak Z55 is deze afstand 66 m, voor wegvak Z75 is dat 63 m, beide gemeten vanuit het midden van de weg. Omdat wegvak Z55 gemodelleerd is als twee verbindingsbogen, geldt in dat geval de helft van de PR-afstand, zijnde 33 m. Figuur 8 toont de indicatieve ligging van de PR 10^{-6} contour. Deze reikt tot over de zuidelijke strook van het plangebied. Daarbinnen bevinden zich geen (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten.



Figuur 8. Plaatsgebonden risico A15/A16

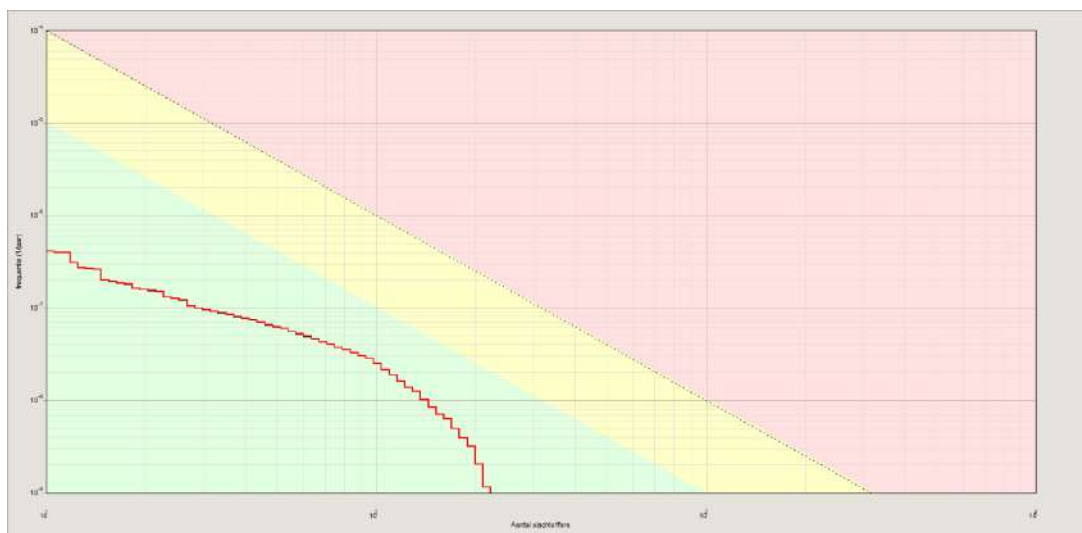
5.2 Groepsrisico

Figuur 9 toont de groepsrisicocurven voor de huidige en de toekomstige situatie. Tabel 4 toont de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.027 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico meer dan 35 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.027
Toekomstig	0.027

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

Uit figuur 9 en tabel 4 blijkt dat het groepsrisico in zowel de huidige als toekomstige situatie kleiner is dan 10% van de oriëntatiewaarde. De wijzigingen binnen het plangebied zijn niet van invloed op het groepsrisico.



Figuur 9. Groepsrisico A15/A16

- Huidige situatie
- Toekomstige situatie

Figuur 10 en 11 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.



