



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid / Bedrijfslocatie SYMACH B.V. te Terneuzen

Project	224881
Datum	24 oktober 2023

Externe veiligheid / Bedrijfslocatie SYMACH B.V. te Terneuzen

Project	224881
Datum	24 oktober 2023
Auteurs	R.J.J. Fiering A.J.H. 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 Wegtransport	12
3.3 Hogedruk aardgasleiding	13
3.4 Aardgas-/waterstofleiding	14
3.5 Bebouwing	15
4 Resultaten N61/N290	16
5 Resultaten aardgasleiding	18
5.1 Plaatsgebonden risico	18
5.2 Groepsrisico	18
6 Resultaten aardgas-/waterstofleiding	20
6.1 Aardgastransport	20
6.2 Waterstoftransport	21
7 Conclusie	24
7.1 N61/N290	24
7.2 Hogedruk aardgasleiding	24
7.3 Aardgas-/waterstofleiding	24
Referenties	25
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	26
1.1 Plangebied	26
1.2 Omgeving	27
Bijlage 2. Carola-rapportage	29

1 Inleiding

Er bestaan plannen voor de ontwikkeling van de nieuwe bedrijfslocatie voor SYMACH B.V. in Terneuzen. De locatie ligt binnen de invloedsgebieden van hogedruk aardgasleiding A523, aardgas-/waterstofleiding X-804 en de N61/N290 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.

NB: Tijdens het opstellen van het bestemmingsplan en het uitvoeren van deze analyse is de nummering van de voormalige aardgasleiding A523 van ZEBRA gewijzigd in A-671-02. Daar waar aardgasleiding A523 staat vermeld, wordt aardgasleiding A-671-02 bedoeld.

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. De volledige Bevi-lijst is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport.

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.

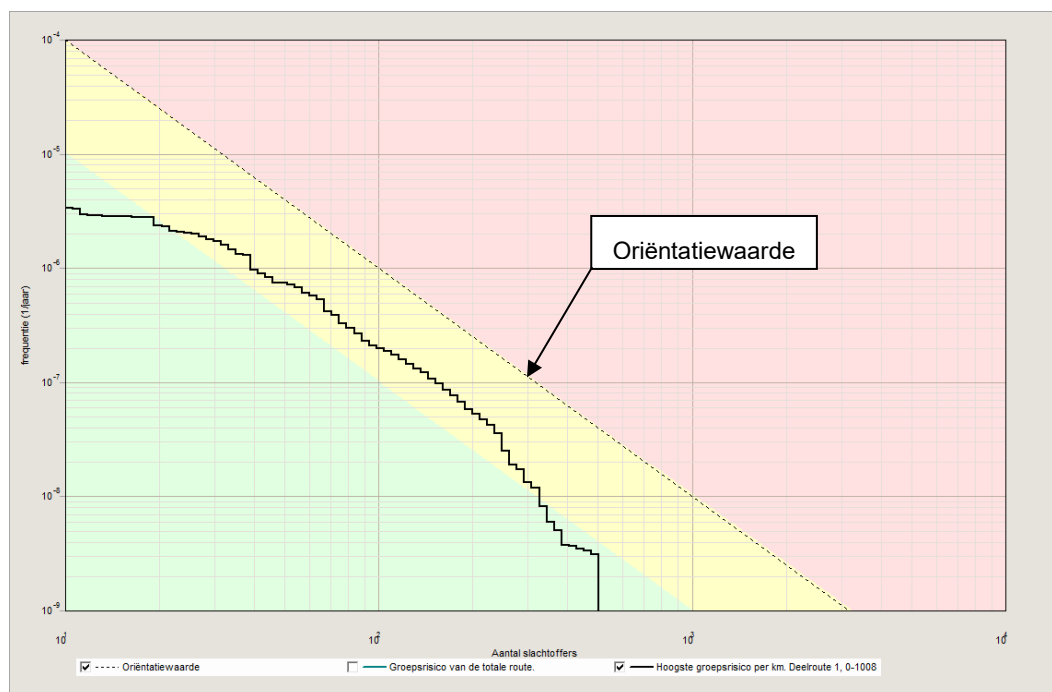
Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord.

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 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

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

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:

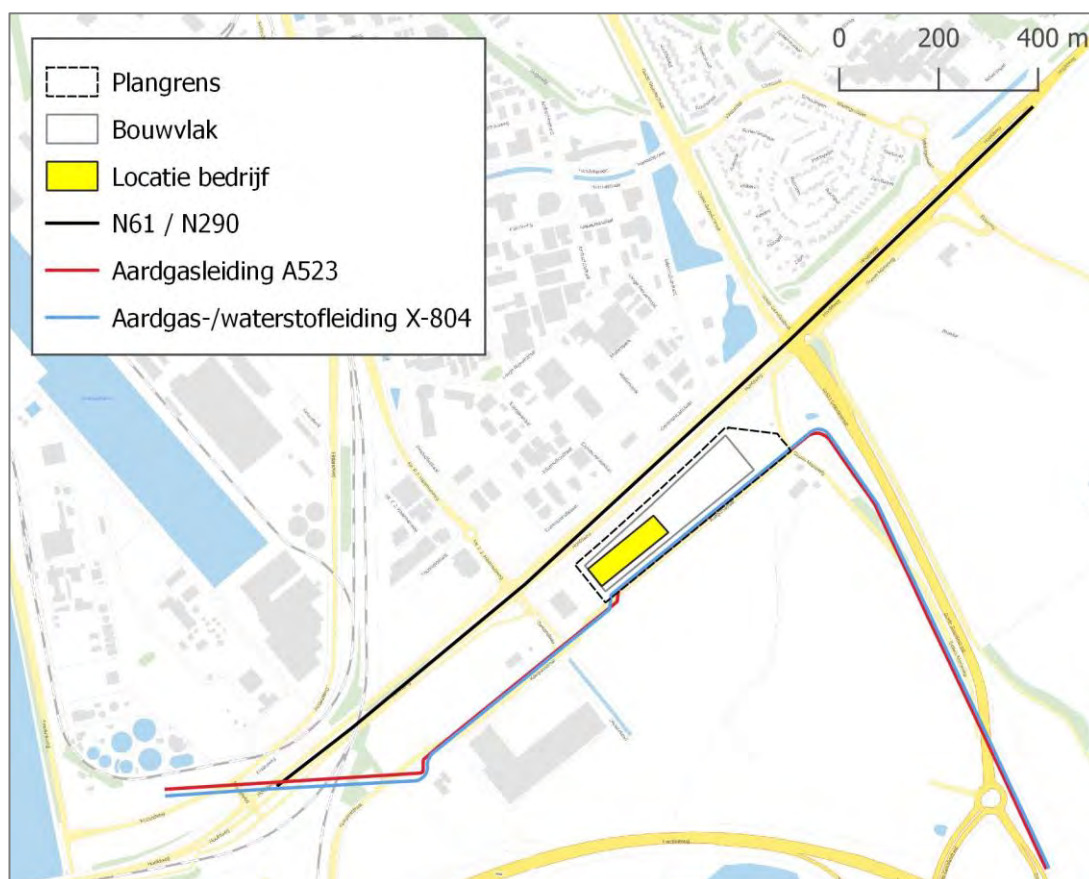
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

