



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid / Bedrijventerrein Distripark in Waddinxveen

Project	225168
Datum	17 november 2023

Externe veiligheid / Bedrijventerrein Distripark in Waddinxveen

Project 225168

Datum 17 november 2023

Auteur ir. K.O. Starostenko
Review ing. A.J.H. Schulenberg

Versie nr. 3

Opdrachtgever IntROview B.V.
Sterrenlaan 24
2743 LS Waddinxveen

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 N457	12
3.3 Hogedruk aardgasleiding	14
3.4 Tankstation Energy Hub	15
3.5 Bebouwing	16
3.6 Overige risicobronnen	18
4 Resultaten N457	21
4.1 Plaatsgebonden risico	21
4.2 Groepsrisico	21
4.3 Plasbrandaandachtsgebied	23
5 Resultaten hogedruk aardgasleiding	24
5.1 Plaatsgebonden risico	24
5.2 Groepsrisico	24
5.3 Belemmeringenstrook	25
6 Tankstation Energy Hub	26
6.1 Minimum aan te houden afstand	26
6.2 Groepsrisico	26
7 Conclusies	28
7.1 N457	28
7.2 Hogedruk aardgasleiding	28
7.3 Overige risicobronnen	29
Referenties	30
Bijlage 1. Carola-rapportage	31

1 Inleiding

Men is voornemens de uitbreiding van het bedrijventerrein Distripark Doelwijk in Waddinxveen mogelijk te maken met één of twee bedrijven. De ontwikkeling ligt binnen 200 m van de N457 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Daarnaast ligt de ontwikkeling binnen het invloedsgebied van de A12, de A20 en de hogedruk gasleiding W-521-01. Ook is er in de nabijheid van het plangebied sprake van windturbines langs de A12 en een tankstation waar het tanken van LNG, CNG en waterstof vergund is.

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 transportroutes

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

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

2.2.1 Plaatsgebonden risico

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

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

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

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

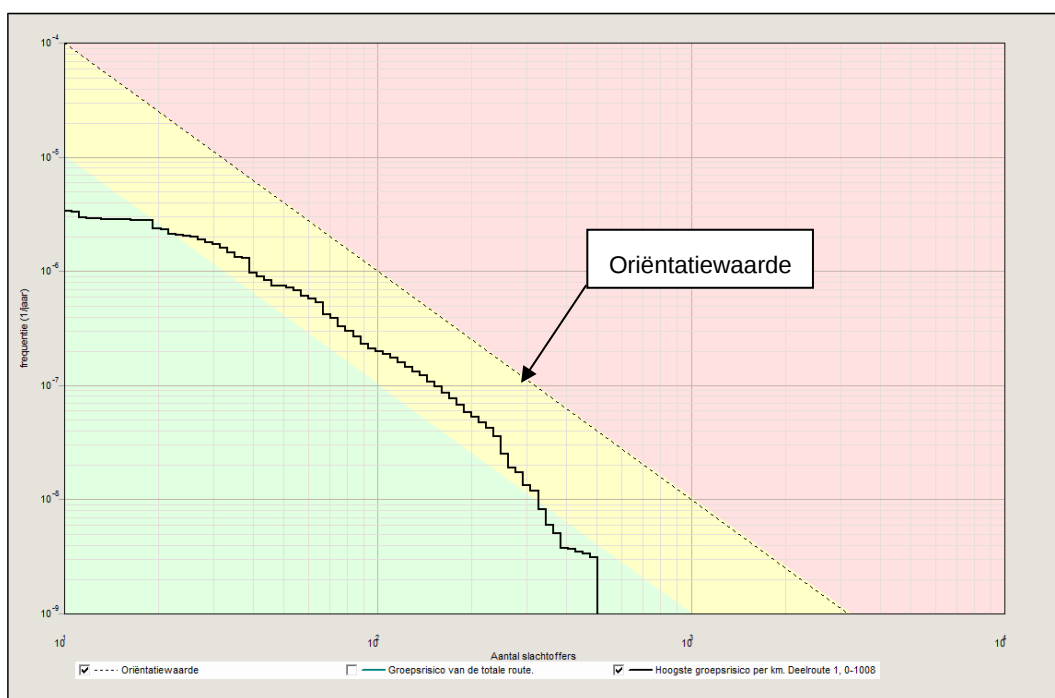
2.2.2 Groepsrisico

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

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

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

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



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.

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.

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

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

2.3.2 Groepsrisico

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

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

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

Verantwoording groepsrisico

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

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

Beperkte verantwoording

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

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

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

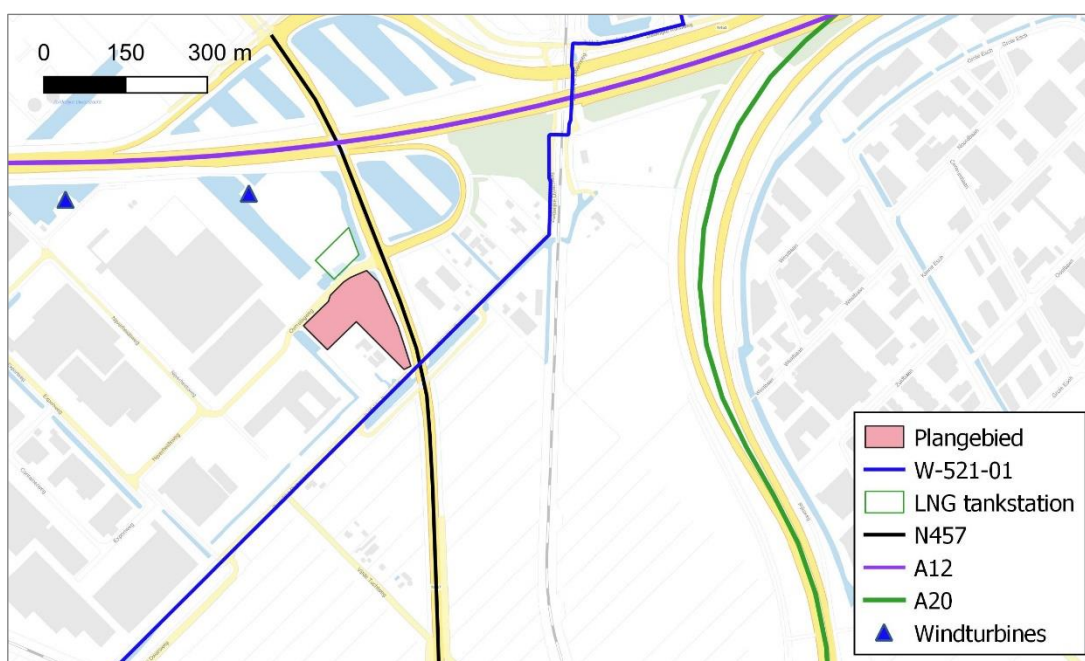
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

