



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid / Vlietland

Project	204109
Datum	22 maart 2022

Externe veiligheid / Vlietland

Project	204109
Datum	22 maart 2022
Auteur(s)	Sophie van Veldhoven Arjen Schulenberg
Versie nr.	3
Opdrachtgever	Rho Adviseurs B.V. Postbus 150 3000 AD 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	12
3.1 Ligging plangebied en risicobronnen	12
3.2 Wegroute A4	12
3.3 Hogedruk aardgasleidingen	13
3.4 Bebouwing	15
4 Resultaten A4	16
4.1 Plaatsgebonden risico	16
4.2 Groepsrisico	16
4.3 Plasbrandaandachtsgebied	18
5 Resultaten aardgasleiding	19
5.1 Plaatsgebonden risico	19
5.2 Groepsrisico	20
6 Conclusie	23
6.1 Wegtransport A4	23
6.2 Hogedruk aardgasleiding	23
Referenties	24
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	25
Bijlage 2. Carola-rapportage	30

1 Inleiding

Een deel van het bestemmingsplan Vlietland [10] wordt herzien. In het gebied Vlietland wordt een park met 222 grondgebonden recreatiewoningen gerealiseerd. Het vigerende bestemmingsplan maakt dit aantal al mogelijk, alleen wordt daarin voorgeschreven dat 120 daarvan gestapeld moeten zijn. Daarnaast komt in het gebied een extra gebouw ten behoeve van een restaurant met voorzieningen. Het bestemmingsplan moet daarom gewijzigd worden.

De locatie ligt binnen het invloedsgebied van enkele aardgasleidingen van Gasunie en binnen 200 m afstand tot de A4 waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig. De resultaten van de risicoberekeningen worden in deze rapportage gepresenteerd.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes en voor buisleidingen samengevat. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten van de risicoberekening beschreven. Hoofdstuk 4 bevat het resultaten van de risicoberekeningen aan de wegroute A4. Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten van de berekeningen aan de aardgasleidingen. Hoofdstuk 6 beschrijft de conclusies.

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) [4]. 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 [1]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [2].

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 [3].

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 [3]. 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.

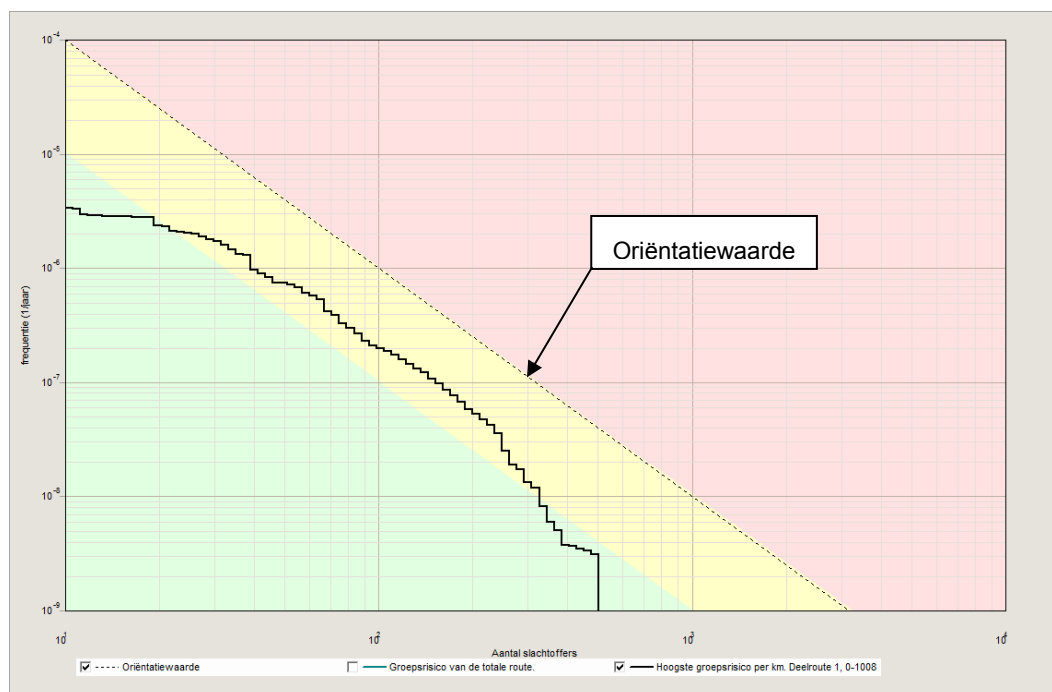
Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord.

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.

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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

2.2.3 Plasbrandaandachtsgebied

Incidenten met grote lekkage van gevaarlijke stoffen komen heel weinig voor. Het meest voorkomende type incident op wegen en spoorwegen is een lekkage van een brandbare vloeistof zoals benzine. Naast het voldoen aan het plaatsgebonden risico en het verantwoorden van het groepsrisico moet het bevoegd gezag daarom tevens ingaan op een keuze om te bouwen in het zogeheten plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is het gebied naast Basisnetroutes waarbij rekening gehouden wordt met de effecten van een plasbrand. Deze kan ontstaan wanneer bij een ongeval vrijgekomen brandbare vloeistof ontstoken wordt. Met het oog op een dergelijk ongeval zijn in het Bouwbesluit 2012 en de daarop berustende ministeriële regeling bouwvoorschriften gegeven voor gebouwen in plasbrandaandachtsgebieden. De plasbrandaandachtsgebieden zijn bij ministeriële regeling aangewezen [3].

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

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

2.3.1 Plaatsgebonden risico

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

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

Voor de initiatiefnemer van het ruimtelijk plan geldt dat er geen nieuwe kwetsbare bestemmingen gerealiseerd mogen worden binnen de 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico indien aanwezig, en dat deze contour een richtwaarde is voor beperkt kwetsbare bestemmingen. Binnen de belemmeringenstrook mogen geen nieuwe

kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringenstrook en de buisleidingen moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven.

Het Bevb verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

2.3.2 Groepsrisico

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van

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

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:

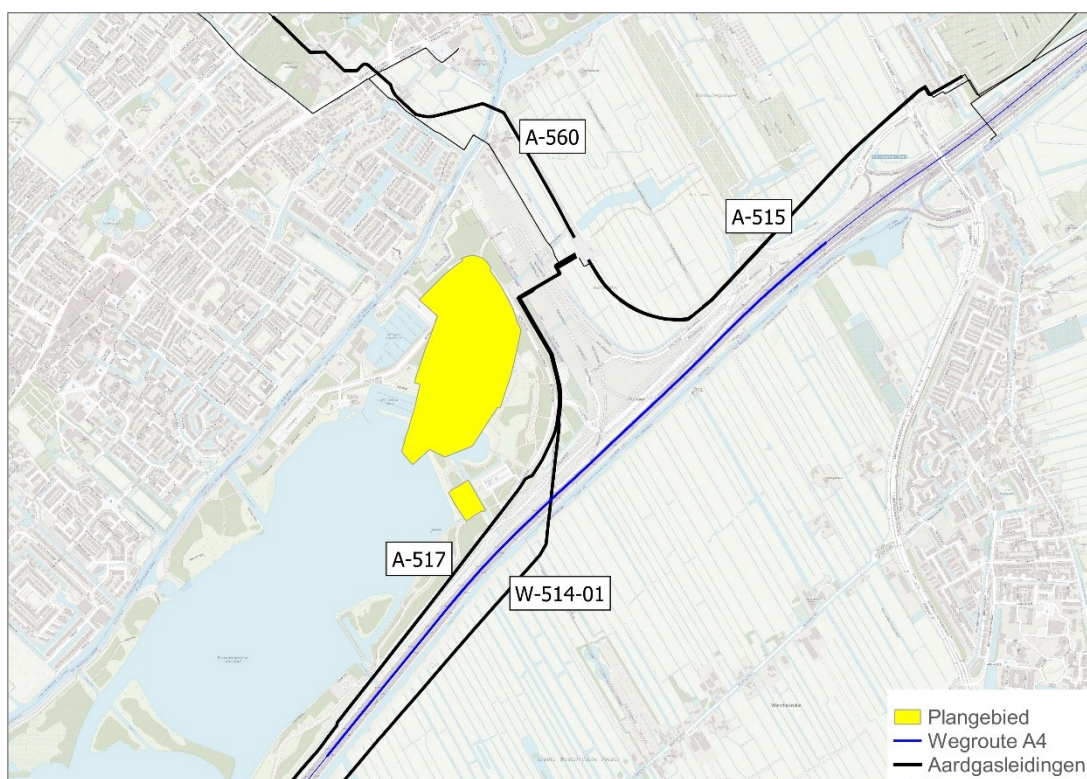
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen het invloedsgebied van vier aardgasleidingen van Gasunie en gedeeltelijk binnen 200 m van de A4 waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Figuur 2 toont het plangebied ten opzichte van de risicobronnen. De wijze waarop deze risicobronnen worden behandeld en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.