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 Wegtransport

3.2.1 RBM II

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

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval.
- De meteorologische condities: hiervoor is weerstation Vlissingen gebruikt.

Gerekend is met de voorgeschreven vervoersaantallen conform bijlage 1 van de regeling Basisnet [4]. Voor de N61 ter hoogte van het plangebied gaat het om 1000 transporten van stofcategorie GF3 (brandbare gassen zoals LPG). Voor de N290 ter hoogte van het plangebied gaat het om 500 transporten van stofcategorie GF3. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 61% van het transport gedurende de werkweek en overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur [5].

3.2.2 Trajecteigenschappen

Voor zowel de N61 als de N290 wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie van $3.6 \cdot 10^{-7}$ /vtg-km (voertuigkilometer) en de standaardbreedte van 10 m voor een weg buiten de bebouwde kom. Voor beide wegen geldt ter hoogte van het plangebied geen plasbrandaandachtsgebied (PAG).

3.3 Hogedruk aardgasleiding

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 Gasunie die de leiding per 1 januari 2021 heeft overgenomen van ZEBRA Gasnetwerk BV.
- 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 2.

Leiding	Beheerder	Max. diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit	Afstand [m] tot 100%-letaliteit
A523	Gasunie	20	80	290	130

Tabel 2. Kenmerken hogedruk aardgasleiding A523

3.4 Aardgas-/waterstofleiding

Parallel aan aardgasleiding A523 ligt het tracé van aardgas-/waterstofleiding X-804. Deze leiding bestaat uit de voormalige aardgasleiding A530 en een later aangelegd deel. Door deze leiding kan zowel aardgas als waterstof worden getransporteerd.

In 2017 is onderzoek verricht naar de risico's van leiding X-804 waarbij zowel het transport van aardgas als waterstof is beschouwd [8]. Ook is in [8] rekening is gehouden met een verhoogde faalfrequentie door twee windturbines nabij de leiding. De windturbines bevinden zich buiten het onderzoeksgebied van deze studie.

Aan de hand van de informatie in genoemd rapport is de leiding gemodelleerd in Safeti-NL versie 8.5. Het gaat om onder andere een inwendige diameter van 396 mm. De ontwerpdruk voor waterstof is 40 bar, voor aardgas geldt een druk van 66 bar. Hoewel de leiding gemiddeld veel dieper ligt, is gerekend met een gronddekking van 2 m.

De frequentie op breuk van de leiding na toepassing van mitigerende maatregelen is $2.04 \cdot 10^{-5}$ /km-jr voor een diepteligging van 0.84 m, voor een lek is dat $1.04 \cdot 10^{-4}$ /km-jr. Voor een diepteligging van 2 m dient deze frequentie door toepassing van de correctiefactor voor externe beschadiging te worden verlaagd tot $6.2 \cdot 10^{-6}$ /km-jr, respectievelijk $1.39 \cdot 10^{-5}$ /km-jr.

De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.5 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Vlissingen worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. Voor de ruwheidslengte is de standaardwaarde van 0.3 m gehanteerd.

Voor waterstof is de kans op directe ontsteking gelijk aan 1.0 [9]. Vertraagde ontsteking wordt niet gemodelleerd, zodat er geen externe ontstekingsbronnen hoeven te worden opgenomen in het model.

Met de voorhanden zijnde gegevens konden de uitkomsten van de studie uit 2017 niet gereproduceerd worden. Gekozen is daarom voor een kwalitatieve beschouwing van de invloed van het plan op het groepsrisico.

3.5 Bebouwing

Voor de inventarisatie van bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen de invloedsgebieden rond de risicobronnen is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [5].

De aanwezigheidsgegevens voor de toekomstige invulling van het plangebied is aangeleverd door de opdrachtgever. In bijlage 1 wordt in meer detail ingegaan op de modellering van het plangebied en de omgeving.