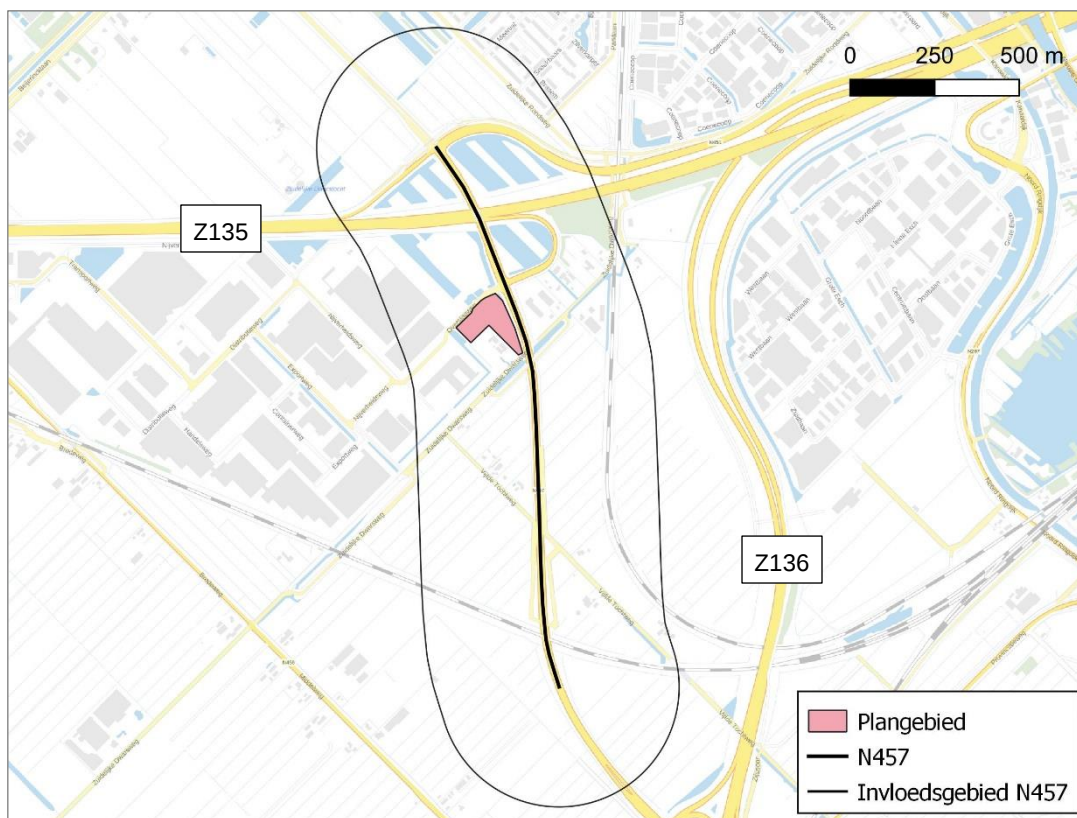
Figuur 2 toont de risicobronnen in de omgeving van het plangebied. De relevante risicobronnen zijn de N457 en de aardgasleiding W-521-01 van Gasunie. De wijze waarop de risicobronnen worden behandeld en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven. De overige risicobronnen in de omgeving van het plangebied (de A12, de A20, het LNG-tankstation en de windturbines) worden beschreven in paragraaf 3.5.



Figuur 2. Plangebied en risicobronnen

3.2 N457

Het plangebied ligt binnen 200 m van de N457 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Figuur 3 toont het te beschouwen routedeel met daar omheen het invloedsgebied van 355 m van het vervoer van brandbare gassen zoals LPG (stofcategorie GF3).



Figuur 3. N457 met invloedsgebied

3.2.1 RBM II

Het risico van het transport is berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.3 [7]. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per 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.

3.2.2 Trajecteigenschappen en transportintensiteit

De N457 is een weg buiten bebouwde kom. Conform de Hart [5] wordt gerekend met de standaard ongevalsfrequentie van $3.6 \cdot 10^{-7}$ /vtg.km (voertuigkilometer).

Voor de wegbreedte is uitgegaan van de standaard afstand van 20 m tussen de buitenste kantstrepen van de buitenste rijstroken. Standaard wordt aangenomen dat 61% van het transport overdag tussen 8:00 en 18:30 uur en alleen gedurende de werkweek plaatsvindt.

Aangezien er geen informatie over de transportintensiteit voorhanden is, is de volgende afleiding gehanteerd: De helft van de in de regeling Basisnet en de Beleidsregels genoemde vervoersaantallen voor de wegvakken Z136 en Z135 zijn opgeteld en gedeeld door twee. Het resulterende aantal transporten voor de N457 wordt getoond in tabel 2. Naar verwachting zijn deze aantallen zeer conservatief.

Stofcategorie	Omschrijving	Z135	Z136	N457
GF3 *	Brandbare gassen	1500	8847	2587
GF2 **	Brandbare gassen	0	99	25
LF1 **	Brandbare vloeistoffen	3607	17304	5228
LF2 **	Brandbare vloeistoffen	3452	41522	11244
LT1 **	Giftige vloeistoffen	125	338	116
LT2 **	Giftige vloeistoffen	148	603	188

Tabel 2. Verondersteld aantal transporten over de N457(* cf. regeling Basisnet;
** cf. Beleidsregels)

3.3 Hogedruk aardgasleiding

3.3.1 Carola

Het risico door de hogedruk aardgasleiding wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3 [8]. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

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

3.3.2 Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is of waar een aanpassing van een bestaande of een nieuwe buisleiding gepland is [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 aardgasleiding worden getoond in tabel 3. Het plangebied ligt

gedeeltelijk het invloedsgebied van de aardgasleiding. Figuur 4 toont de aardgasleiding, de 100%-letaliteitscontour en het invloedsgebied (1%-letaliteitscontour).

Leidingnr.	Diameter [in]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
W-521-01	12	40	70	140

Tabel 3. Kenmerken hogedruk aardgasleiding



Figuur 4. Aardgasleiding W-521-01

3.4 Tankstation Energy Hub

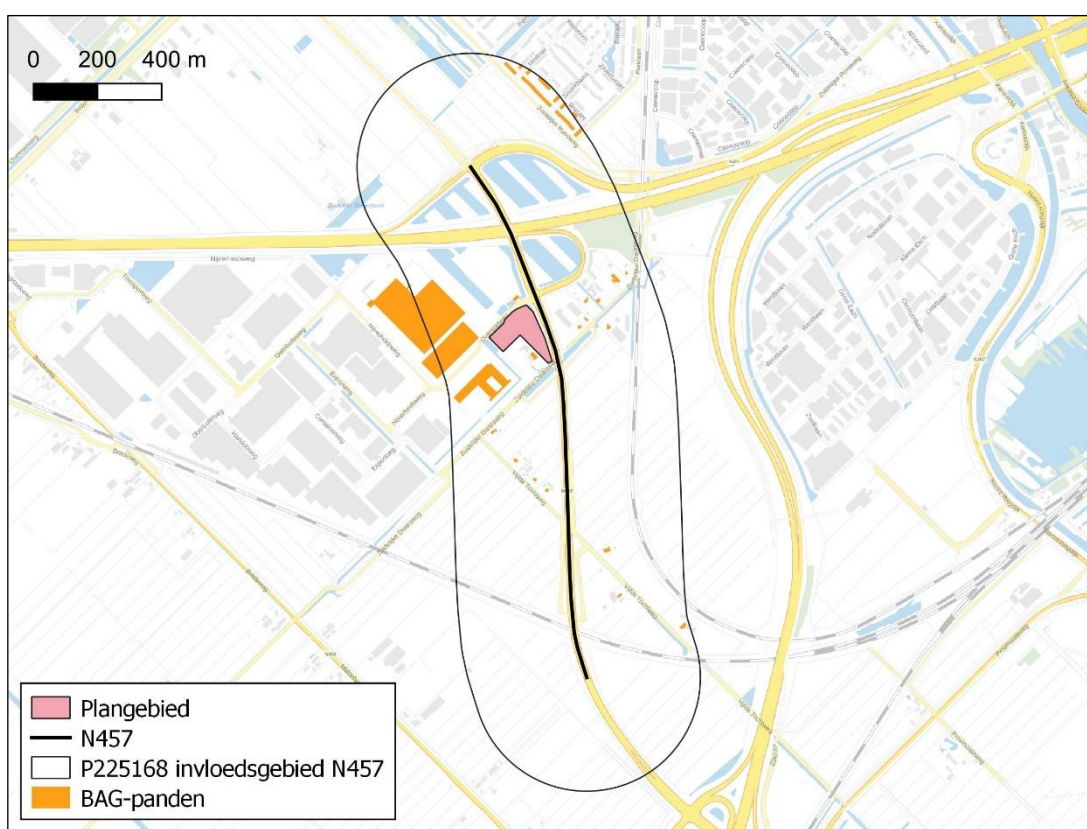
Op ca 20 m ten noorden van het plangebied bevindt zich een Energy Hub waar o.a. LNG wordt afgeleverd. Conform PGS 33-1 valt een LNG-tankstation niet onder het Bevi. Het ministerie I&M heeft een interim beleid voor LNG-tankstations ontwikkeld [11]. Eén van de uitgangspunten is een minimum afstand voor het plaatsgebonden risico van 50 m aan te houden vanaf het vulpunt tot (beperkt) kwetsbare objecten, onafhankelijk van de berekende grenswaarde van het plaatsgebonden risico. Een ander uitgangspunt is de locatie van het LNG-tankstation dan wel objecten in de omgeving zo te kiezen dat in het gebied tussen de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de effectafstand van het LNG-tankstation geen kwetsbare objecten zijn gelegen of gerealiseerd kunnen worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn mogelijk, maar hieraan moet een motivering ten grondslag liggen.