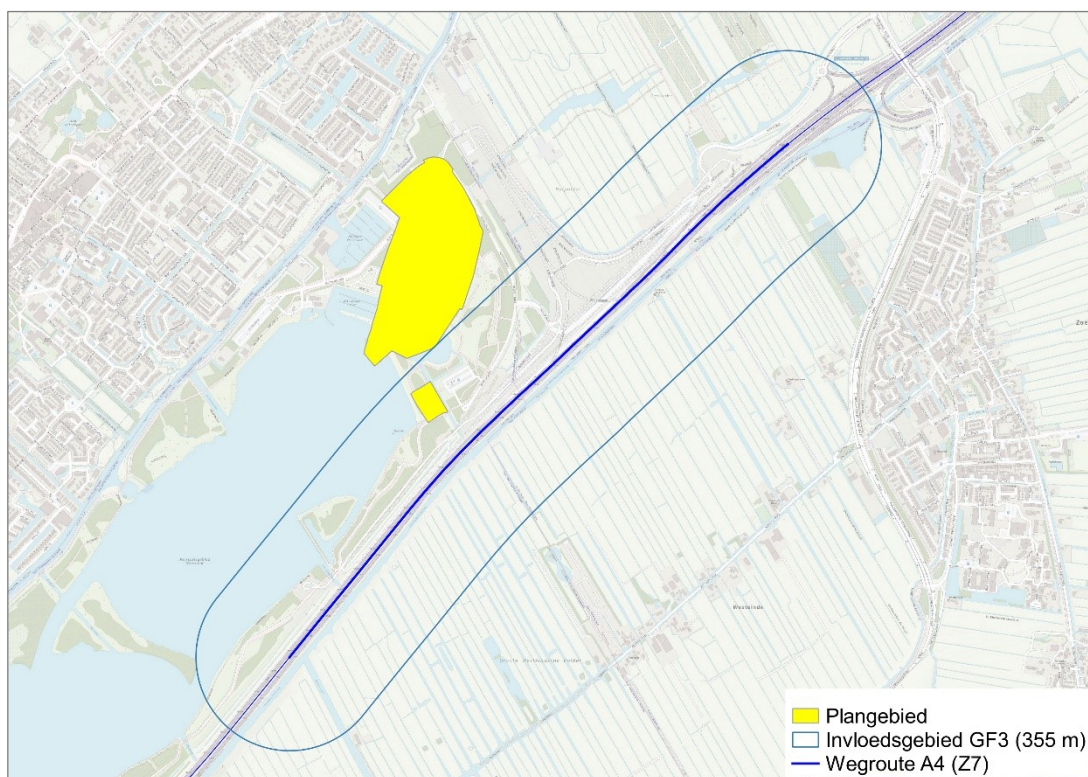


Figuur 2. Plangebied en risicobronnen

3.2 Wegroute A4

Een deel van het plangebied ligt binnen 200 m van wegvak Z7. Voor de transportintensiteit wordt uitgegaan van het GF3-plafond (brandbare gassen zoals LPG) van 4000 transporten zoals voorgeschreven en opgenomen in de regeling Basisnet [3]. Standaard wordt aangenomen dat 61% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur en alleen gedurende de werkweek.

Het invloedsgebied van het vervoer van GF3 is 355 m. Figuur 3 geeft de gemodelleerde wegroute en het invloedsgebied weer. Voor de bepaling van de hoogte van het groepsrisico van de A4 worden vuistregels toegepast zoals beschreven in de Hart [5].



Figuur 3. Wegroute en invloedsgebied.

3.3 Hogedruk aardgasleidingen

3.3.1 Carola

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

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

3.3.2 Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is of waar een aanpassing van een bestaande of een nieuwe buisleiding gepland is [6]. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening.

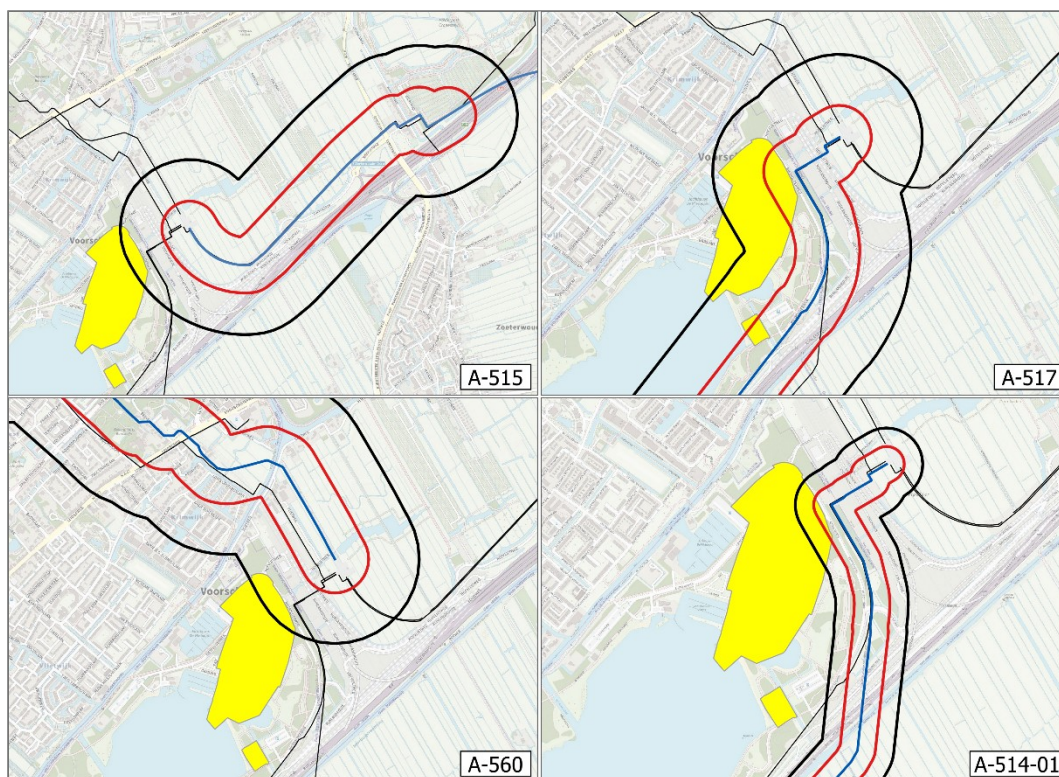
3.3.3 Leidingdatabestand

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.

Leiding	Beheerder	Max. diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit	Afstand [m] tot 100%-letaliteit
A-515	Gasunie	36	66	430	175
A-517	Gasunie	30	66	405	160
A-560	Gasunie	36	66	430	175
W-514-01	Gasunie	12	40	140	65

Tabel 2. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen

De invloedsgebieden (zwart) en de contouren waarbinnen sprake is van 100% letaliteit (rood) worden weergegeven in figuur 4.



Figuur 4. Invloedsgebieden (zwart) en 100%-letaliteitscontouren (rood) rond de aardgasleidingen

3.4 Bebouwing

Voor de inventarisatie van bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de A4 en de aardgasleidingen is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [8]. In aanvulling daarop is bestemmingsplaninformatie geraadpleegd [9].

De aanwezigheidsgegevens voor de huidige en toekomstige invulling van het plangebied zijn aangeleverd door de opdrachtgever. In de bijlage wordt in meer detail ingegaan op de modellering van het plangebied en de omgeving.

4 Resultaten A4

4.1 Plaatsgebonden risico

Uit de Regeling Basisnet blijkt dat voor wegvak Z7 een plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} is bepaald van 13 m, gemeten vanuit de wegas [3]. De minimale afstand tussen de as van de weg en het plangebied is 143 m. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.

4.2 Groepsrisico

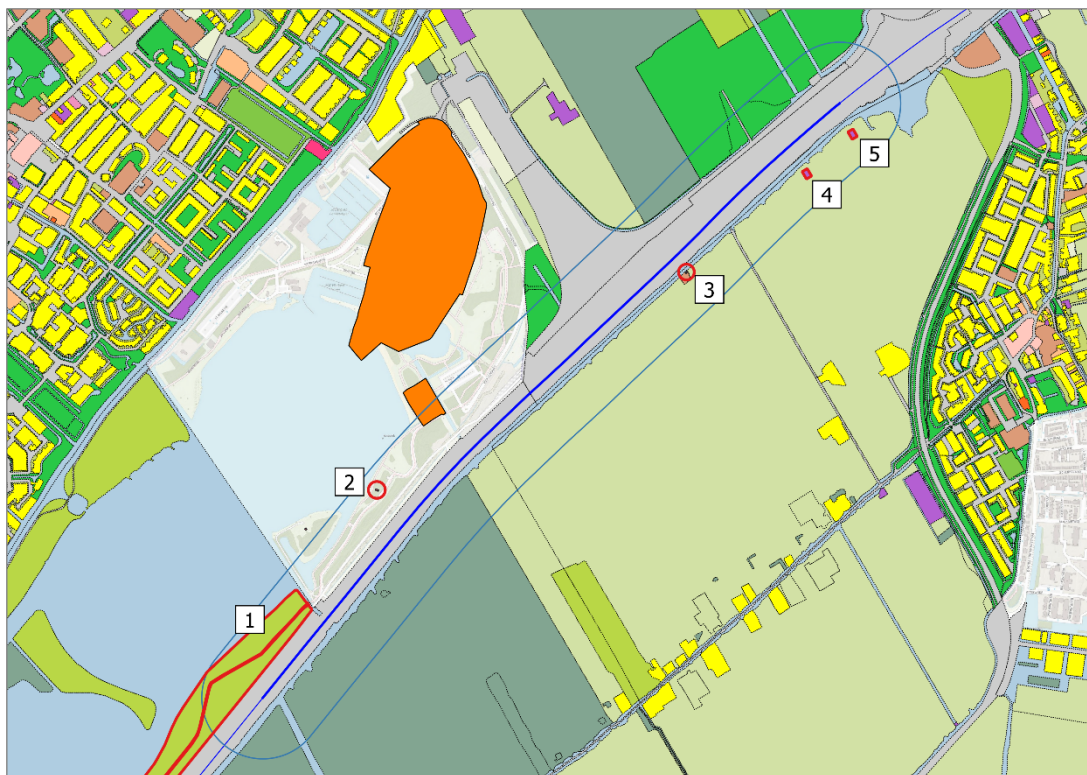
Voor de bepaling van de hoogte van het groepsrisico zijn de vuistregels toegepast zoals opgenomen in bijlage 1.2.2.2 van de Handleiding risicoanalyse transport [5]:

Vuistregel 1: Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat uit de categorieën LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) pas dan RBM II toe.

Over wegvak Z7 dient alleen rekening gehouden te worden met het vervoer van stoffen uit categorie GF3. Op basis van vuistregel 1 kan niet worden vastgesteld of de berekening met RBM II achterwege kan blijven.

Vuistregel 2: Wanneer GF3 minder is dan de drempelwaarde in Tabel 1-4 (eenzijdige bebouwing) of in Tabel 1-5 (tweezijdige bebouwing) wordt 10% van de oriëntatiewaarde niet overschreden.