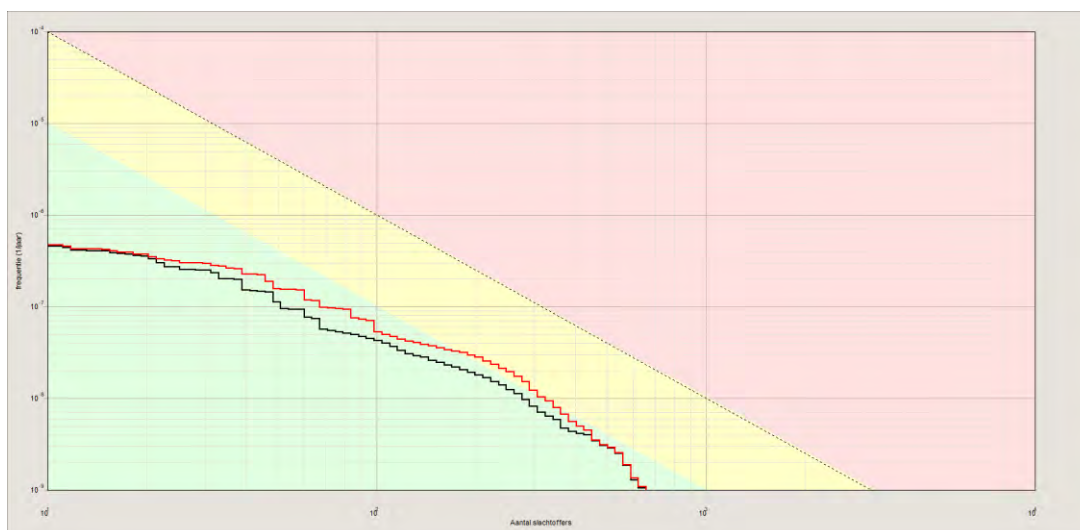
4 Resultaten N61/N290

4.1.1 Plaatsgebonden risico

In de regeling Basisnet is voor beide wegvakken een plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} vermeld van 0 m, gemeten vanuit het hart van de weg [3]. De PR 10^{-6} contour ligt daarmee op de weg. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling te Terneuzen.

4.1.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie. Figuur 3 toont de groepsrisicocurven voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico.



Figuur 3. Groepsrisicocurven huidige en toekomstige situatie

- Oriëntatiewaarde
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie

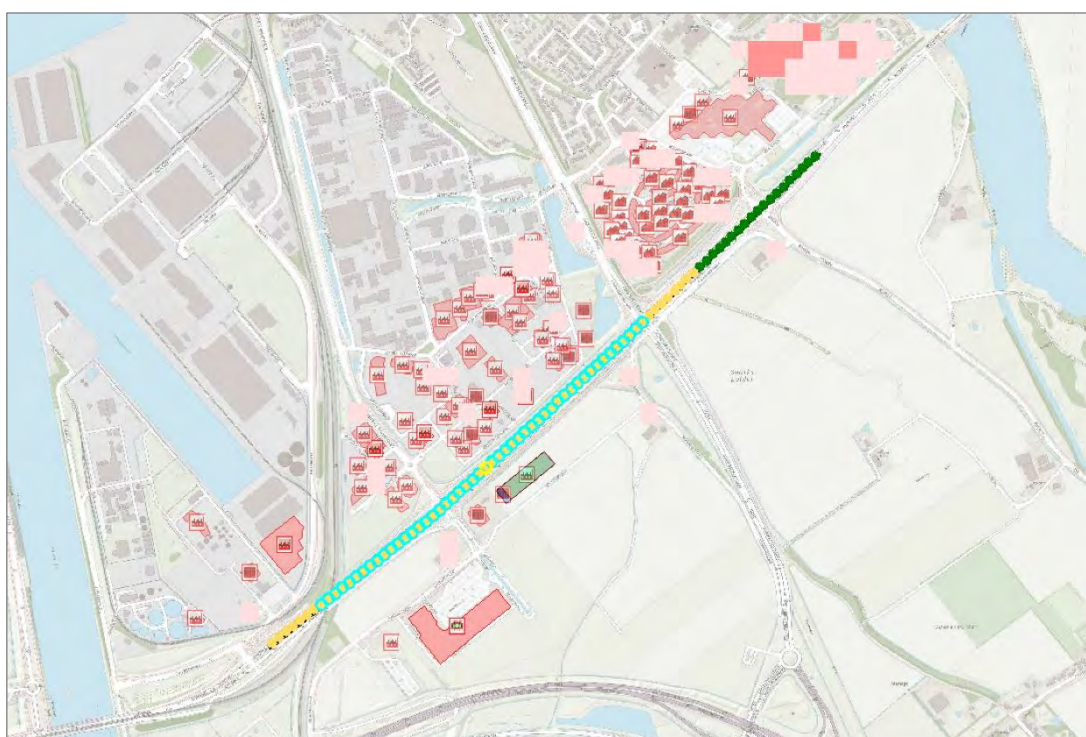
Het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde wordt getoond in tabel 3. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.132 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico ongeveer 8 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.086
Toekomstig	0.132

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

Uit tabel 3 en figuur 3 blijkt dat het groepsrisico door de voorgenomen ontwikkeling met meer dan 10% toeneemt tot boven 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Conform art. 8 van het Bevt dient het groepsrisico te worden verantwoord en dient de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied [2].

Figuur 4 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. Dit ligt op ongeveer 65 m afstand van het plangebied.