Voor wat betreft het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden in het interim beleid de waarden en de systematiek uit het Bevi aangehouden.

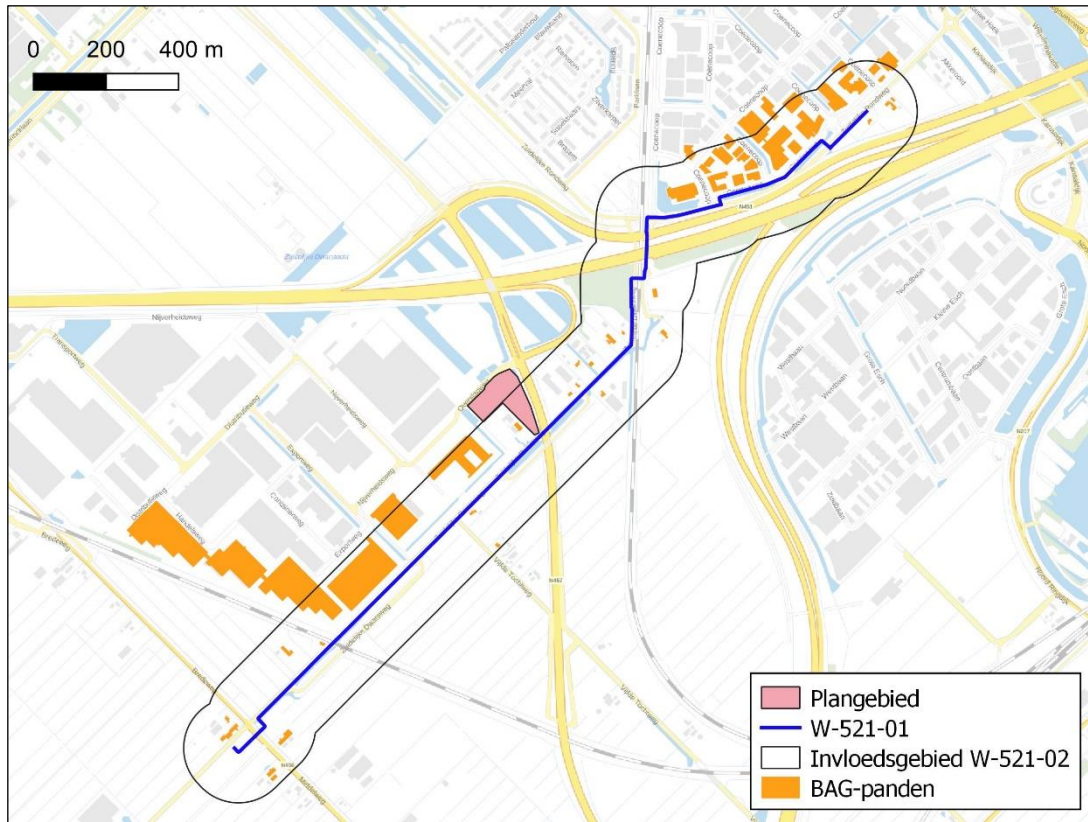
Voor de beoordeling van de risico's is gebruik gemaakt van de QRA uit 2018 [12].

3.5 Bebouwing

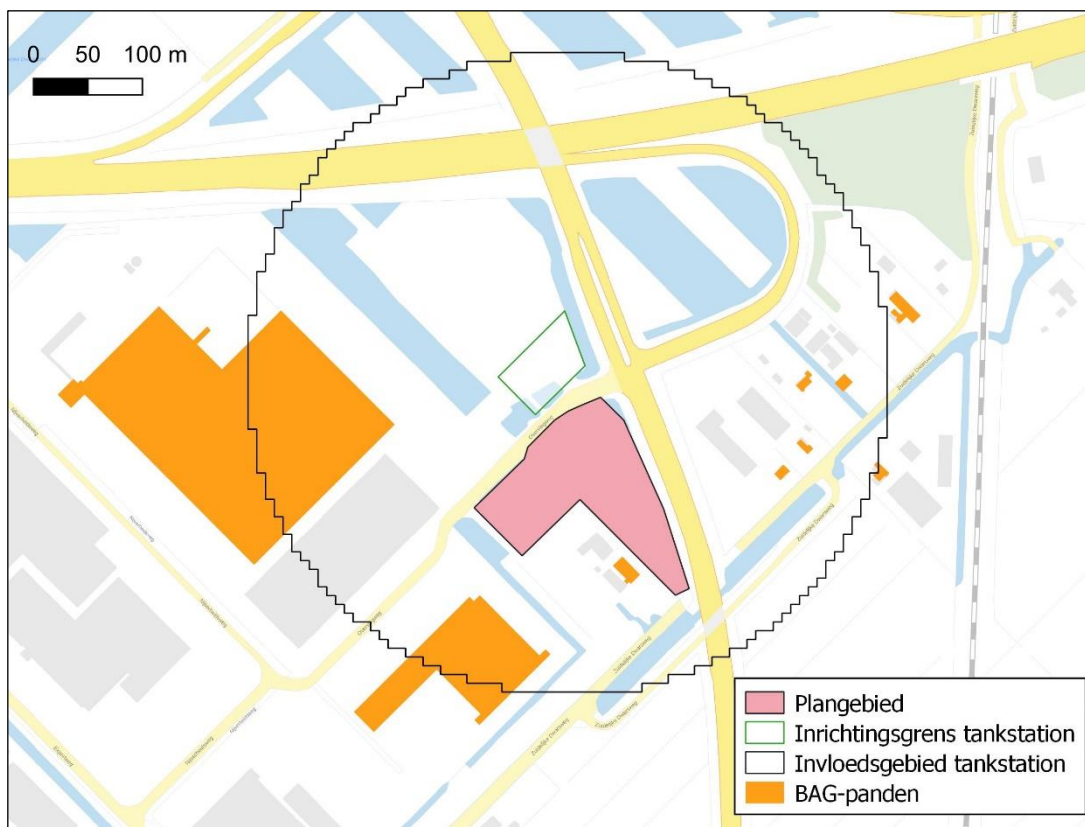
De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de risicobronnen is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [9]. In aanvulling hierop zijn gegevens van ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd [10]. Informatie over de toekomstige invulling van de deelgebieden is afkomstig van de opdrachtgever. Figuren 5, 6 en 7 tonen de bebouwing binnen de invloedsgebieden van verschillende risicobronnen.



Figuur 5. BAG-panden binnen invloedsgebied N457



Figuur 6. BAG-panden binnen invloedsgebied W-521-01



Figuur 7. BAG-panden binnen invloedsgebied tankstation

Plangebied huidige situatie

In de huidige situatie is er sprake van onbebouwd, braakliggend terrein. Er worden geen personen verondersteld.