Figuur 10. Bepaling ligging hoogstscorende km, huidige situatie

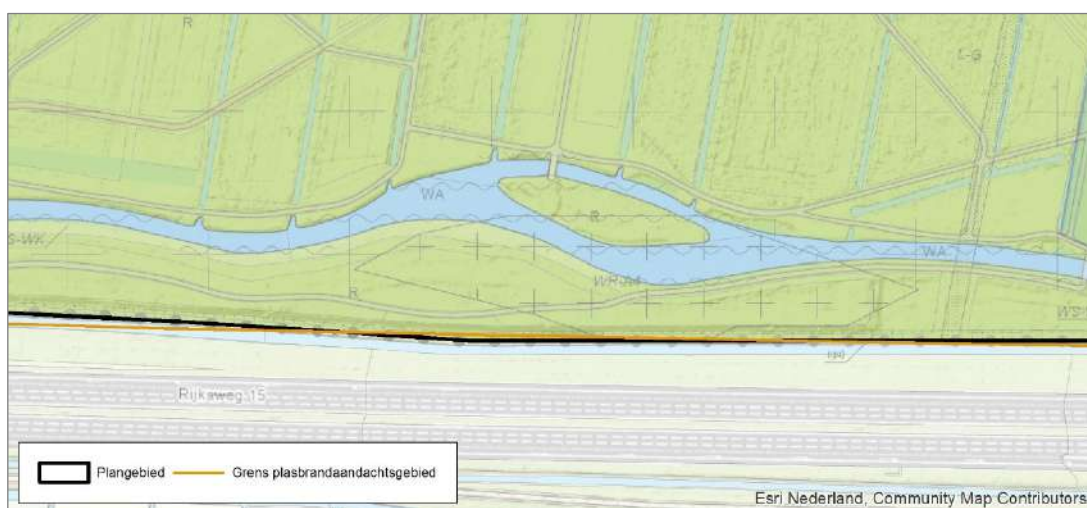


Figuur 11. Groepsrisico hoogstscorende km, huidige situatie

5.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is een 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 kantlijn van de rechterrijstrook. Voor de A15/A16 geldt een plasbrandaandachtsgebied [4].

Figuur 12 toont de (indicatieve) grens van het PAG. Een klein deel van het plangebied ligt daarbinnen. In dat deel bevinden zich geen (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten.



Figuur 12. Grens PAG

6 Conclusies

6.1 Aardgasbuisleidingen

Plaatsgebonden risico

De berekeningen hebben ter plaatse van het plangebied niet geleid tot een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico

Het groepsrisico van de aardgasleidingen is in de huidige en toekomstige situatie kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Er kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan, worden beschreven in paragraaf 2.2.2.

Voor aardgasleiding W-530-07 is geen sprake van een groepsrisico. Een verantwoording is daarom niet nodig.

Belemmeringenstrook

Binnen de belemmeringenstroken bevinden zich geen (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten.

6.2 A15/A16

Plaatsgebonden risico

Binnen PR 10^{-6} contour bevinden zich geen (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten.

Groepsrisico

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. 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 (PAG)

Binnen het PAG bevinden zich geen (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten.

Referenties

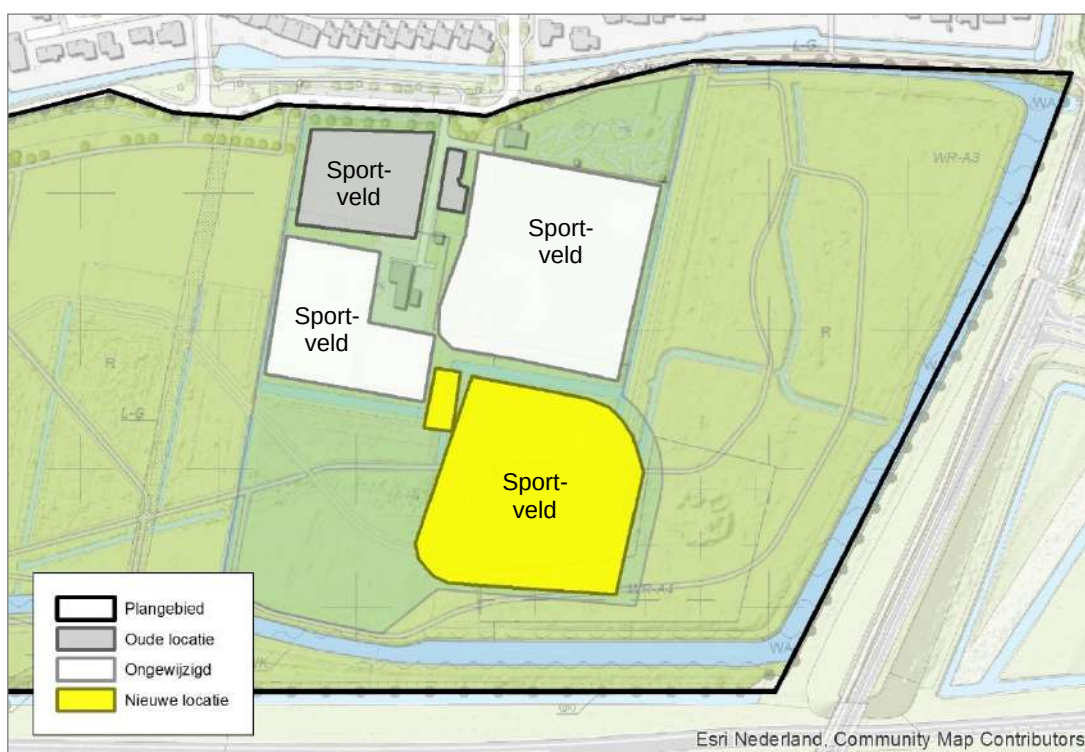
- | | | | |
|----|-----------------------------------|------|---|
| 1. | Ministerie
VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Stb. 2004, 250 |
| 2. | Ministerie
I&M | 2014 | Besluit externe veiligheid transportroutes
Stb. 2013, 465 |
| 3. | Ministerie
I&M | 2015 | Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten
Stct. 2014, 25839 |
| 4. | Ministerie
I&M | 2014 | Regeling Basisnet
Stct. 2014, 8242 |
| 5. | Ministerie
I&M | 2017 | Handleiding risicoanalyse transport,
versie 1.2 |
| 6. | Impuls
Omgevings
Veiligheid | 2021 | BAG-Populatieservice. Versie 2021-01
http://populatieservice.demis.nl/ |
| 7. | Ministerie
I&M | 2014 | RBM II versie 2.3 |