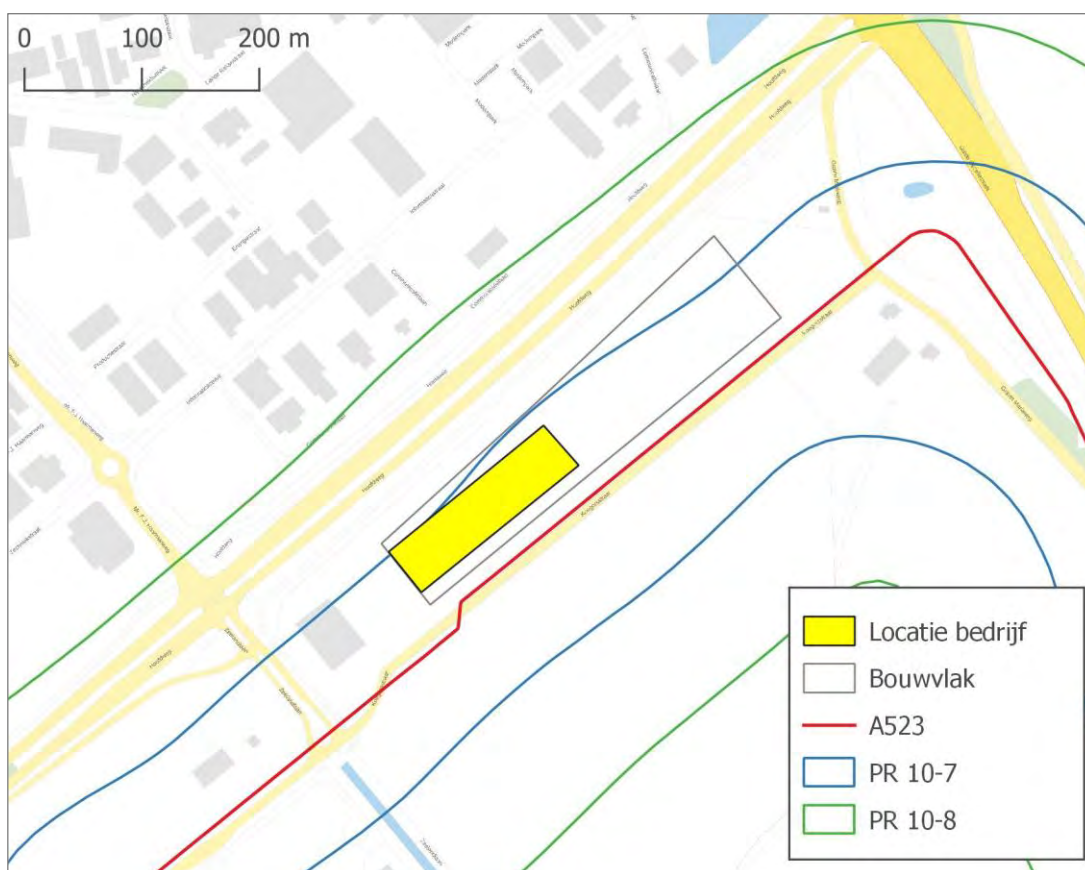
Figuur 4. Ligging kilometer hoogste groepsrisico

- 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 tussen 0.1 en 1 keer OW
- Overige deel van het traject met een groepsrisico kleiner dan 0.1 keer OW

5 Resultaten aardgasleiding

5.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 5 toont de plaatsgebonden risicocontouren van aardgasleiding A523. Ter plaatse van het plangebied is geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.



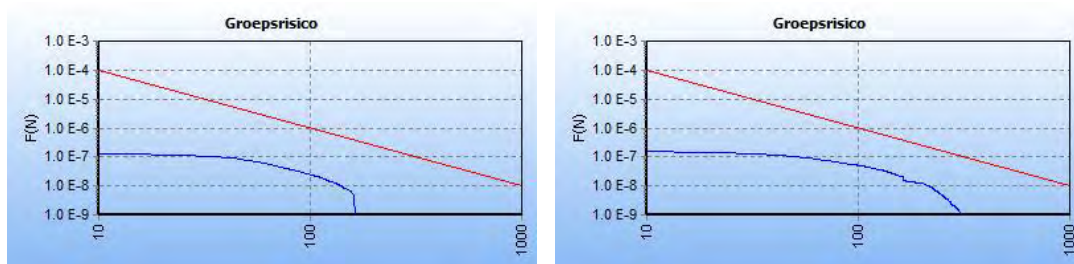
Figuur 5. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A523

5.2 Groepsrisico

Tabel 4 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde in de huidige en de toekomstige situatie. Figuur 6 toont de groepsrisicocurven van beide situaties. Uit tabel 4 en figuur 6 blijkt dat het weliswaar toeneemt door de voorgenomen ontwikkeling, maar kleiner blijft dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Conform 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.

Situatie	GR t.o.v. OW
Huidig	0.025
Toekomstig	0.026

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



Figuur 6. Groepsrisico huidige (links) en toekomstige situatie (rechts)

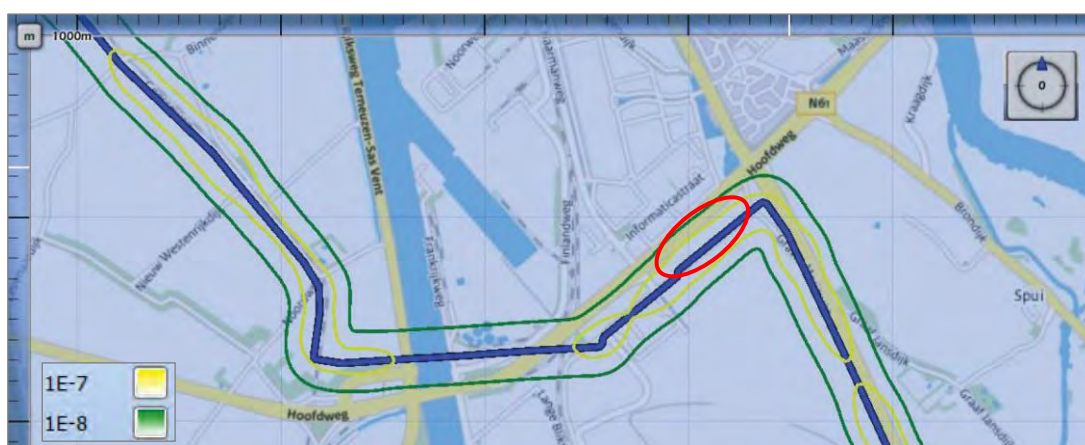
6 Resultaten aardgas-/waterstofleiding

Door leiding X-804 kan zowel aardgas als waterstof worden getransporteerd. Voor de beoordeling van beide mogelijkheden wordt gebruik gemaakt van het onderzoek uit 2017 [8].

6.1 Aardgastransport

6.1.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 9 toont de plaatsgebonden risicocontouren zoals berekend in [8] in het geval aardgas wordt getransporteerd door leiding X-804. De globale ligging van het plangebied is aangegeven met de rode ovaal. De berekeningen hebben niet geleid tot een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.