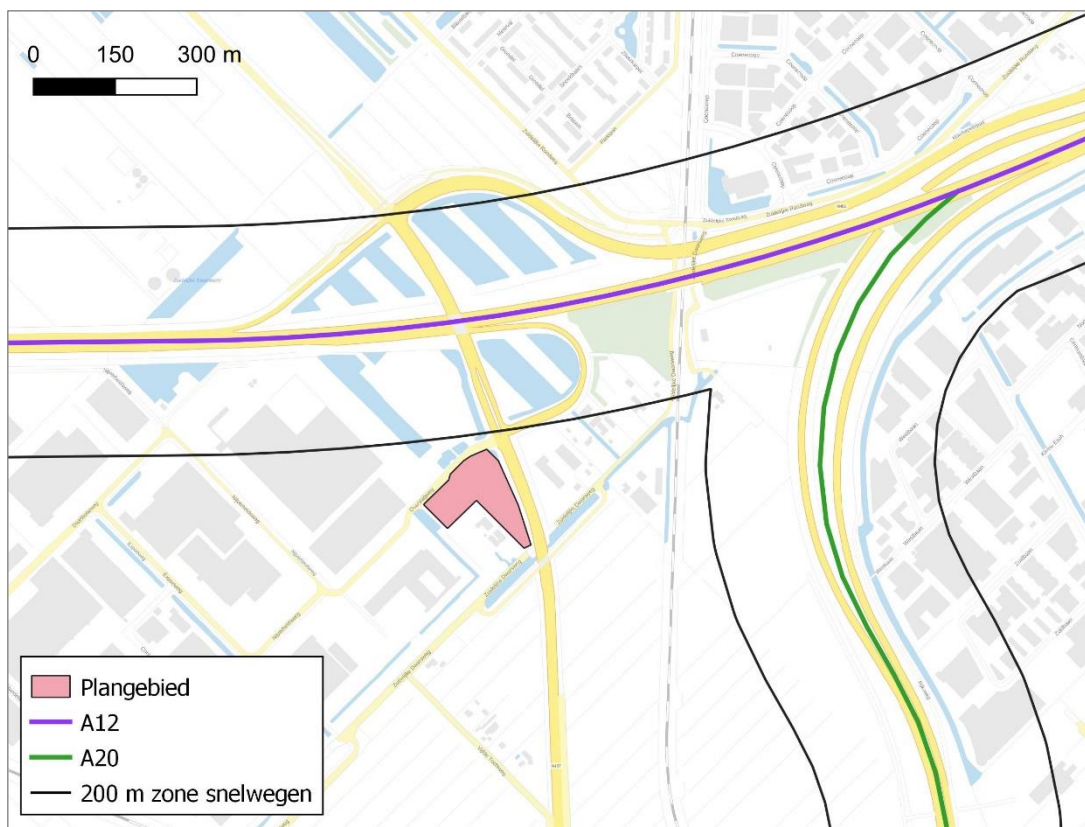
Plangebied toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt het plangebied onderdeel van het bedrijventerrein. De totale oppervlakte van het terrein is ca 1.54 ha. Uitgegaan is van een personendichtheid van 40 personen/ha voor een gemiddeld industriegebied [15]. Dit resulteert in 62 personen overdag en 0 personen 's nachts.

3.6 Overige risicobronnen

3.6.1 A12 en A20

Op ca. 220 m ten noorden van het plangebied ligt rijksweg A12 (basisnetwegvak Z135), op ca. 550 m ten oosten van het plangebied ligt rijksweg A20 (basisnetwegvak Z136). Het plangebied ligt daarmee buiten de 200 m zone ter verantwoording van het groepsrisico van beide wegvakken maar binnen het invloedsgebied van 880 m vanwege transport van giftige vloeistoffen (stofcategorie LT2) [5].



Figuur 8. Plangebied en 200 m zone rond A12 en A20

Voor beide snelwegen volstaat het om conform artikel 7 van het Bevt in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. De Veiligheidsregio dient in de gelegenheid te worden gesteld om advies hierover uit te brengen.

3.6.2 Windturbines

In de nabijheid van het plangebied en de gasleiding bevinden zich twee windturbines. Figuur 9 toont de locatie van de turbines ten opzichte van het plangebied en de gasleiding. Daarbij worden ook de afstanden van de turbines tot de leiding weergegeven. In het Handboek Risicozonering Windturbines staat met betrekking tot de buisleidingen het volgende [13]:

Voor zowel bovengrondse als ondergrondse buisleidingen wordt geadviseerd een afstand aan te houden waarbuiten geen significant additioneel risico van een windturbine te verwachten is. Deze afstand hangt samen met de gevolgen voor de omgeving wanneer de windturbine omvalt of een blad afbreekt. Voor ondergrondse buisleidingen wordt geadviseerd de grootste afstand aan te houden van:

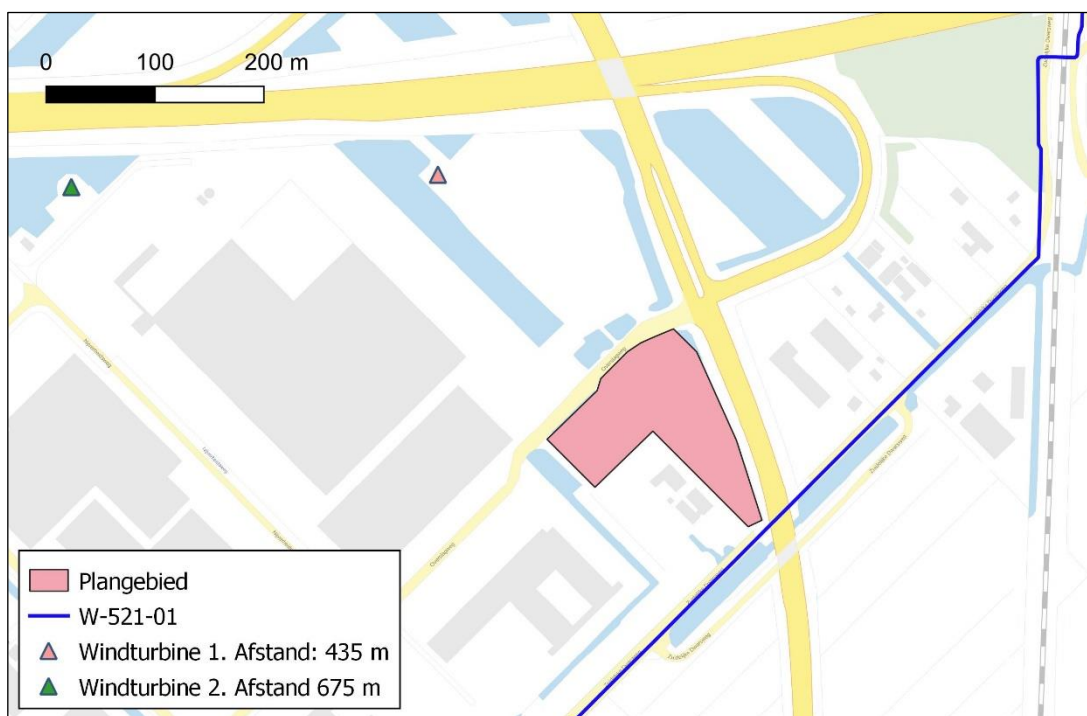
- *maximale werpafstand bij nominaal toerental*
- *ashoogte + ½ rotordiameter*

De relevante parameters van de windturbines worden getoond in tabel 4. De waarde voor de maximale werpafstand is afkomstig uit tabel 7 van bijlage B-12 van het Handboek Risicozonering Windturbines [13]. Aangezien het niet bekend is om welke type turbine het gaat (IEC klasse 1 of 2), wordt voor maximale werpafstand de hoogste waarde gekozen (gegevens van type IEC klasse 2). De gegevens over ashoogte en rotordiameter zijn afkomstig van EV-signaleringskaart [14].

Windturbine	Vermogen [MW]	Ashoogte [m]	Diameter rotor [m]	Max werpafstand nominaal rpm [m]	Ashoogte + 0.5 rotordiam. [m]
1	3	75	90	198	120
2	3	75	90	198	120

Tabel 4. Parameters windturbines

Uit tabel 4 blijkt dat aan de afstandseis wordt voldaan. Door de aanwezigheid van de windturbines ontstaat geen significant additioneel risico voor de aardgasleiding.

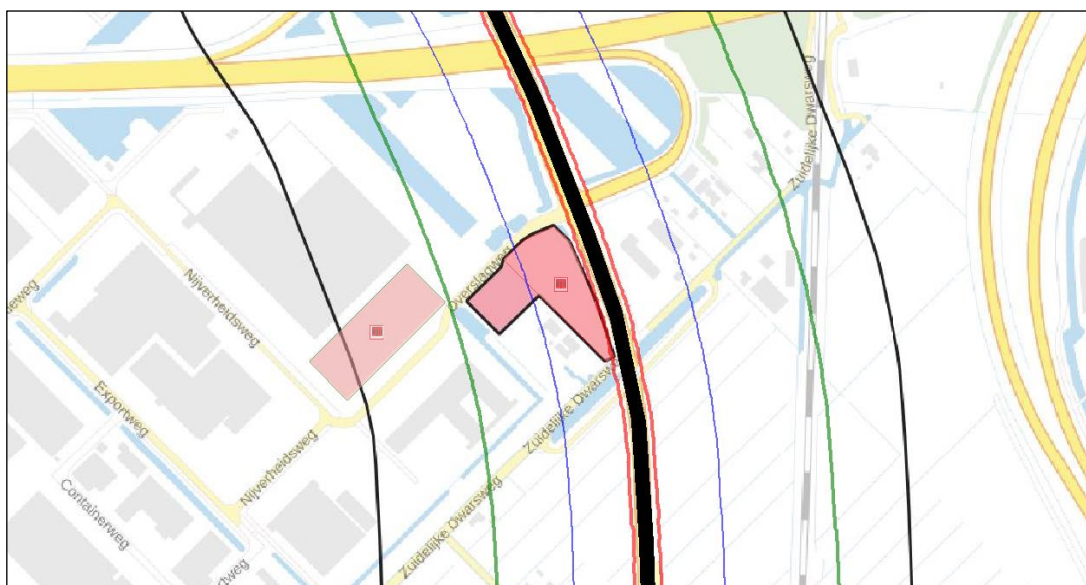


Figuur 9. Locatie windturbines ten opzichte van de gasleiding

4 Resultaten N457

4.1 Plaatsgebonden risico

Met de veronderstelde vervoersintensiteit (gebaseerd op conservatieve aannames) van de N457 zoals beschreven in paragraaf 3.2 wordt een PR 10^{-6} contour berekend van ca. 17 m, gemeten vanuit het hart van de weg. Uit figuur 10 blijkt dat het plangebied grenst aan deze contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied,