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

1.1. Plangebied

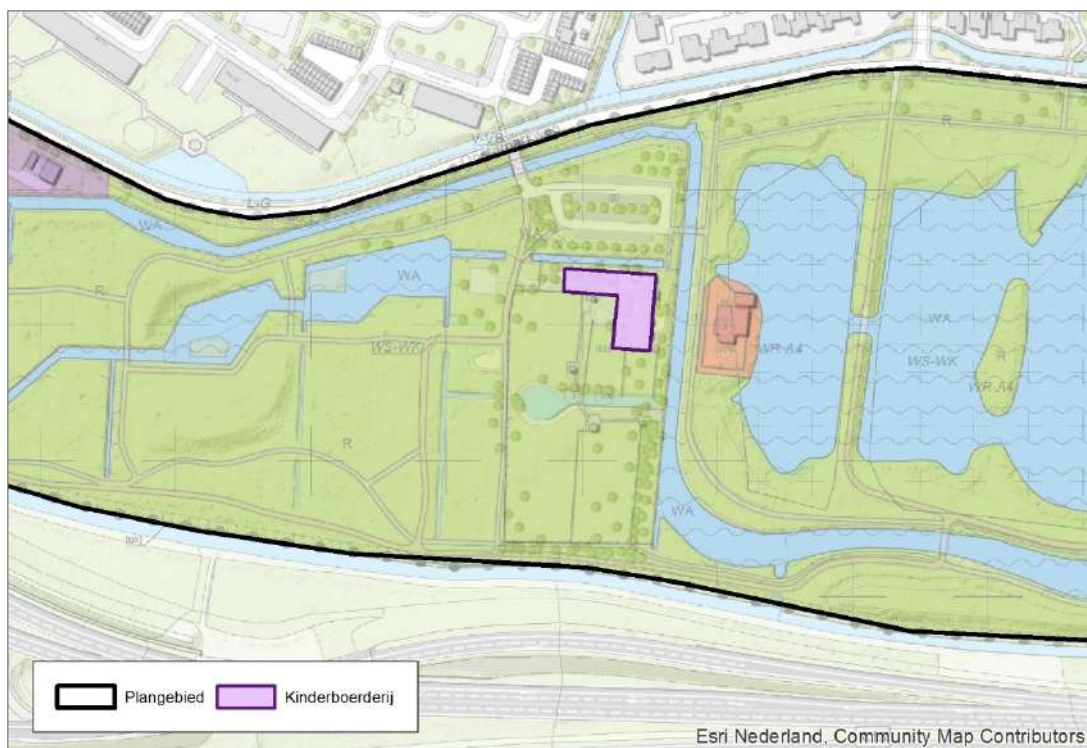
De wijzigingen binnen het plangebied beperken zich tot de sportvelden in het oostelijke deel en de kinderboerderij centraal in het plangebied. Figuur 13 toont de wijzigingen in het oostelijke deel.