Figuur 7. Plaatsgebonden risicocontouren X-804 aardgastransport. Afmeting raster is 1000x1000 m

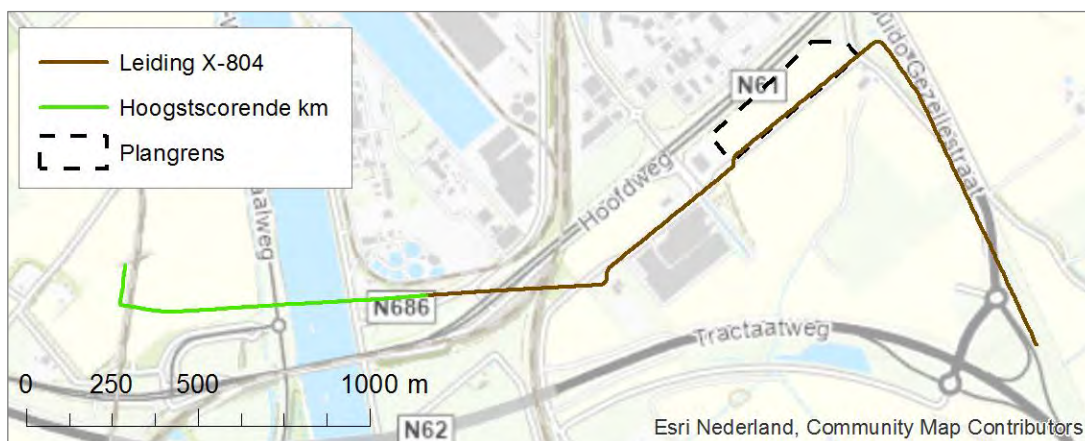
6.1.2 Groepsrisico

Figuur 8 toont de groepsrisicocurve zoals berekend in [8] in het geval aardgas wordt getransporteerd door leiding X-804.



Figuur 8. Groepsrisico X-804 aardgastransport

Het groepsrisico van de hoogstscorende kilometer is een factor 0.008 ten opzichte van de oriëntatiewaarde (125 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde). De hoogstscorende kilometer ligt op meer dan 1000 m ten zuidwesten van het plangebied ter hoogte van Kanaal Gent-Terneuzen.



Figuur 9. Hoogstscorende kilometer X-804 aardgastransport

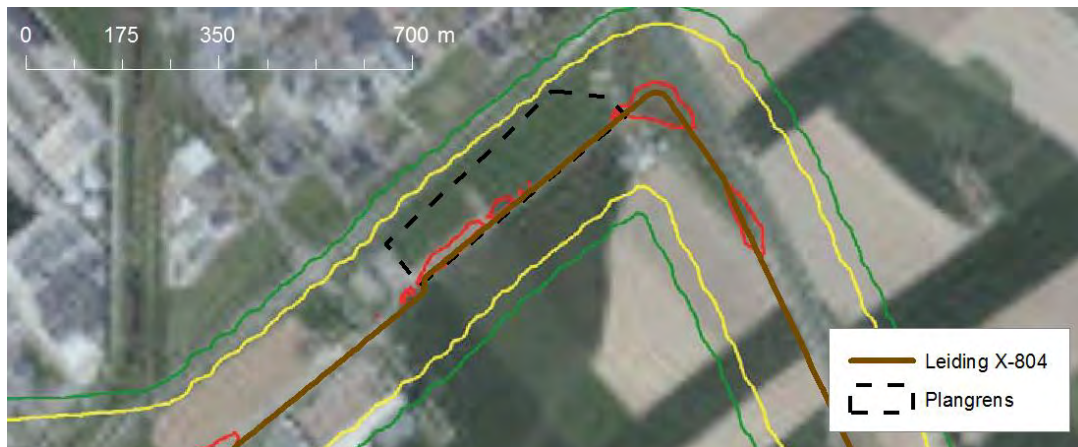
Na realisatie van het planvoornemen bevinden zich 300 personen extra op ca. 25 m vanaf de leiding. Dit heeft mogelijk tot gevolg dat de kilometer met het hoogste groepsrisico in oostelijke richting verschuift. Mogelijk leidt de voorgenomen ontwikkeling tot een toename van het groepsrisico, maar naar verwachting blijft het kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Dit zou betekenen dat kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

6.2 Waterstoftransport

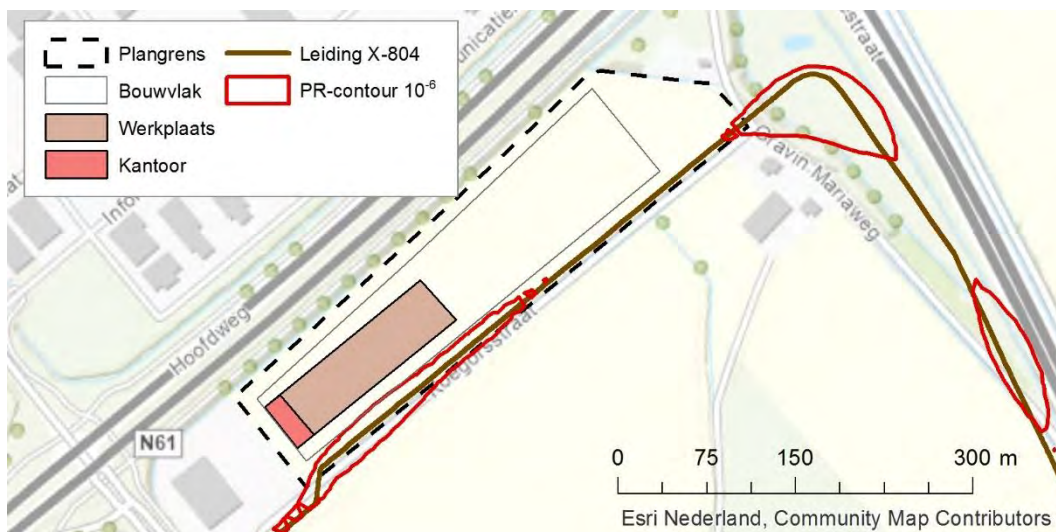
6.2.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 10 toont de plaatsgebonden risicocontouren zoals berekend in [8] in het geval waterstof wordt getransporteerd door leiding X-804.

De plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} reikt tot over de plangrens en legt daarmee beperkingen op aan de invulling van het plangebied. Figuur 11 maakt duidelijk dat de voorgenomen ontwikkeling buiten de PR 10^{-6} -contour is gemodelleerd.