Voor toepassing van de vuistregels wordt de bevolking binnen 200 m van de as van de weg beschouwd. Daartoe zijn allereerst binnen deze afstand aan de hand van de BAG-populatieservice [8] en bestemmingsplaninformatie [9] bevolkingsgebieden in kaart gebracht. Buiten het plangebied zijn vijf gebieden/panden geïdentificeerd. Deze worden met een rood kader weergegeven in figuur 5. Alhoewel de bebouwing zich bevindt aan beide zijden van de weg is er nergens sprake van tweezijdige bebouwing. Uitgegaan wordt daarom van een snelweg met eenzijdige bebouwing.

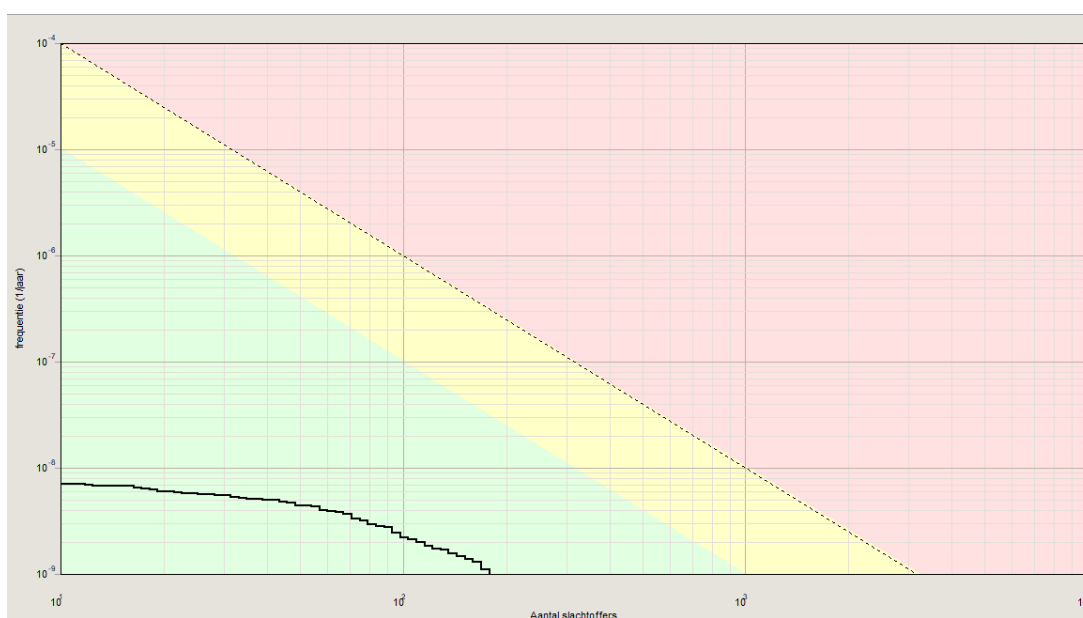


Figuur 5. Bevolking rond de A4

- Gebied 1 is een openbaar wandelgebied. Gebruikers van de openbare ruimte dienen niet meegenomen te worden in de groepsrisicobepaling [5].
- Pand 2 en 3 zijn panden waarin één respectievelijk twee personen worden verondersteld. Deze panden bevinden zich op 60 m respectievelijk 135 m van de weg. De BAG-populatieservice veronderstelt in totaal drie personen in deze panden. Deze aantallen leiden niet tot een overschrijding van 10% van de oriëntatiewaarde.
- Vlak 4 en vlak 5 hebben een bedrijfsbestemming en liggen op 90 m van de weg. Hier kan een personendichtheid van 40 personen/ha worden verondersteld [5]. Op 90 m van de as van de weg zijn volgens de vuistregels bij een transportintensiteit van 7850 transporten dichtheden tot 100 personen/ha mogelijk zonder dat de grens van 10% van de oriëntatiewaarde wordt overschreden. Een dichtheid van 40 personen/hectare zal niet leiden tot een overschrijding van 10% van de oriëntatiewaarde.
- Overige gebieden rond de A4 hebben een agrarische, natuur, groen of verkeerbestemming. Hier worden geen personen verondersteld anders dan gebruikers van de openbare ruimte.

Het zuidelijk deel van het plangebied ligt op 143 m en daarmee binnen 200 m van de weg. In de toekomstige situatie worden in dit vlak 360 personen verondersteld. Als deze verdeeld worden over het gehele zuidelijke vlak dan resulteert dit in een dichtheid van 315 personen/ha. Met deze personendichtheid kan niet worden vastgesteld dat het groepsrisico lager is dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Er is daarom een indicatieve groepsrisicoberekening uitgevoerd voor de toekomstige situatie. Hiervoor is de bevolking opgevraagd binnen het invloedsgebied van stofcategorie GF3 (355 m). Het noordelijk deel van het plangebied ligt buiten deze zone. Het berekende groepsrisico is 0.004. Dit betekent dat het groepsrisico 250 keer lager is dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 6. Groepsrisico A4, toekomstige situatie

Het aantal personen in de huidige situatie is lager dan in de toekomstige situatie. Dit betekent dat ook in de huidige situatie het groepsrisico lager is dan 10% van de oriëntatiewaarde.

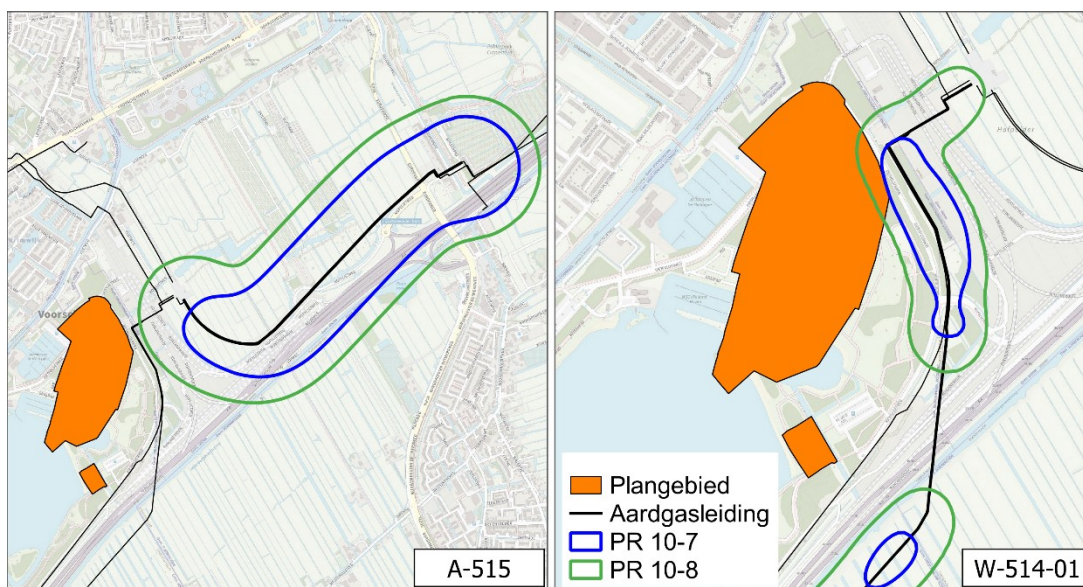
4.3 Plasbrandaandachtsgebied

Rond de A4 is er sprake van een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het plangebied ligt op een afstand van ongeveer 143 m van de A4 en daarmee buiten het plasbrandaandachtsgebied.

5 Resultaten aardgasleiding

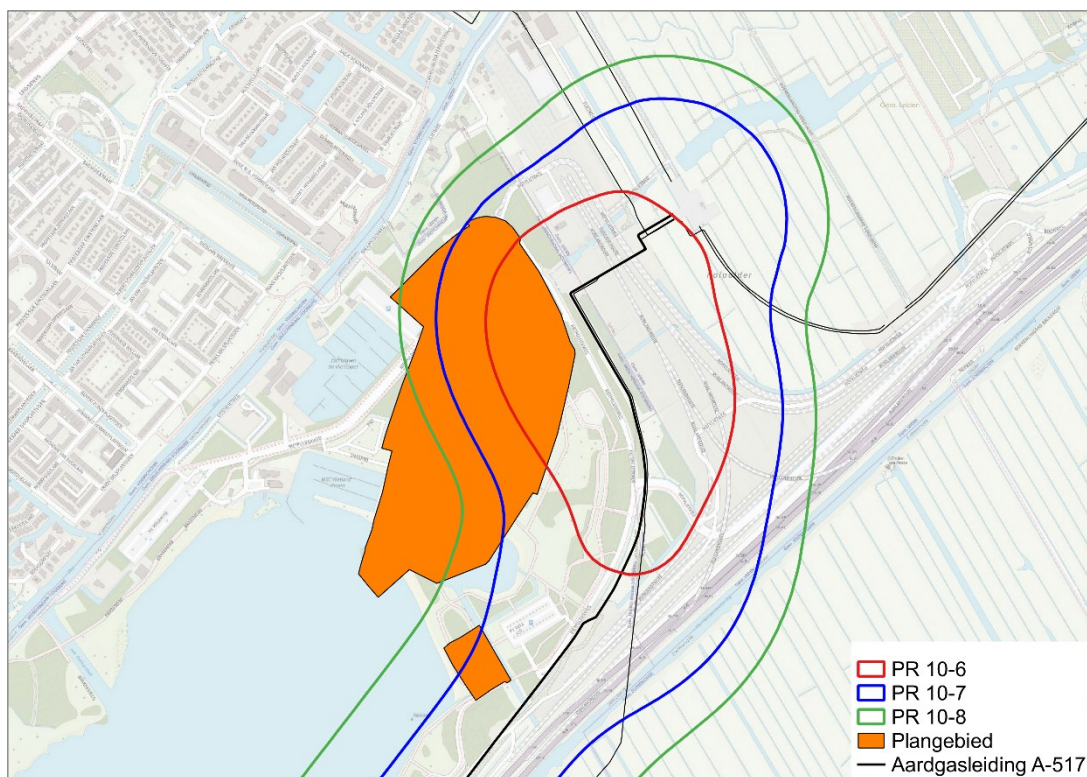
5.1 Plaatsgebonden risico

Rond aardgasleiding A-560 is geen sprake van een PR 10^{-6} , 10^{-7} of 10^{-8} contour. Figuur 7 toont de plaatsgebonden risicocontouren van aardgasleidingen A-515 en W-514-01.