Voor de sportvelden is uitgegaan van 30 personen per hectare die elke dag vier uur in de dagperiode aanwezig zijn en twee uur in de nachtperiode. In het clubgebouw van de honkbalvereniging bevinden zich volgens de BAG-populatieservice 86 personen overdag en 61 in de avond en nacht. In de toekomstige situatie is het gebouw in zuidelijke richting verplaatst, naast het de nieuwe locatie van het honkbalveld. Het veronderstelde aantal personen wijzigt niet.



Figuur 13. Clubgebouw en sportvelden

Figuur 14 toont de ligging van de kinderboerderij. Volgens de BAG-populatieservice bevinden zich daar 23 personen overdag en 16 in de avond- en nachtperiode. Het huidige vigerende bebouwingsoppervlak is 394 m². De maximale bebouwingstoename is 500 m². Dit leidt tot in totaal 52 personen overdag en 36 personen in de avond- en nachtperiode in de toekomstige situatie.



Figuur 14. Kinderboerderij

1.2. Omgeving

Aardgasleidingen

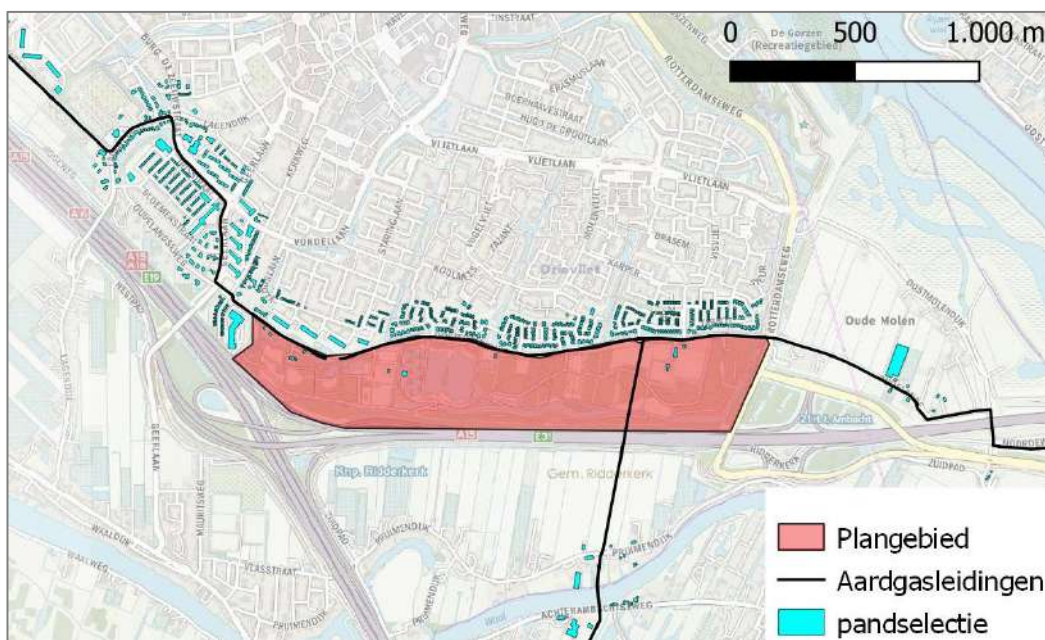
Figuur 15 toont de bebouwing binnen het invloedsgebied van de aardgasleidingen. De aanwezigheidsgegevens zijn verkregen via de BAG-populatieservice [6]. Voor de berekening met het rekenprogramma Carola is een gridgrootte van 5 m gehanteerd. De onderstaande bestanden met aanwezigheidsgegevens zijn geleverd. 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 1032 personen)
- `industrie-dag100-nacht30` (totaal 164 personen)
- `kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0` (totaal 718 personen)
- `wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100` (totaal 4482 personen)