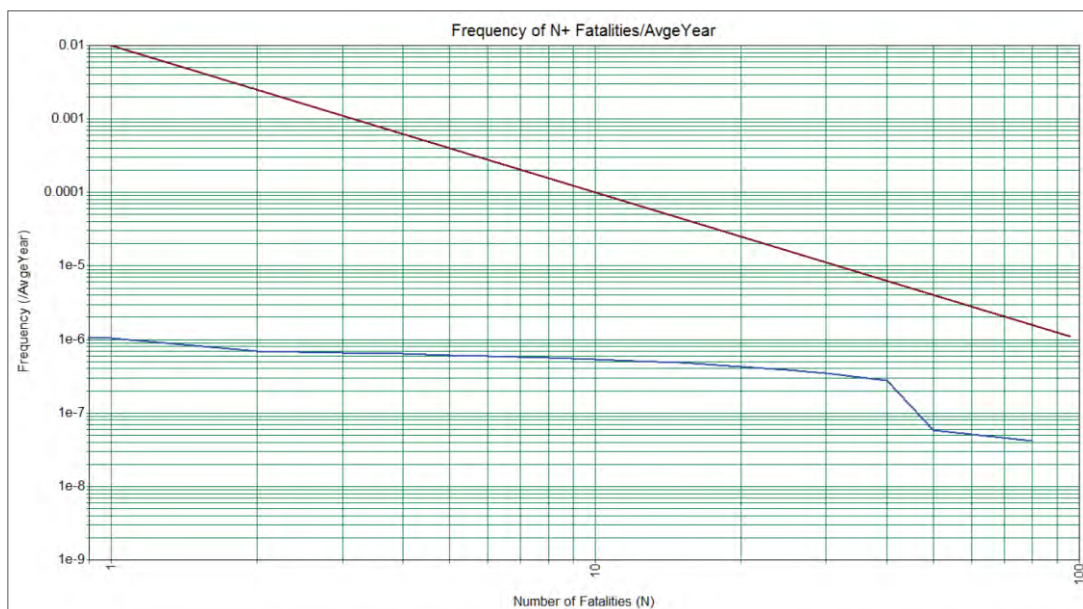
Figuur 10. Plaatsgebonden risicocontouren X-804 waterstoftransport



Figuur 11. Plaatsgebonden risicocontouren 10^{-6} X-804 waterstoftransport

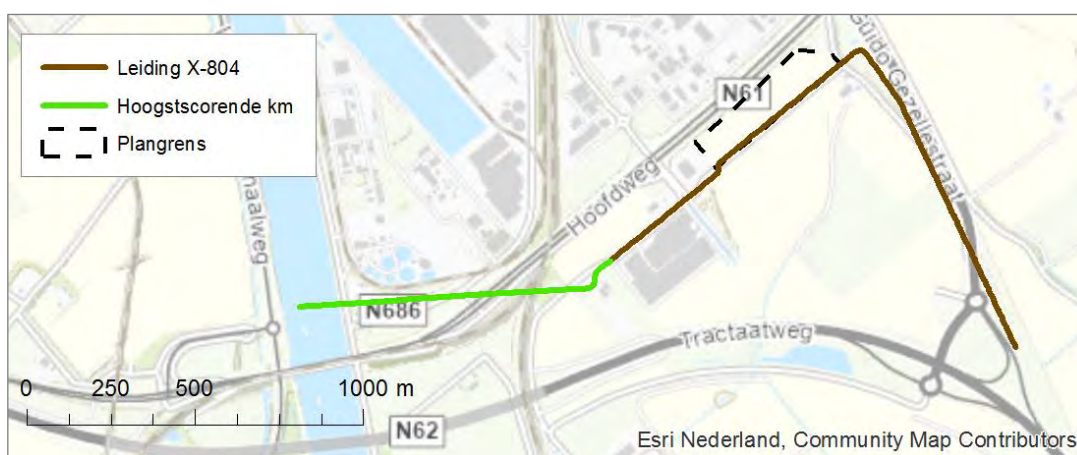
6.2.2 Groepsrisico

Figuur 12 toont de groepsrisicocurve zoals berekend in [8] in het geval waterstof wordt getransporteerd door leiding X-804.



Figuur 12. Groepsrisico X-804 waterstoftransport

Het groepsrisico van de hoogstscorende kilometer is een factor 0.04 ten opzichte van de oriëntatiewaarde (25 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde). De hoogstscorende kilometer ligt op ruim 400 m ten zuidwesten van het plangebied.



Figuur 13. Hoogstscorende kilometer X-804 waterstoftransport

Na realisatie van het planvoornemen bevinden zich 300 personen extra op ca. 25 m vanaf de leiding. Dit heeft mogelijk tot gevolg dat de kilometer met het hoogste groepsrisico in oostelijke richting verschuift. Mogelijk leidt de voorgenomen ontwikkeling tot een toename van het groepsrisico, maar naar verwachting blijft het kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Dit zou betekenen dat kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

7 Conclusie

7.1 N61/N290

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico

In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico door de voorgenomen ontwikkeling met meer dan 10% toeneemt tot boven 0.1 keer de oriëntatiewaarde.

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

7.2 Hogedruk aardgasleiding

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan 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.

7.3 Aardgas-/waterstofleiding

Plaatsgebonden risico

Het transport van waterstof door leiding X-804 leidt tot een PR 10^{-6} -contour die tot over de plangrens reikt en daarmee beperkingen oplegt aan de invulling van het plangebied. In geval van het transport van aardgas vormt het plaatsgebonden risico geen belemmering.