Figuur 10. Plaatsgebonden risico N457

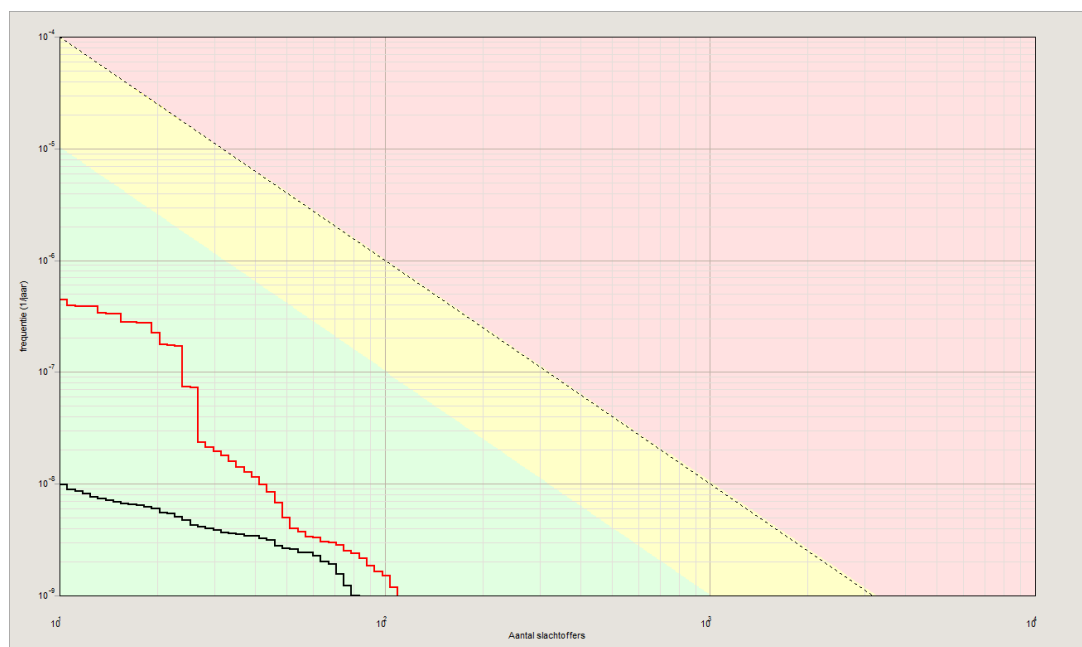


4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Figuur 11 toont de groepsrisicocurven. Tabel 5 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 0.010 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico 100 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.001
Toekomstig	0.010

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



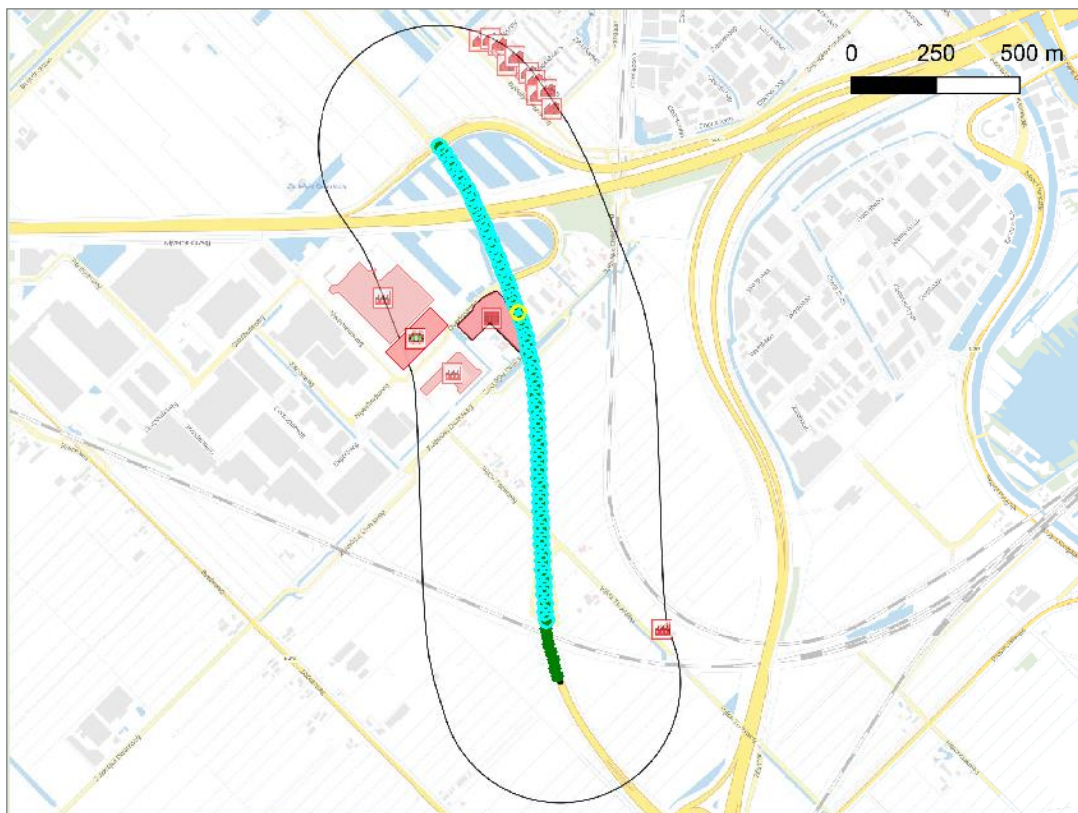
Figuur 11. Groepsrisico N457

— Huidige bebouwing
 — Toekomstige bebouwing

Uit tabel 5 en figuur 11 blijkt dat het groepsrisico door het plan weliswaar toeneemt, maar in zowel de huidige als de toekomstige situatie kleiner is dan 10% van de oriëntatiewaarde.

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 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.

Figuur 12 vat 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 is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico.



Figuur 12. Geografische weergave groepsrisico, toekomstige situatie

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat.
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- Overige deel van het traject met een groepsrisico kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde

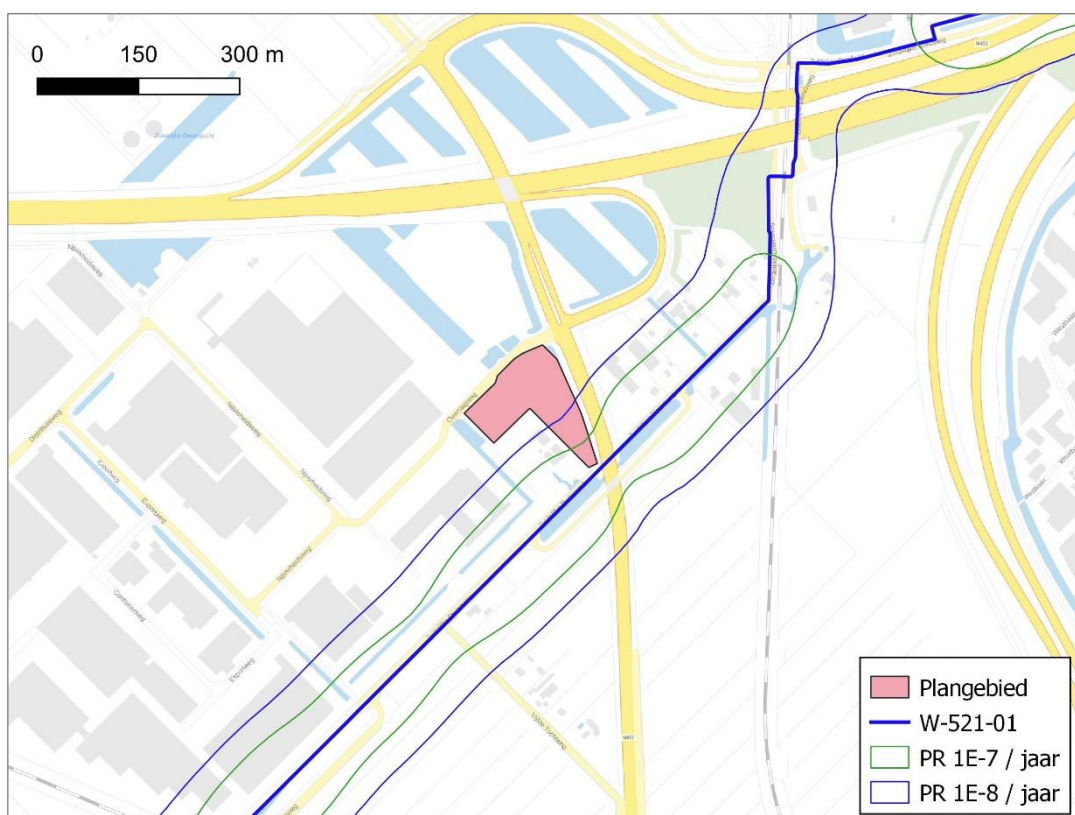
4.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste kantlijn van de rechter rijstrook. De N457 behoort niet tot de Basisnet. Een PAG is niet van toepassing.

5 Resultaten hogedruk aardgasleiding

5.1 Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontouren van de aardgasleiding worden getoond in figuur 13. Ter plaatse van het plangebied is geen sprake van een $PR 10^{-6}$ -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de realisatie van het plan.



Figuur 13. PR-contour aardgasleiding W-521-01

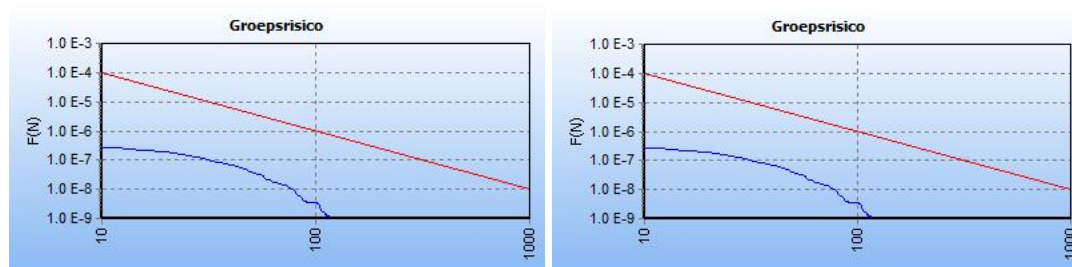
5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en de toekomstige situatie. Tabel 6 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor van 0.011 betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve ca 90 keer kleiner is dan oriëntatiewaarde (bij een bepaald aantal slachtoffers).

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.011
Toekomstig	0.011

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

Figuur 14 toont de groepsrisicocurve van de kilometer met het hoogste groepsrisico voor aardgasleiding.



Figuur 14. Groepsrisico A-521-01, huidige (links) en toekomstige (rechts) situatie

Uit figuur 14 en tabel 6 blijkt dat het groepsrisico bij het plangebied zowel in de huidige als de toekomstige situatie kleiner is dan 10% van de oriëntatiewaarde. Volgens art. 12 van het Bevb kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico [6]. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

In bijlage 1 is het door Carola automatisch gegenereerde rapport voor de toekomstige situatie opgenomen met daarin de gedetailleerde uitkomsten van de berekeningen.

5.3 Belemmeringenstrook

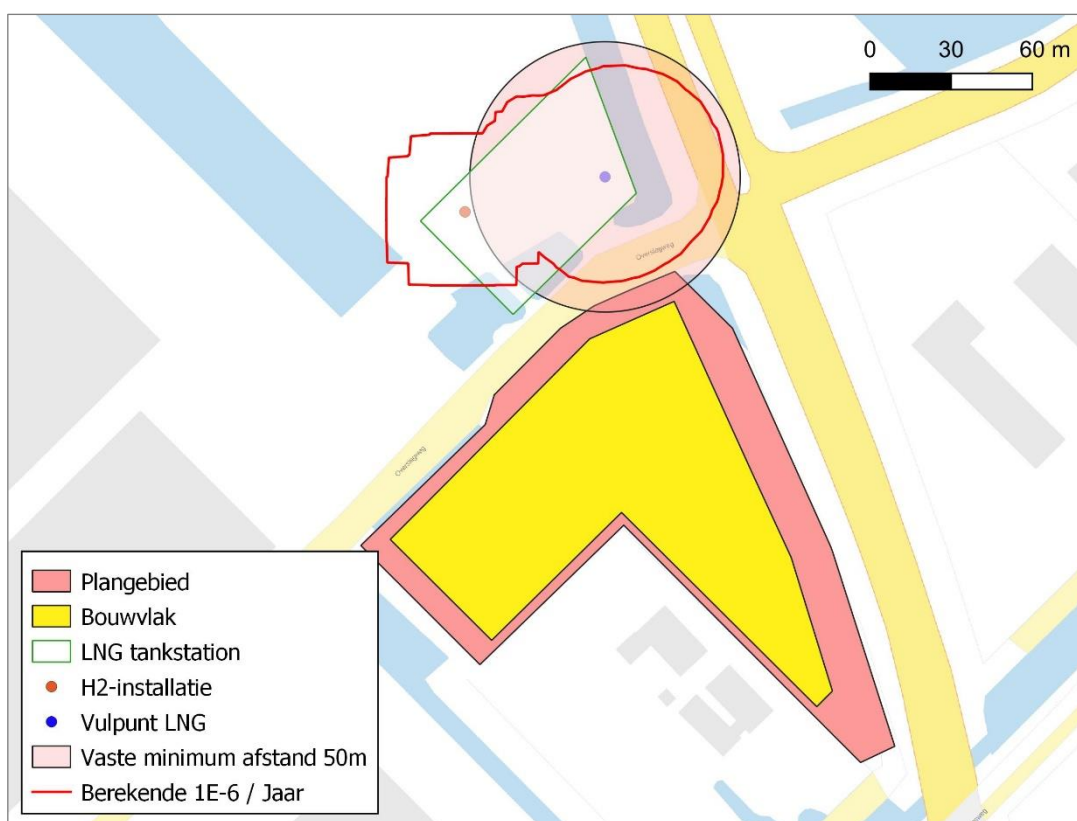
De belemmeringenstrook dient ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden. Voor buisleidingen met een druk van maximaal 40 bar, zoals hier het geval, geldt een belemmeringsstrook van 4 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding [6].

Het plangebied ligt 8 m van de leiding en daarmee buiten de belemmeringenstrook.

6 Tankstation Energy Hub

6.1 Minimum aan te houden afstand

Figuur 15 toont de ligging van het plangebied ten opzichte van de straal van 50 m rondom het LNG-vulpunt en de PR 10^{-6} contour zoals berekend in de QRA, waarbinnen geen (beperkt) kwetsbare objecten gerealiseerd mogen worden [12]. Deze ligt voor een beperkt deel over het plangebied. Het bouwvlak bevindt zich echter buiten de PR-contouren. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.