Figuur 7. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleidingen A-515 en W-514-01

Rond aardgasleiding A-517 is er sprake van een PR 10^{-6} contour die gedeeltelijk over het plangebied ligt. Binnen deze contour zijn kwetsbare objecten niet toegestaan. De PR-contouren van deze buisleiding worden weergegeven in figuur 8.



Figuur 8. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A-517

In 2021 is tussen Gasunie en de provincie Zuid-Holland (grondeigenaar) een overeenkomst gesloten teneinde de PR 10^{-6} -contour te doen verminderen om zo de realisatie van een recreatiepark bij de Vlietlanden mogelijk te maken [12].

Deze maatregel is inmiddels in werking waardoor deze PR 10^{-6} -contour is niet meer aanwezig op de locatie alwaar de recreatiewoningen gerealiseerd zullen worden [13].

5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en twee toekomstige situaties. In de eerste toekomstige situatie zijn de personen in de recreatiewoningen verdeeld over het vlak (vlak T2) buiten de PR 10^{-6} contour. In de tweede berekening zijn de personen in de recreatiewoningen verdeeld over het gehele noordelijke vlak (vlak T2 en T3). De indeling van het plangebied in deze gebieden wordt in meer detail beschreven in bijlage 1. Tabel 3 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde per aardgasleiding.

Leiding	Factor t.o.v. OW		
	Huidig	Toekomstig T2	Toekomstig T2 & T3
A-515	1.124E-4	1.124E-4	1.124E-4
A-517	0.203	0.018	0.030

Leiding	Factor t.o.v. OW		
	Huidig	Toekomstig T2	Toekomstig T2 & T3
A-560	0.022	0.022	0.022
W-514-01	0	0	0

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

Voor leiding W-514-01 is er geen sprake van een groepsrisico. Het groepsrisico van de aardgasleidingen A-515 en A-560 is kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico van aardgasleiding A-517 is groter dan 10% van de oriëntatiewaarde in de huidige situatie. In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico af tot onder de 10% van de oriëntatiewaarde.

Figuur 9 toont het groepsrisico in de huidige situatie en toekomstige situatie van aardgasleiding A-515.

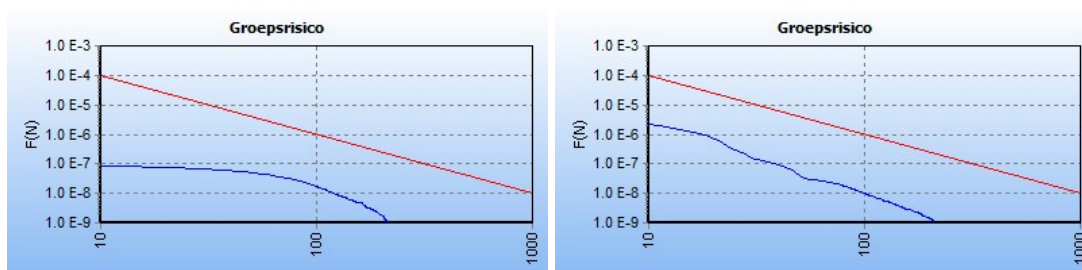


Figuur 9. Groepsrisico A-515, huidige en toekomstige situatie

Figuur 10 toont het groepsrisico van aardgasleiding A-517 in de huidige situatie. Figuur 11 toont het groepsrisico van aardgasleiding A-517 in de toekomstige situatie waarbij alle bevolking van de recreatiewoningen buiten de PR 10^{-6} contour is gesitueerd (links) en waarbij de bevolking over het gehele vlak is verdeeld (rechts).



Figuur 10. Groepsrisico A-517, huidige situatie



Figuur 11. Groepsrisico A-517, toekomstige situaties

Figuur 12 toont het groepsrisico van aardgasleiding A-560 in de huidige situatie en toekomstige situatie.



Figuur 12. Groepsrisico A-560, huidige en toekomstige situatie.

Inmiddels zijn er maatregelen getroffen en is ter plaatse niet langer sprake van een $PR 10^{-6}$ -contour [13]. Het actuele groepsrisico zal dan ook lager zijn dan hier gerapporteerd.

In bijlage 2 is het door Carola automatisch gegenereerde rapport voor de toekomstige situatie waarbij de recreatiewoningen zijn geplaatst buiten de $PR 10^{-6}$ contour opgenomen met daarin de gedetailleerde uitkomsten van de berekeningen.

6 Conclusie

6.1 Wegtransport A4

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico lager dan 10% van de oriëntatiewaarde. Hiermee wordt voldaan aan art. 8 lid 2b van het Bevt [1]. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom 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 art. 7 van het bevt [1], dat wil zeggen 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 plangebied ligt buiten het plasbrandaandachtsgebied.

6.2 Hogedruk aardgasleiding

Plaatsgebonden risico

De berekeningen hebben ter plaatse van het plangebied geleid tot een PR 10^{-6} -contour rond aardgasleiding A-517 die tot over een deel van het plangebied reikt. In 2021 zijn maatregelen getroffen waardoor er niet langer sprake is van een PR 10^{-6} contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico

Voor leiding W-514-01 is er geen sprake van een groepsrisico. Het groepsrisico van de aardgasleidingen A-515 en A-560 is kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico van aardgasleiding A-517 is groter dan 10% van de oriëntatiewaarde in de huidige situatie. In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico af tot onder de 10% van de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan, worden beschreven in paragraaf 2.3.

De getroffen maatregelen om de PR 10^{-6} contour op te heffen, zorgen ervoor dat het groepsrisico lager is dan hier gerapporteerd.

Referenties

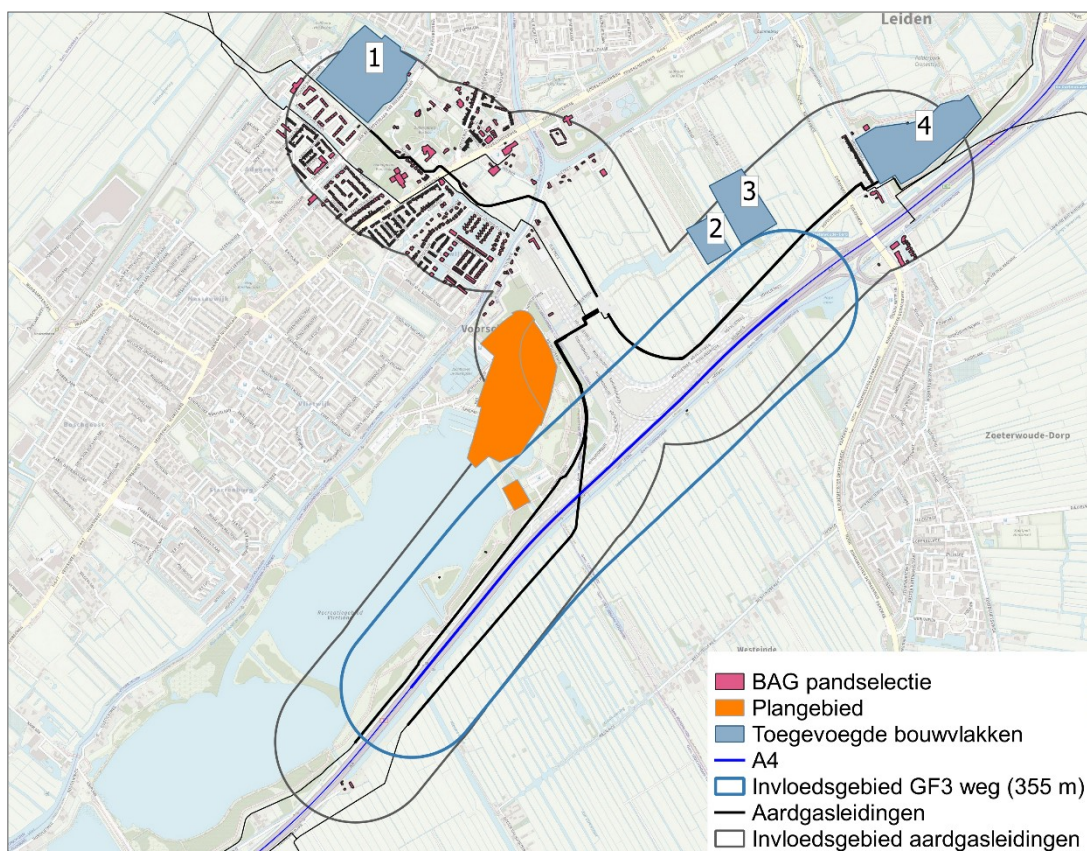
- | | | | |
|-----|---------------------------------------|------|---|
| 1. | Ministerie I&M | 2013 | Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Staatsblad 2013, nr. 465 |
| 2. | Ministerie I&M | 2014 | Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten
Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839 |
| 3. | Ministerie I&M | 2014 | Regeling Basisnet
Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242 |
| 4. | Ministerie
VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Staatsblad 2004, nr. 250 |
| 5. | Ministerie I&M | 2017 | Handleiding Risicoanalyse Transport
Versie 1.2 gedateerd 11 januari 2018 |
| 6. | Ministerie
VROM | 2010 | Besluit externe veiligheid Buisleidingen
Stb. 2010, 686 |
| 7. | Ministerie I&M | 2012 | RBM II versie 2.3 |
| 8. | Impuls
Omgevings
Veiligheid | 2017 | BAG-Populatieservice, versie 2020-01
https://populatieservice.demis.nl |
| 9. | Geonovum/
Kadaster | 2017 | Ruimtelijkeplannen.nl |
| 10. | Gemeente
Leidschendam
-Voorburg | 2004 | Bestemmingsplan Vlietland Noordoost 2005
plannummer 11411.00 |
| 11. | IOV | 2018 | Handleiding populatieservice
Versie 1.0 juli 2018 |
| 12. | Gasunie | 2021 | Overeenkomst Bevb, graven/boren verbode
Ondertekend 29 juni 2021 |
| 13. | Gasunie | 2022 | e-mail Gasunie aan Rho dd 18 februari 2022 |

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

1.1. Omgeving

Rond het invloedsgebied van de wegroute A4 en de aardgasleidingen is voor de inventarisatie van de bevolking gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [8]. Op basis van informatie bestemmingsplangegevens zijn vier gebieden toegevoegd aan het bevolkingsbestand.