Groepsrisico

In de huidige situatie is het groepsrisico kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde bij zowel het transport van waterstof als aardgas. Naar verwachting blijft het groepsrisico ook na realisatie van het planvoornemen kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. In dat geval kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

Referenties

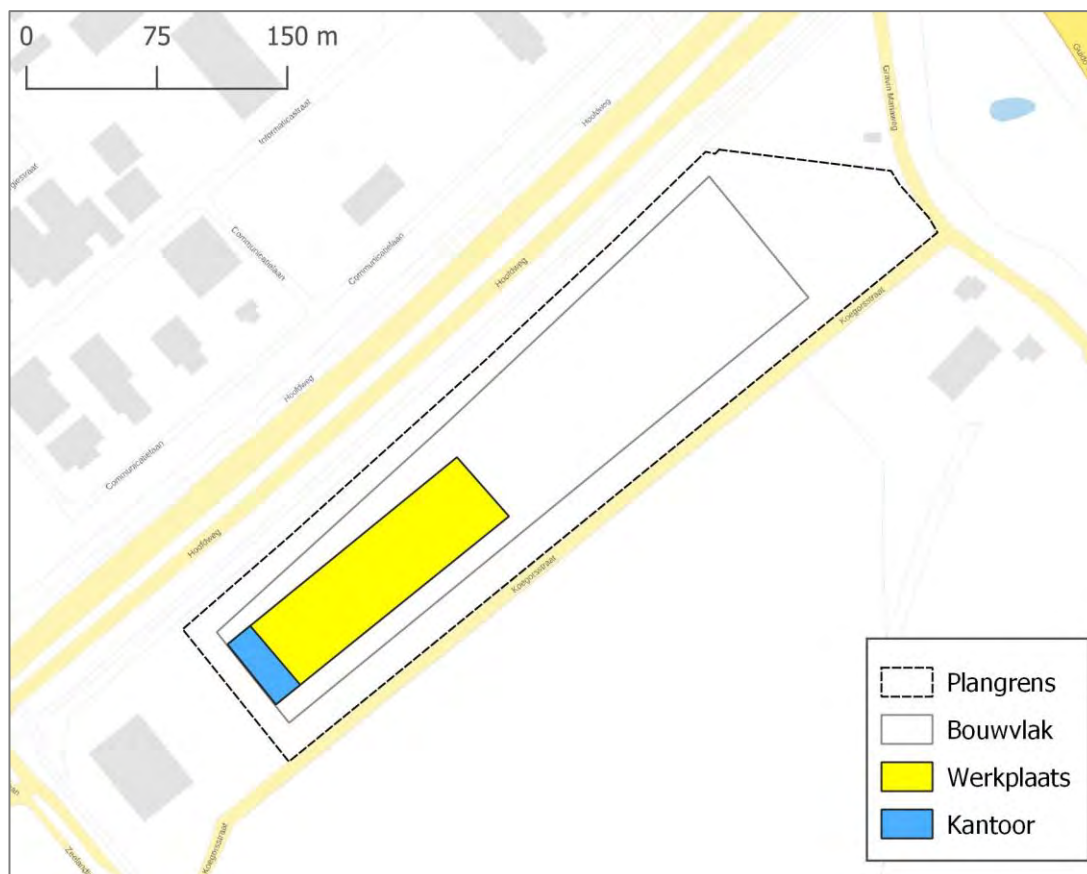
- | | | | |
|-----|-----------------------|------|---|
| 1. | Ministerie I&M | 2013 | Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Staatsblad 2013, nr. 465 |
| 2. | Ministerie I&M | 2014 | Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten
Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839 |
| 3. | Ministerie I&M | 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. | Haskoning/
DHV | 2017 | Kwantitatieve risicoanalyse leiding X-804
Versie 03/Finale versie, dd 7 oktober 2017 |
| 9. | RIVM | 2020 | Handleiding Risicoberekeningen Bevb, versie 3.1 |
| 10. | IOV | 2022 | BAG-Populatieservice, versie 2022-01
https://populatieservice.demis.nl |
| 11. | Geonovum/
Kadaster | 2022 | Ruimtelijkeplannen.nl |
| 12. | Rho
adviseurs | 2022 | e-mailbericht dd 27 september 2022 |

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

1.1 Plangebied

In de huidige situatie is het gehele plangebied braakliggend zonder aanwezigen. In de toekomstige situatie is er volgens de opdrachtgever sprake van een werkplaats (7000 m²) en een kantoor (1500 m² verdeeld over twee bouwlagen). In totaal worden 300 personen op de locatie verwacht, waarvan 130 in de kantoorfunctie en 170 in de werkplaats uitsluitend aanwezig overdag [12]. De indeling van de te realiseren gebouwen en de positie daarvan binnen de plangrens is op dit moment nog niet bekend.