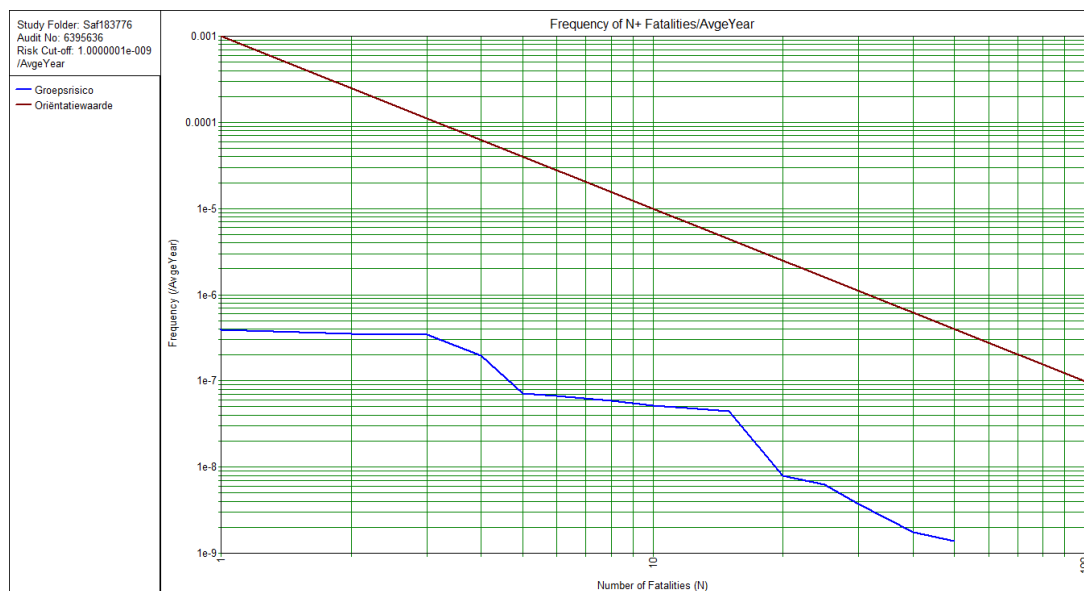
Figuur 15. PR 10^{-6} contouren tankstation ten opzichte van het plangebied

6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico van het tankstation in de huidige situatie wordt getoond in figuur 16. Uit de figuur valt af te lezen dat het groepsrisico ongeveer 100 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Voor het maken van een inschatting van de invloed van het plangebied op het groepsrisico is het aantal personen in het invloedsgebied opgevraagd via de BAG-populatieservice [9]. Daaruit volgt dat overdag 605 personen aanwezig zijn en 's nachts 20 personen. Door de

voorgenomen ontwikkeling komen daar 62 personen overdag en 0 's nachts bij (zie paragraaf 3.5). Dat betekent een toename van respectievelijk 10.25 en 0%. Het groepsrisico zal hierdoor toenemen, maar zal naar verwachting 10% van de oriëntatiewaarde niet overschrijden.



Figuur 16. Groepsrisico Energy Hub vóór de ontwikkeling van het plangebied

Net als voor het plaatsgebonden risico worden voor het groepsrisico in het interim beleid de waarden en de systematiek uit het Bevi aangehouden. Dit betekent dat het groepsrisico conform artikel 13 van het Bevi dient te worden verantwoord [1].

7 Conclusies

7.1 N457

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ruimtelijke ontwikkeling.

Groepsrisico

In zowel de huidige als de toekomstige situatie is het groepsrisico lager dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. De 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 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)

De N457 behoort niet tot de Basisnet. Een PAG is niet van toepassing.

7.2 Hogedruk aardgasleiding

Plaatsgebonden risico

Ter plaatse van het plangebied is geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico van de aardgasleiding vormt daarmee geen belemmering voor de ruimtelijke ontwikkeling.

Groepsrisico

Het groepsrisico, in zowel de huidige als de toekomstige situatie, lager dan 10% van de oriëntatiewaarde. Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

Belemmeringenstrook

De belemmeringenstrook legt geen beperkingen op aan het plangebied.

7.3 Overige risicobronnen

7.3.1 A12 en A20

Voor beide snelwegen volstaat het om conform artikel 7 van het Bevt in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. De Veiligheidsregio dient in de gelegenheid te worden gesteld om advies hierover uit te brengen.

7.3.2 Energy Hub

De minimum aan te houden afstand van 50 m rond het LNG-vulpunt reikt tot over de plangrens maar niet over het geprojecteerde bouwvlak. Het plaatsgebonden risico vormt hiermee geen belemmering voor de ontwikkeling.

Naar verwachting wordt 10% van de oriëntatiewaarde niet overschreden. Conform het Bevi dient het groepsrisico te worden verantwoord.

Referenties

- | | | | |
|-----|-----------------|------|--|
| 1. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Stb. 2004, 250. Laatst gewijzigd Stb. 2015, nr. 450 |
| 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. | Ministerie VROM | 2010 | Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) Stb. 2010, 686. |
| 7. | Ministerie I&M | 2014 | RBM II versie 2.3 |
| 8. | RIVM | 2013 | Carola versie 1.0.0.52 |
| 9. | IOV | 2022 | BAG-Populatieservice. Versie 2022-01.
http://populatieservice.demis.nl/ |
| 10. | Geonovum | 2019 | www.ruimtelijkeplannen.nl |
| 11. | I&M | 2015 | Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations Kenmerk IENM/BSK-20 14/270558, 28 januari 2015 |
| 12. | AVIV | 2018 | Risicoanalyse LNG/CNG/H2-tankstation Waddinxveen, versie 2, 22 januari 2018. Rapportnr. 183776 |
| 13. | DNV GL | 2014 | Handboek Risicozonering Windturbines, 3e geactualiseerde versie mei 2013 en herziene versie 3.1 september 2014. |
| 14. | IPO | 2022 | EV-signaleringskaart, versie 2.0 |
| 15. | Ministerie VROM | 2007 | Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, versie 1.0, november 2007 |

Bijlage 1. 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 8626_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8626_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
5 FN curves.....	10
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8626_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1450.00 en stationing 2450.00	10
6 Referenties.....	10

1 Inleiding

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

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

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

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

2 Invoergegevens

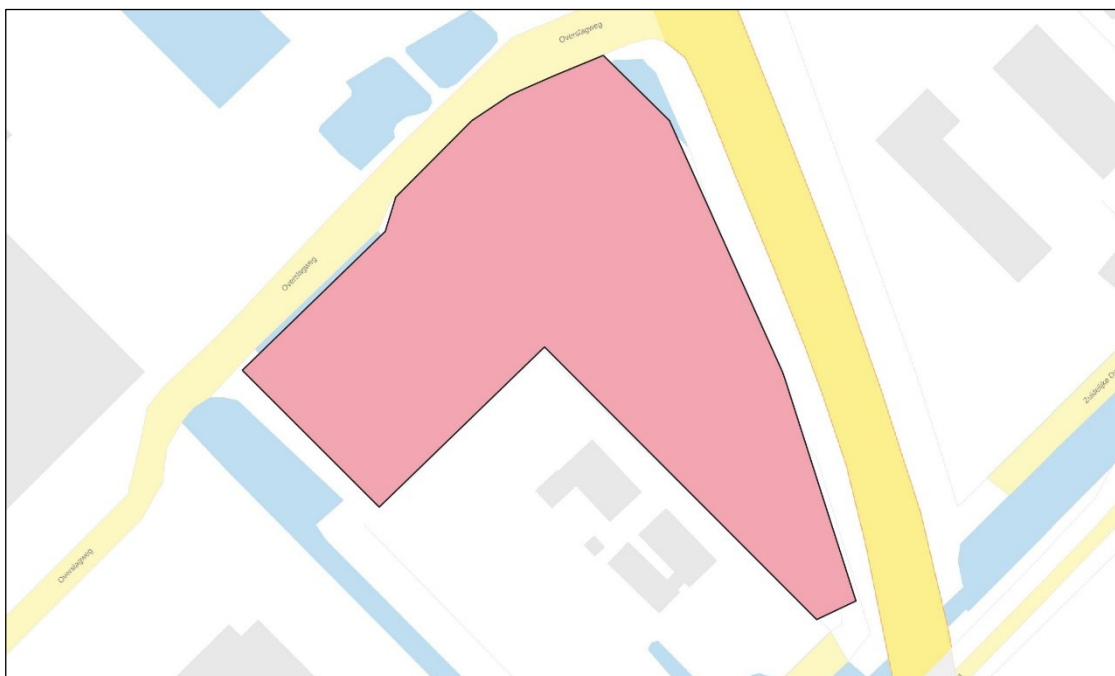
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 06-09-2023. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