De geleverde bebouwingsvlakken en toegevoegde gebieden worden getoond in figuur 13 en tabel 4.



Figuur 13. Bevolking binnen invloedsgebieden

BAG-populatie

Voor de berekening met 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 857 personen)
- *industrie*-dag100-nacht30 (totaal 113 personen)
- *kantoor_kliniek_onderwijs_winkel*-dag100-nacht0 (totaal 1137 personen)
- *wonend_vakantiehuis*-dag50-nacht100 (totaal 3094 personen)

Toegevoegde gebieden

- Voor het sportcomplex wordt een dichtheid van 30 personen/ha verondersteld, met een aanwezigheid van 183 dagen per jaar gedurende 8 uur overdag en 4 uur in de avond.
- Voor de volkstuinen wordt een dichtheid van 50 personen/ha verondersteld, met een aanwezigheid van 134 dagen per jaar gedurende 8 uur overdag en 4 uur in de avond.

Nr.	Omschrijving	Aantal personen	
		Dag	Nacht
1	Sportvelden	394	394
2	Volkstuinen	141	141
3	Volkstuinen	325	325
4	Volkstuinen	688	688

Tabel 4. Overzicht van toegevoegde bouwvlakken

1.2. Plangebied

Huidige situatie

In de huidige situatie wordt uitgegaan van functies toegestaan in het huidige bestemmingsplan [10]. Het bestemmingsplan maakt onderscheid tussen een gebied voor dagrecreatiedoeleinden en verblijfsrecreatieve doeleinden. De voor dit onderzoek relevante deelgebieden worden weergegeven in figuur 14.

Vlak H1 heeft een recreatie bestemming (recreatieve doeleinden). Een deel van het vlak heeft in het bestemmingsplan de aanduiding *cr*. Hier is een horecabedrijf toegestaan van maximaal 1000 m² b.v.o. Uitgegaan wordt van een personendichtheid van 5 m²/persoon [11] met zowel aanwezigheid overdag als 's nachts.

In de noordelijke vlakken H2 t/m H5 en HZ is sprake van een verblijfsrecreatie bestemming. Binnen vlak H2 geldt de aanduiding *h*. Hier is conform bestemmingsplan horeca toegestaan met maximaal 400 m² b.v.o. Uitgegaan wordt van een personendichtheid van 5 m²/persoon met zowel aanwezigheid overdag als 's nachts [11].

Binnen vlak H3 geldt een aanduiding *g* en voor een gedeelte voor het vlak geldt een aanduiding *b*, waarbinnen één bedrijfswoning is toegestaan. Binnen het vlak met aanduiding *g* mogen maximaal 120 gestapelde recreatiewoningen worden geplaatst. Uitgegaan wordt van 121 woningen, met 2.4 personen per woning. Verondersteld wordt dat 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig is [11].



Figuur 14. Huidige situatie

In vlak HZ zijn conform bestemmingsplan geen gebouwen toegestaan. Het aantal vrijstaande recreatiewoningen bedraagt ten hoogste 102. In het bestemmingsplan is voor deze woningen geen locatie toegekend. Deze woningen worden toegekend aan vlak H4.

Vlak H5 heeft de aanduiding *ch* (centrale voorzieningen en horeca). Hier is een horecabedrijf van ten hoogste 600 m² b.v.o. toegestaan. Uitgegaan wordt van 5 m²/persoon met zowel aanwezigheid overdag als 's nachts [11].

Tabel 5 toont het aantal personen binnen het plangebied in de huidige situatie.

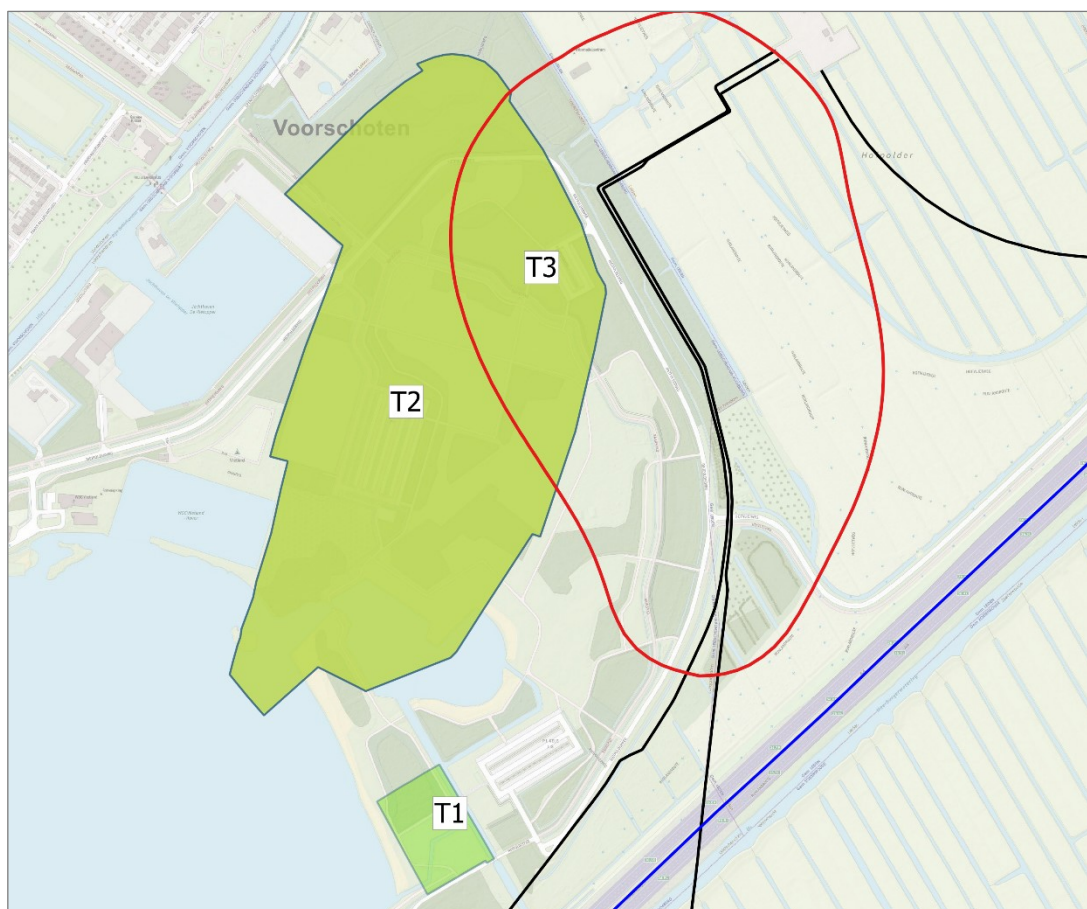
Nr	Bestemming	Omschrijving	Aantal personen	
			Dag	Nacht
H1	Recreatief	Horecabedrijf 1000 m ²	200	200
H2	Verblijfsrecreatie	Horecabedrijf 400 m ²	80	80
H3	Verblijfsrecreatie	120 gestapelde woningen + bedrijfswoning	145	290
H4	Verblijfsrecreatie	102 vrijstaande recreatiewoningen	122	245
H5	Verblijfsrecreatie	Horecabedrijf 600 m ²	120	120
HZ	Verblijfsrecreatie	Geen bebouwing toegestaan	0	0

Tabel 5. Huidige invulling van het plangebied conform bestemmingsplan

Toekomstige situatie

De toekomstige situatie wordt weergegeven in figuur 15. In vlak T1 wordt 1800 m² horeca verondersteld. Uitgegaan wordt van 5 m²/persoon met zowel aanwezigheid overdag als 's nachts [11]. Dit resulteert in 360 personen. De personen worden uniform over het oppervlak verdeeld. In het noordelijke deel van het plangebied worden 222 grondgebonden recreatiewoningen verondersteld. Uitgegaan wordt van 2.4 personen per woning waarvan 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig is [11].

Voorheen was er sprake van een PR 10⁻⁶ contour (rode contour in figuur 15) van aardgasleiding A-517 die gedeeltelijk door dit deel van plangebied loopt. Een terrein met recreatiewoningen (*kampeerv- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen*; [4, artikel 1].) is een kwetsbaar object. Kwetsbare objecten zijn niet toegestaan binnen de PR 10⁻⁶ contour. Om deze reden is het vlak opgedeeld in vlak T2 en T3 en zijn twee berekeningen van uitgevoerd. Bij de eerste berekening zijn de personen uniform verdeeld over vlak T2 en T3. Bij de tweede berekening zijn de personen toegekend aan vlak T2. Het aantal personen per vlak wordt samengevat in tabel 6. In 2021 zijn maatregelen getroffen waardoor er niet langer sprake is van een PR 10⁻⁶ contour [12, 13].