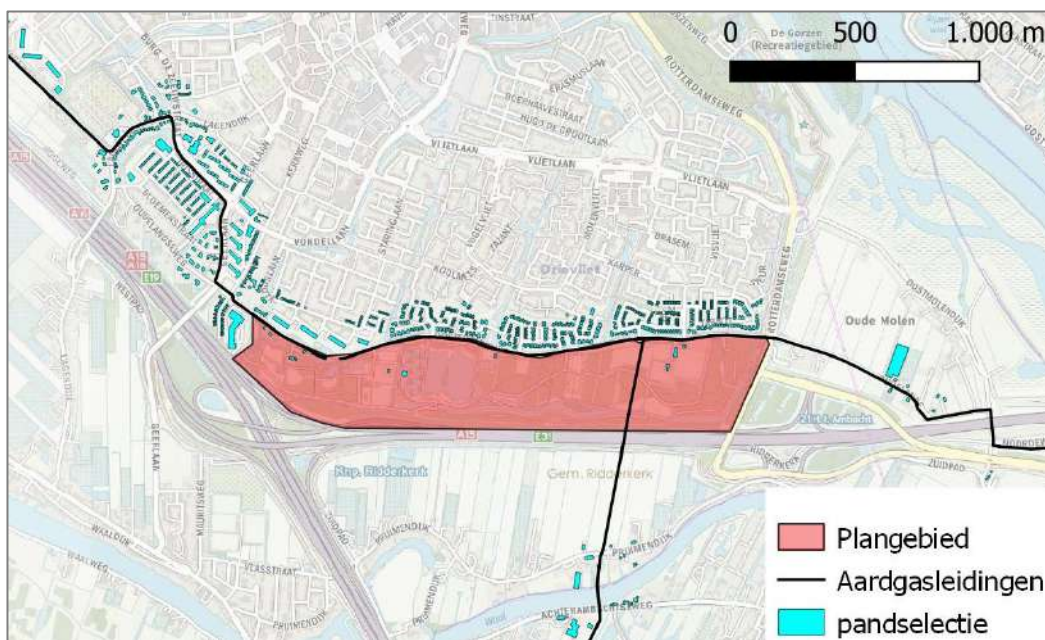
Wegvakken

Binnen een zone van 355 m rond de A15 en A16 is de bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen opgevraagd via de BAG-populatieservice. Figuur 16 toont de geleverde bebouwing. Voor de omzetting naar het bevolkingsbestand voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 10 personen per pand. Boven deze waarde worden panden geleverd in afzonderlijke vlakken met meer dan 10 personen,

beneden deze waarde worden personen verdeeld over een bevolkingsgrid met een gridgrootte van 50x50 m. Voor overige instellingen zijn de standaardwaarden gehanteerd.



Figuur 15. Plangebied en toegevoegde bebouwing



Figuur 16. Plangebied en toegevoegde bebouwing

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	7
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7178_leiding-W-507-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7178_leiding-W-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7178_leiding-W-530-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7178_leiding-W-507-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7178_leiding-W-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7178_leiding-W-530-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7178_leiding-W-507-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	12
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7178_leiding-W-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4740.00 en stationing 5740.00	12
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7178_leiding-W-530-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 50.00.....	12
6 Referenties.....	13