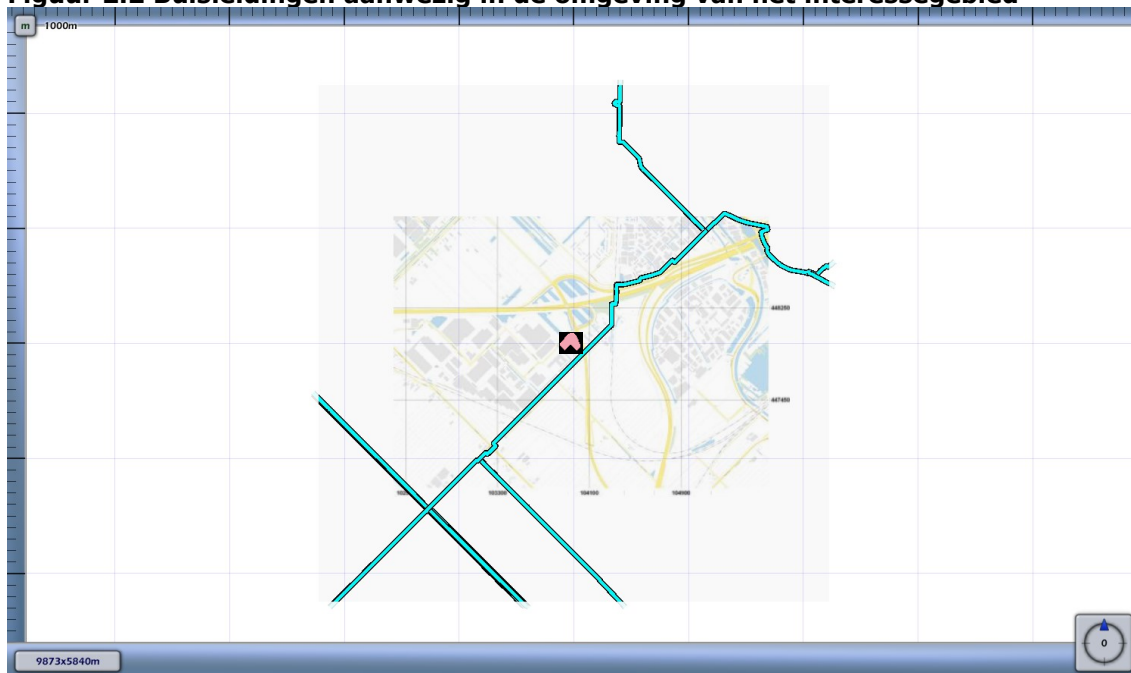
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Voor dit onderzoek zijn alleen de gearceerd weergegeven leidingen relevant. De overig leiding wordt niet verder behandeld in dit rapport. De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8626_leiding-A-553-deel-1	914.40	66.20	09-01-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8626_leiding-A-803-01-deel-1	273.10	66.20	09-01-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8626_leiding-A-803-deel-1	1219.00	79.90	09-01-2023

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8626_leiding-W-501-01-deel-1	316.00	40.00	09-01-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8626_leiding-W-501-03-deel-1	219.10	40.00	09-01-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8626_leiding-W-517-01-deel-1	323.80	40.00	09-01-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8626_leiding-W-521-01-deel-1	323.90	40.00	09-01-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8626_leiding-W-521-18-deel-1	168.30	40.00	09-01-2023

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

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

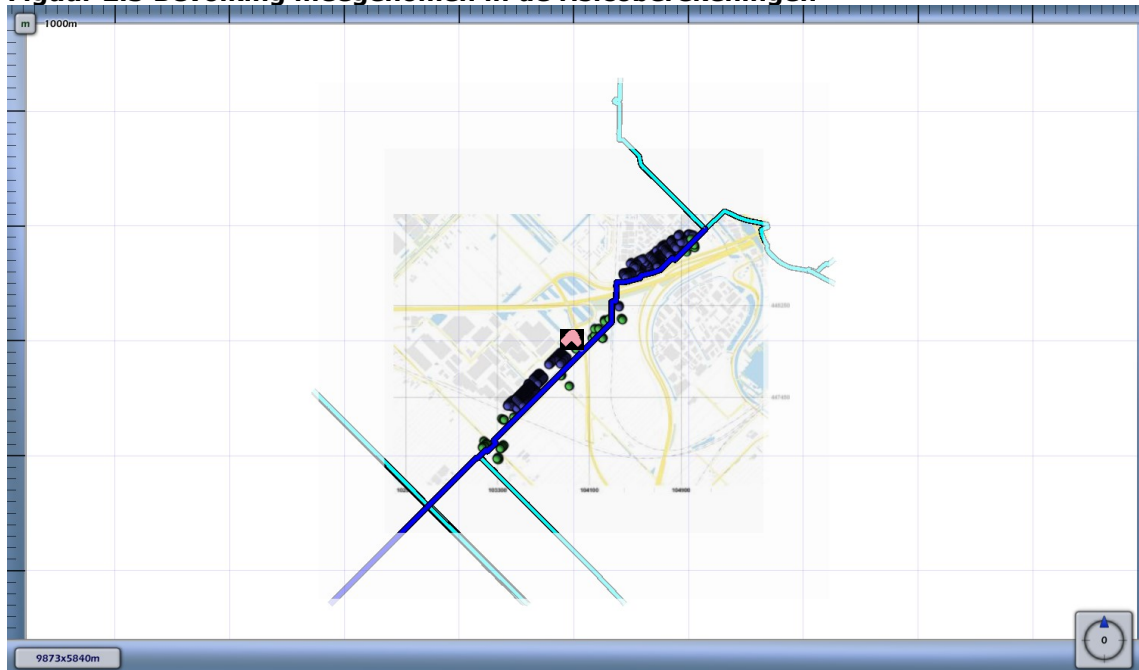
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8626_leiding-W-521-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1201.380	1238.350
8626_leiding-W-521-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1663.260	1667.320
8626_leiding-W-521-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2452.930	2494.180
8626_leiding-W-521-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3807.740	3894.400

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8626_leiding-W-521-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4008.380	4266.080
8626_leiding-W-521-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4304.740	4476.210
8626_leiding-W-521-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4539.680	4661.860
8626_leiding-W-521-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4682.760	4767.210

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

Label	Type	Dichtheid	Percentage Personen
Plangebied	Werken	40	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	569	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	5	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	546	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	616	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	65	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 8626_leiding-W-521-01-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.

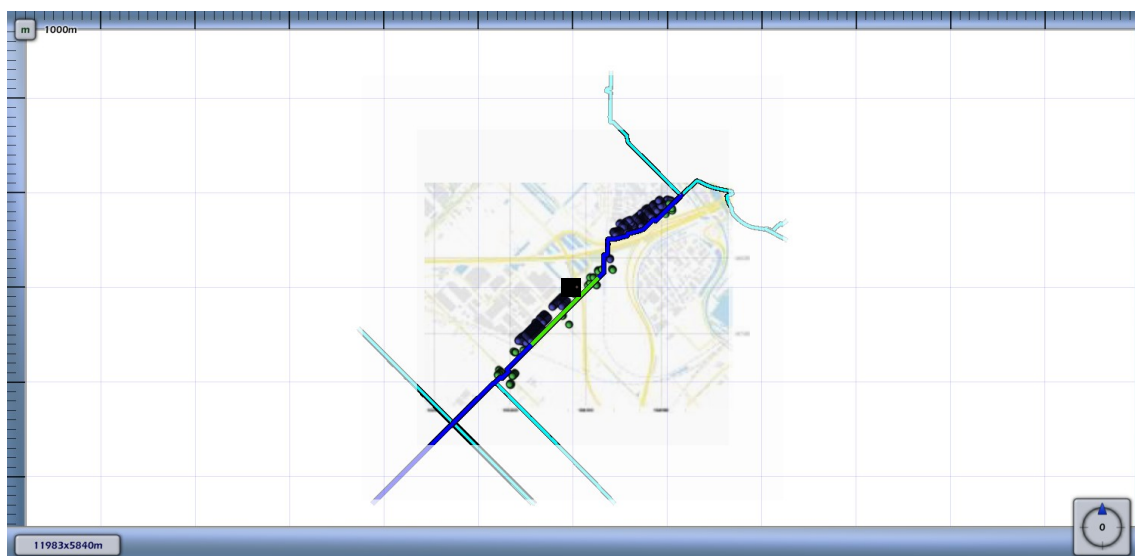
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8626_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 45 slachtoffers en een frequentie van $5.45E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.011 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1450.00 en stationing 2450.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8626_leiding-W-521-01-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 8626_leiding-W-521-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1450.00 en stationing 2450.00



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.