Figuur 15. Toekomstige situatie

Nr	Omschrijving	Aantal personen	
		Dag	Nacht
T1	Horecabedrijf 1800 m ²	360	360
T2 (+ T3)	Grondgebonden recreatiewoningen	266	533

Tabel 6. Toekomstige invulling van het plangebied

Bijlage 2. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6507_leiding-A-515-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6507_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6507_leiding-A-560-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6507_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6507_leiding-A-515-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6507_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6507_leiding-A-560-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6507_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
5 FN curves.....	14
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6507_leiding-A-515-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00	14
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6507_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 390.00 en stationing 1390.00.....	14
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6507_leiding-A-560-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1580.00 en stationing 2580.00	15
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6507_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1340.00 en stationing 2340.00	15
6 Referenties.....	16

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	Ja
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	Ja
- leiding - 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

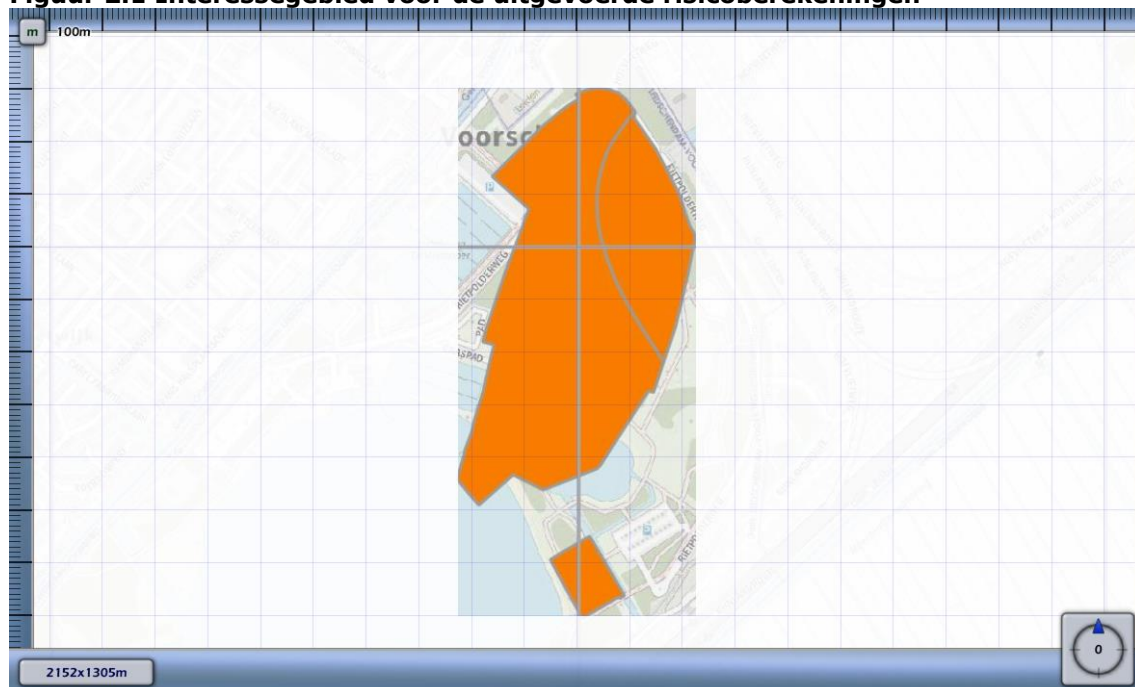
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 05-03-2020. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Valkenburg. 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.

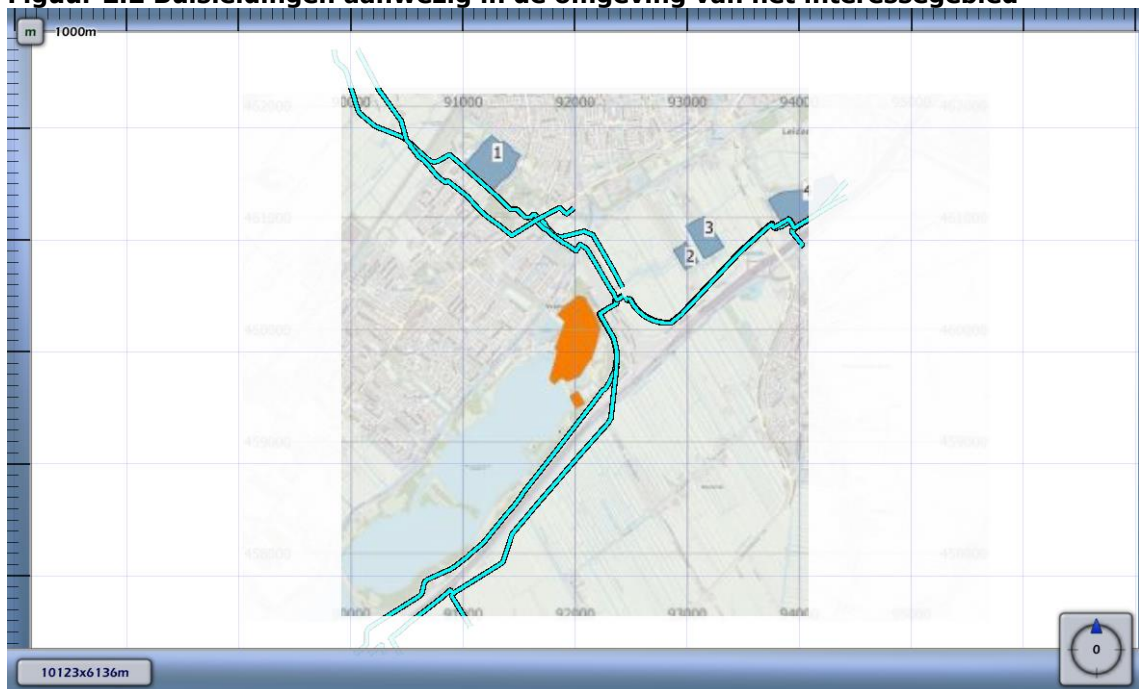
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-A-515-deel-1	914.00	66.20	21-02-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-A-517-deel-1	762.00	66.20	21-02-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-A-560-deel-1	914.40	66.20	21-02-2020

N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-W-514-01-deel-1	323.90	40.00	21-02-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-W-514-01-deel-2	318.00	40.00	21-02-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-W-514-06-deel-1	168.30	40.00	21-02-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-W-535-01-deel-1	219.10	40.00	21-02-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-W-535-07-deel-1	323.90	40.00	21-02-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-W-535-11-deel-1	406.40	40.00	21-02-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6507_leiding-W-535-14-deel-1	168.30	40.00	21-02-2020

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



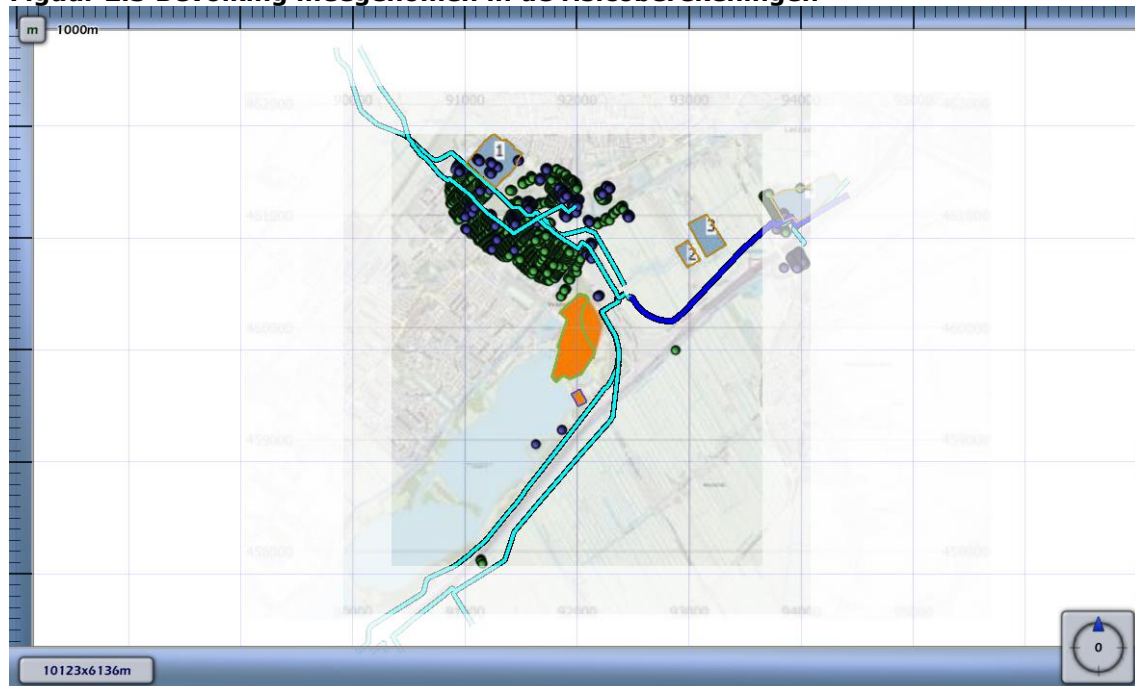
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
6507_leiding-A-517-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2462.210	3964.150

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.