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

2 Invoergegevens

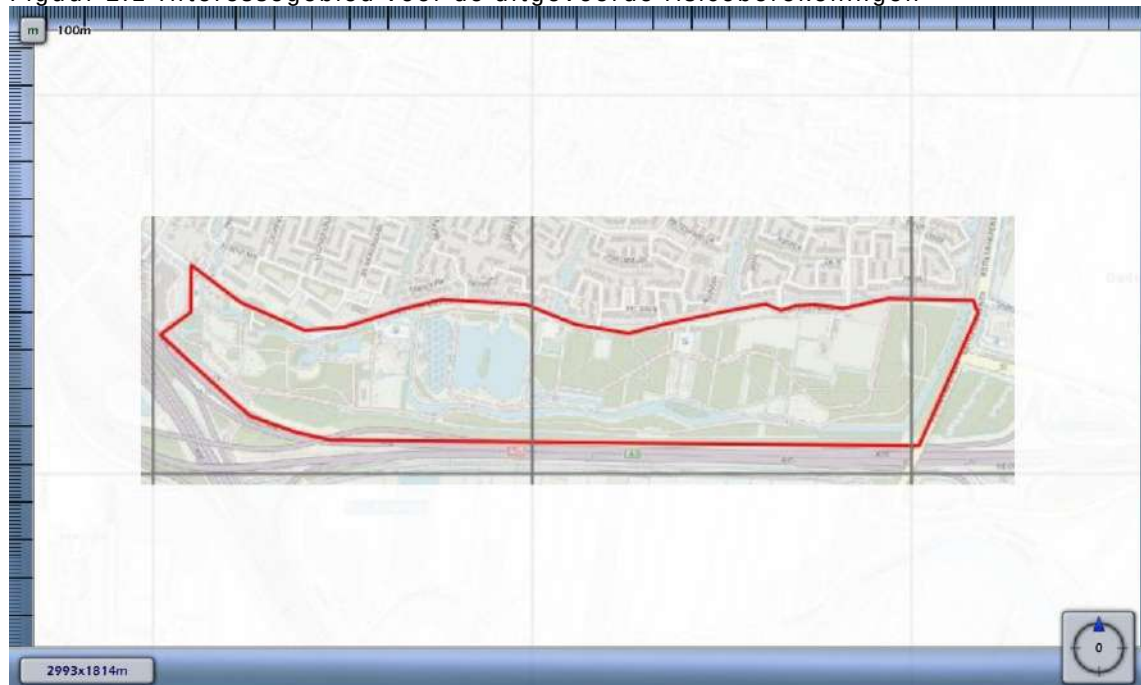
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Rotterdam. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	7178_leiding-A-517-deel-1	762.00	66.20	22-03-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7178_leiding-A-518-deel-1	762.00	66.20	22-03-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7178_leiding-A-555-deel-1	1067.00	66.20	22-03-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7178_leiding-A-555-deel-2	1066.80	66.20	22-03-2021

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

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.

Populatiepolygonen

Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Evenement		30	Toevoegen Nieuw	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0
Evenement		30	Toevoegen Nieuw	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0
Evenement		30	Toevoegen Nieuw	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0
Werken	86		Toevoegen Nieuw	100/ 71/ 7/ 1/ 100/ 100
Wonen	52		Vervangen bestaand	100/ 70/ 7/ 1/ 100/ 100

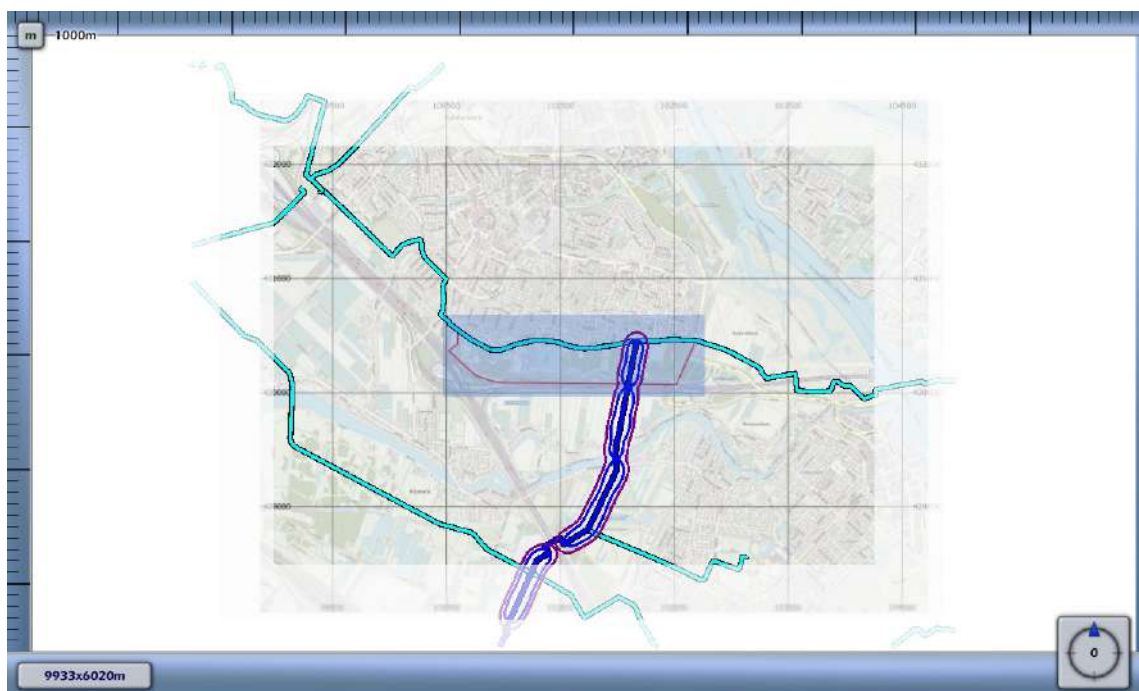
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1032	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	164	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	718	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4482	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

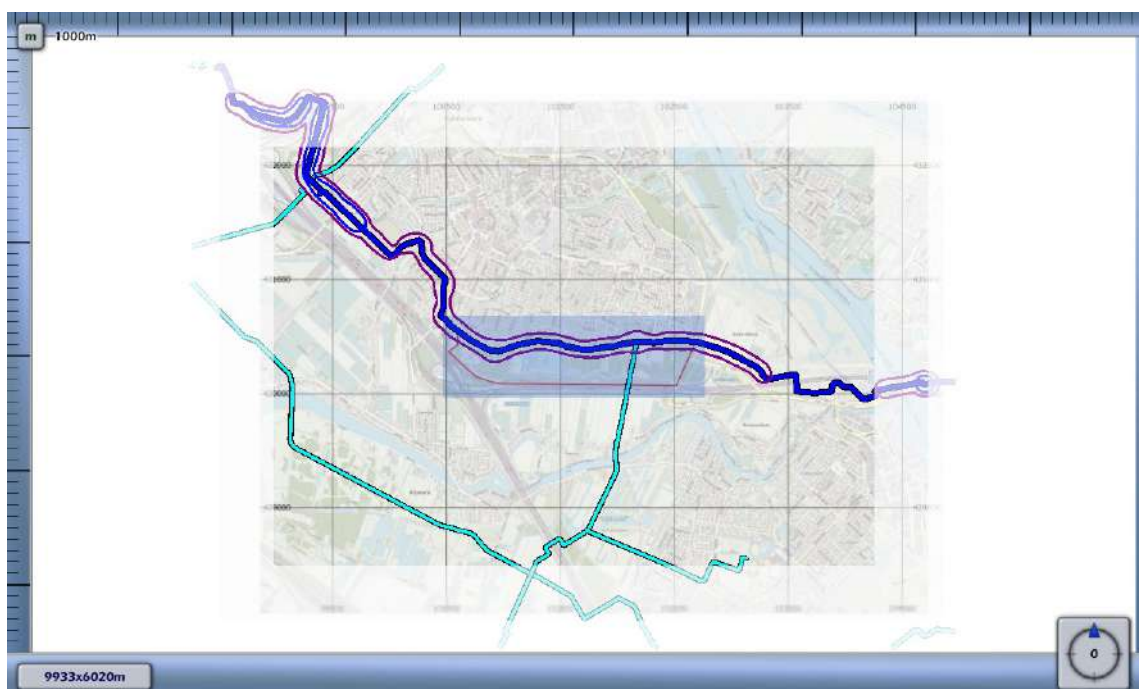
3 Plaatsgebonden risico

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.