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
vlak1	Evenement	394.0	100/ 100/ 95/ 95/ 0/ 0
vlak 2	Evenement	141.0	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0
Vlak 3	Evenement	325.0	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0
vlak 4	Evenement	688.0	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0
T1	Werken	360.0	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
T2	Wonen	533.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

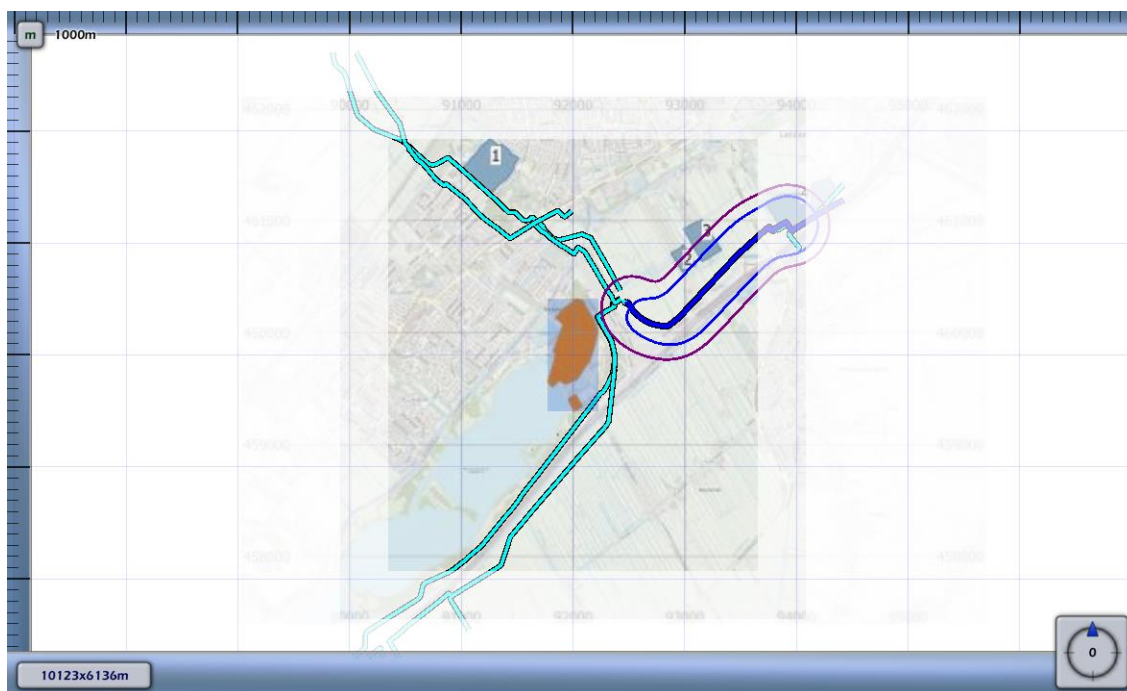
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	857	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	113	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1137	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3094	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

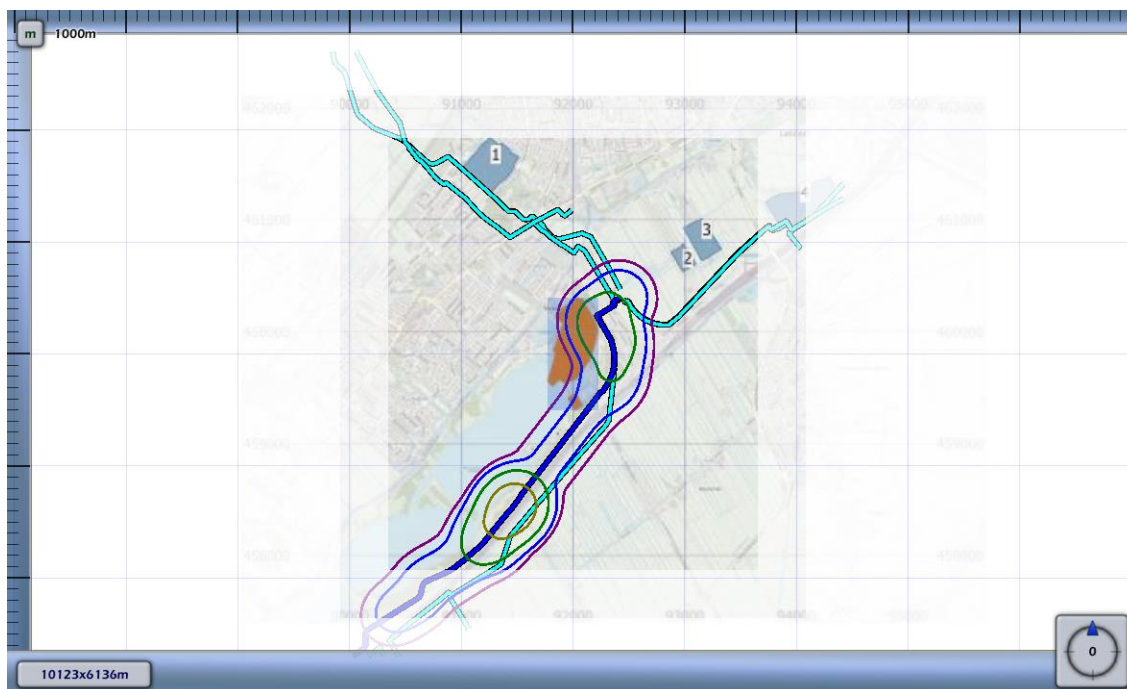
3 Plaatsgebonden risico

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 6507_leiding-A-515-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



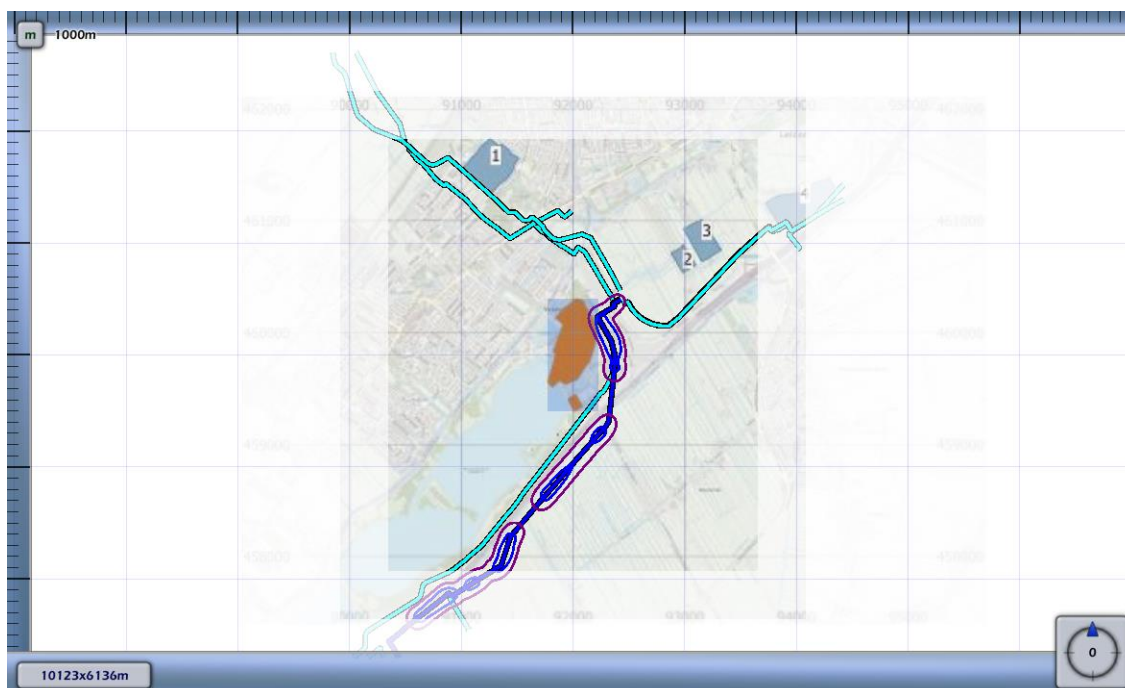
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6507_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6507_leiding-A-560-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6507_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



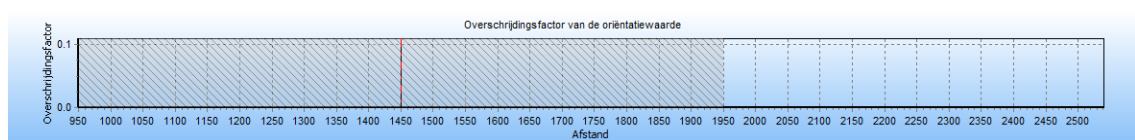
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

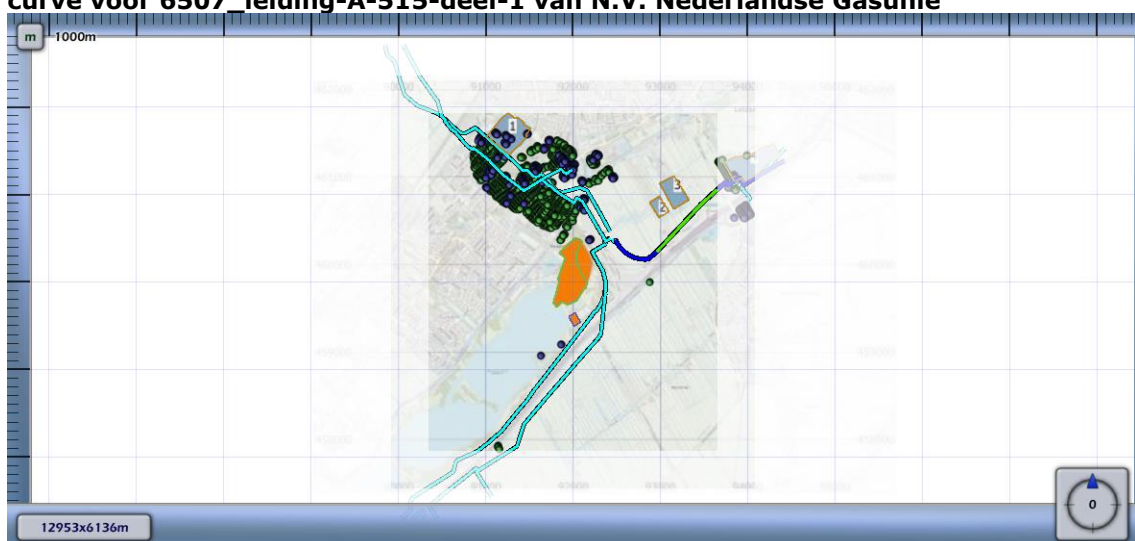
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6507_leiding-A-515-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



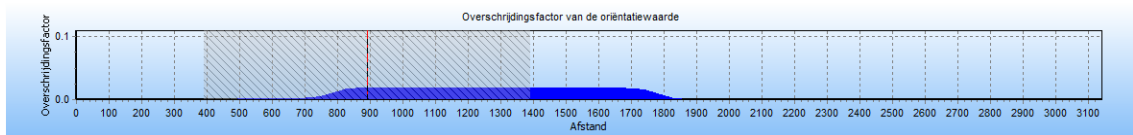
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van $5.73E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **1.124E-004** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 950.00 en stationing 1950.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6507_leiding-A-515-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