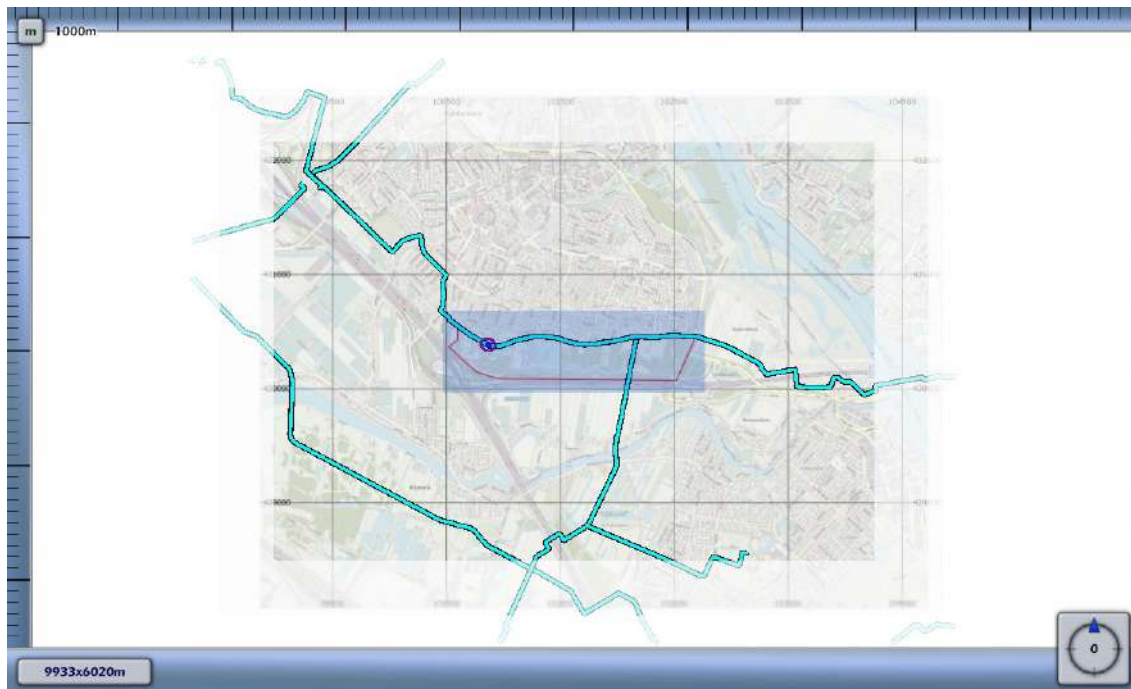
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7178_leiding-W-507-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7178_leiding-W-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7178_leiding-W-530-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



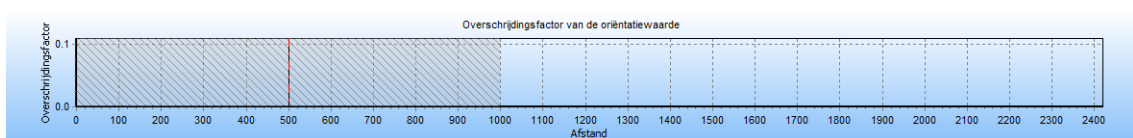
1E-7	
1E-8	

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.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7178_leiding-W-507-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



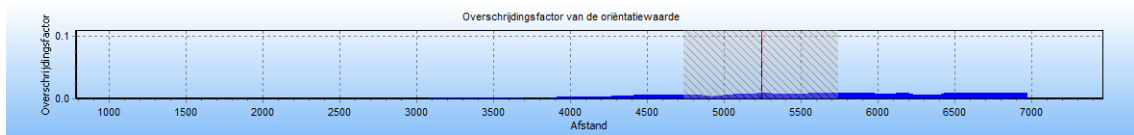
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $2.27E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.837E-005$ 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 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7178_leiding-W-507-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7178_leiding-W-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



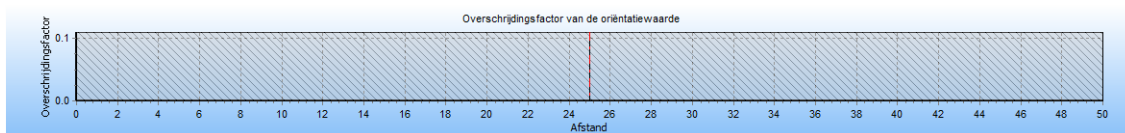
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 52 slachtoffers en een frequentie van $3.59E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.708E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4740.00 en stationing 5740.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7.

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7178_leiding-W-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7178_leiding-W-530-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 50.00. 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 7178_leiding-W-530-07-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 7178_leiding-W-507-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7178_leiding-W-530-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4740.00 en stationing 5740.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7178_leiding-W-530-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 50.00



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.