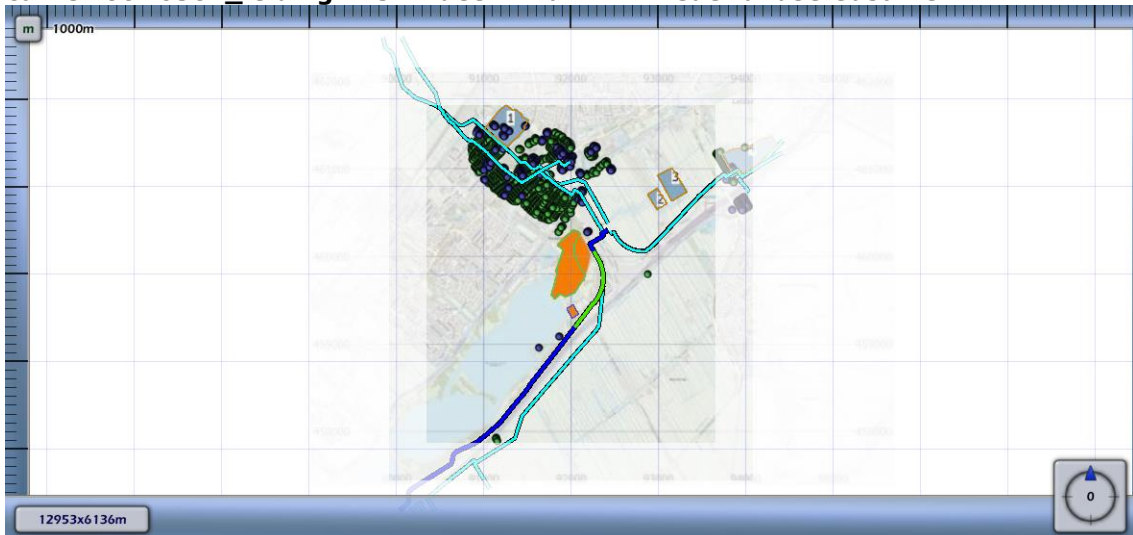
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6507_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



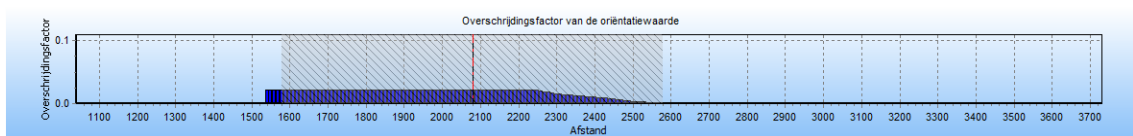
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 84 slachtoffers en een frequentie van $2.61E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.018** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 390.00 en stationing 1390.00. 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 6507_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



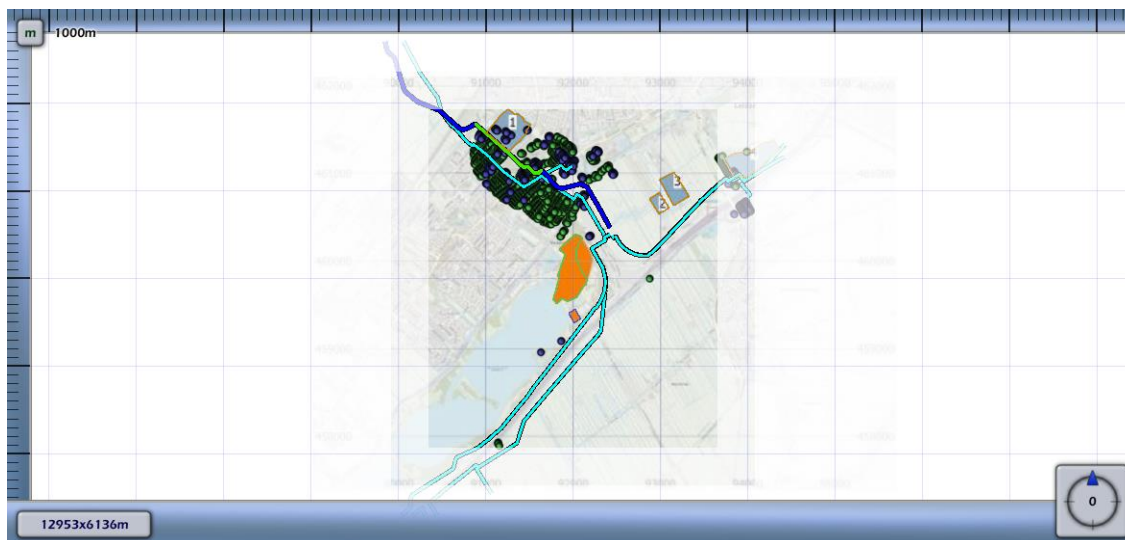
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6507_leiding-A-560-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



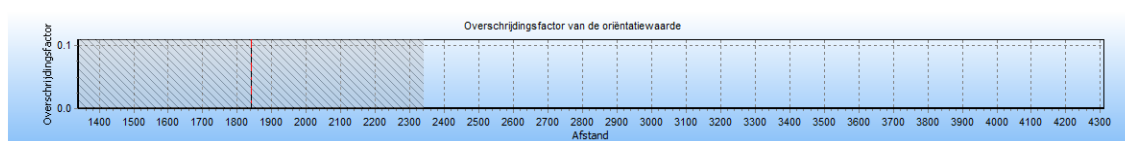
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 212 slachtoffers en een frequentie van $4.99E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.022** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1580.00 en stationing 2580.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6507_leiding-A-560-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



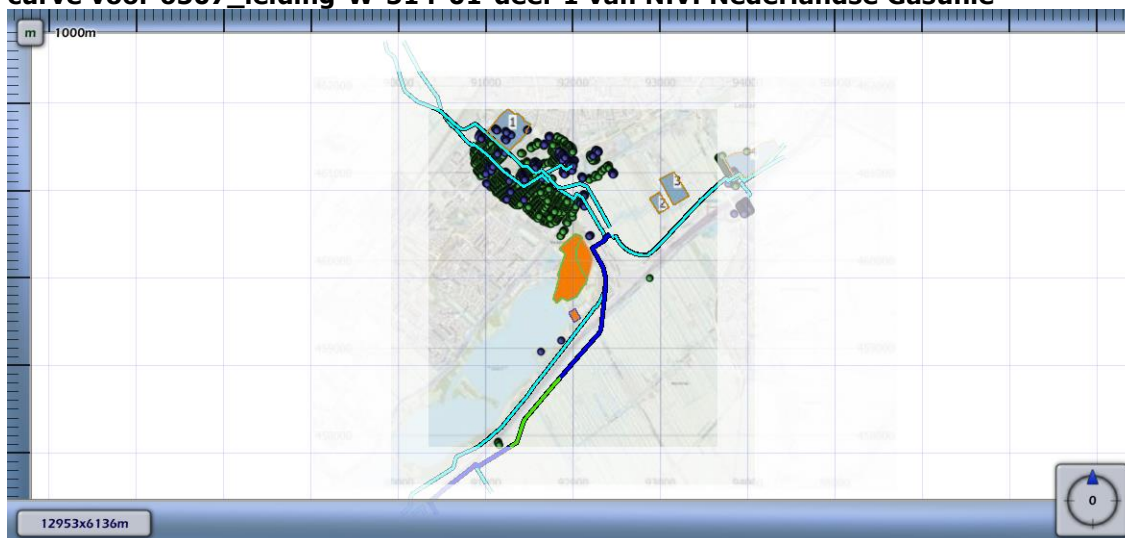
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6507_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1340.00 en stationing 2340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6507_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



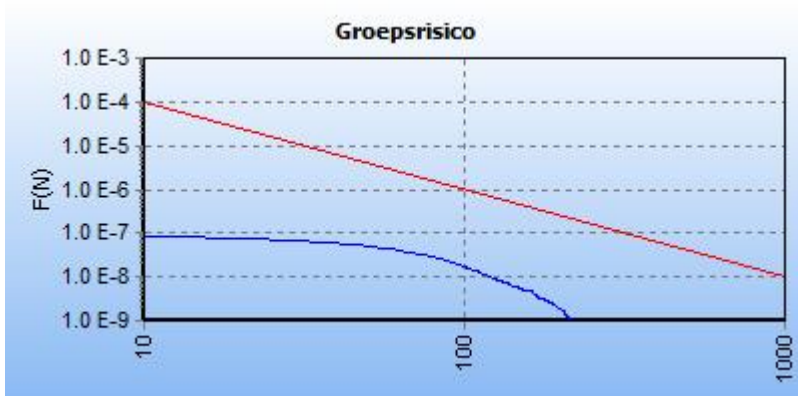
5 FN curves

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.

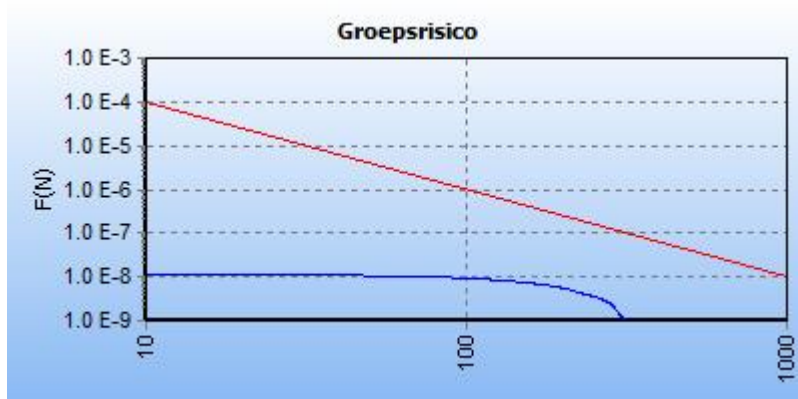
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6507_leiding-A-515-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6507_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 390.00 en stationing 1390.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6507_leiding-A-560-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1580.00 en stationing 2580.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6507_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1340.00 en stationing 2340.00



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.