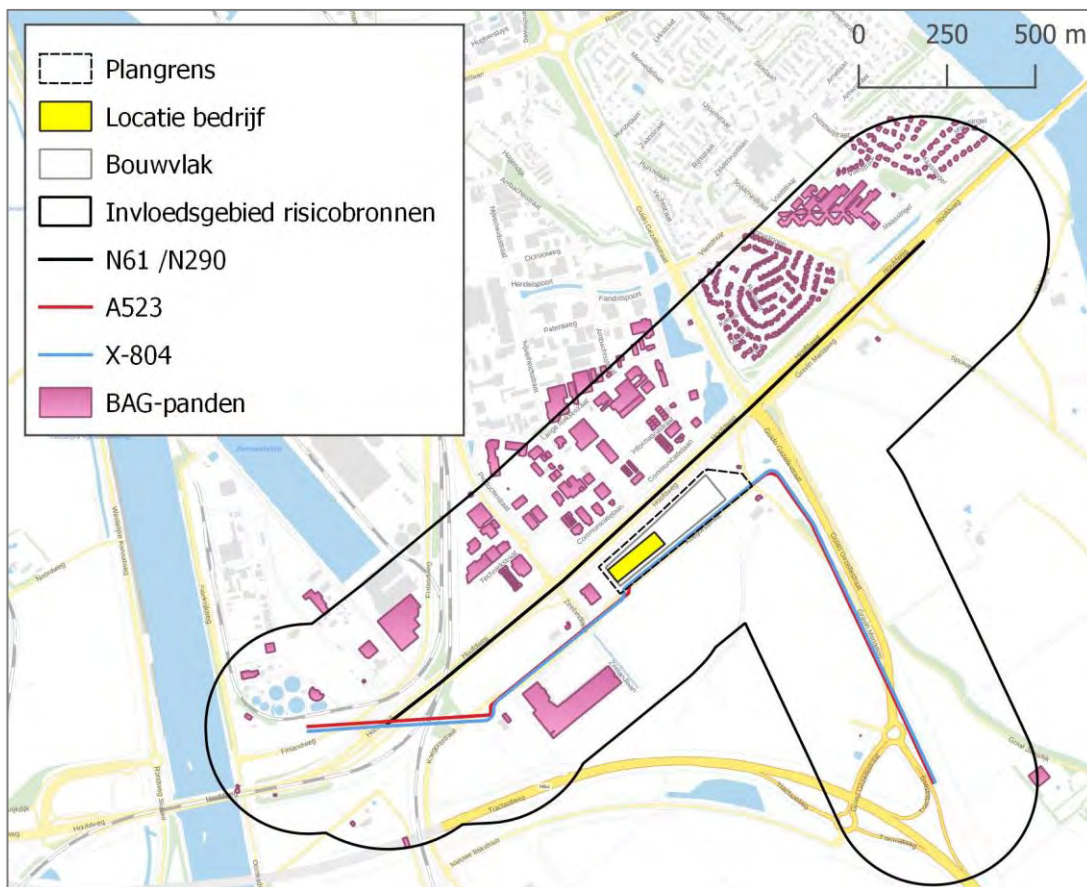
Uit de gegevens van de BAG-populatieservice blijkt dat zich ten zuidwesten van het plangebied de hoogste bevolkingsconcentratie bevindt. De toekomstige ontwikkeling is daarom zodanig gepositioneerd dat een zo hoog mogelijk groepsrisico wordt berekend waarbij nog volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In het geval dat de toekomstige bebouwing op een andere locatie binnen de terreingrens wordt gerealiseerd, valt het groepsrisico logischerwijs lager uit. Figuur 14 toont de veronderstelde positie van de toekomstige bebouwing binnen de plangrens.



Figuur 14. Veronderstelde invulling plangebied

1.2 Omgeving

Binnen het invloedsgebied rond de wegen en buisleidingen is voor de inventarisatie van de bevolking gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [10]. In aanvulling daarop is ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd [11]. Op basis van het bestemmingsplaninformatie zijn geen vlakken toegevoegd.



Figuur 15. Gemodelleerde omgeving risicobronnen

Voor de omzetting naar de inputfile voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 5 personen per bebouwingsvlak. Boven deze waarde wordt bevolking geleverd in afzonderlijke vlakken, beneden deze waarde wordt bevolking verdeeld over een bevolkingsgrid met een gridgrootte van 50x50 m

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 2823 personen)
- industrie-dag100-nacht30 (totaal 859 personen)
- kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0 (totaal 9406 personen)
- wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100 (totaal 5386 personen)

Bijlage 2. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Interessegebied	3
2.2 Relevante leidingen	3
2.3 Populatie.....	4
3 Plaatsgebonden risico	6
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8188_leiding-A523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	6
4 Groepsrisico screening	7
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8188_leiding-A523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	7
5 FN curves.....	8
Figuur 5.1 FN curve voor 8188_leiding-A523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2590.00 en stationing 3590.00	8
6 Referenties.....	9

1 Inleiding

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

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

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

2 Invoergegevens

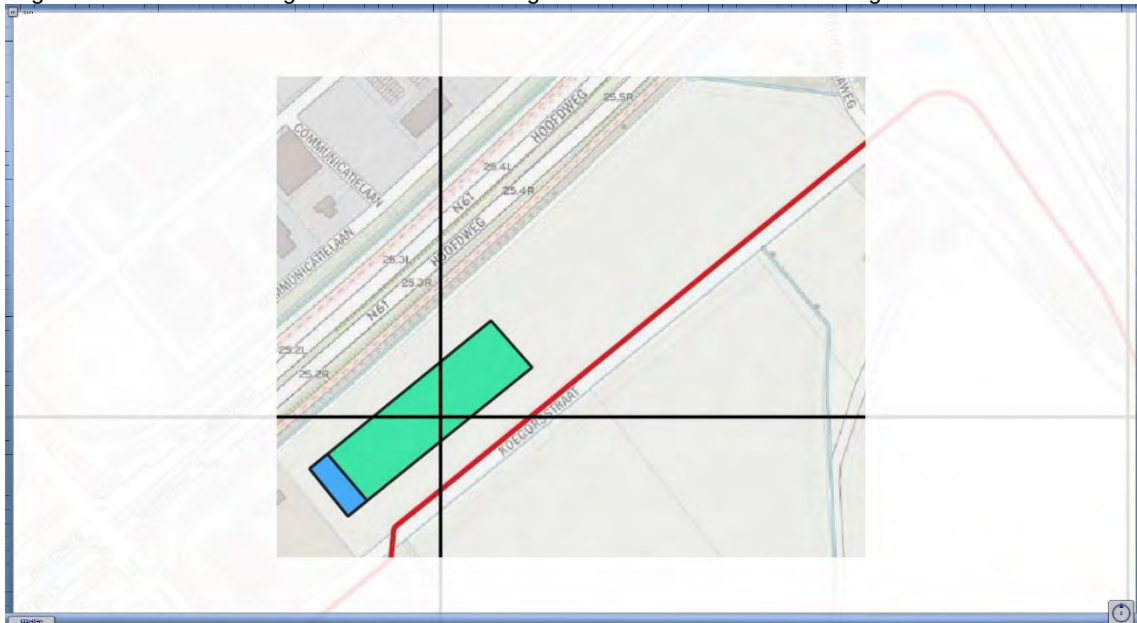
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 13-05-2022. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Vlissingen. 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	8188_leiding-X-804 *	610.00	66.20	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8188_leiding-A-642-deel-1	762.00	79.90	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8188_leiding-A523-deel-1	508.00	79.90	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8188_leiding-A523-deel-1	711.00	79.90	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8188_leiding-Z-551-01-deel-1	323.80	40.00	11-05-2022

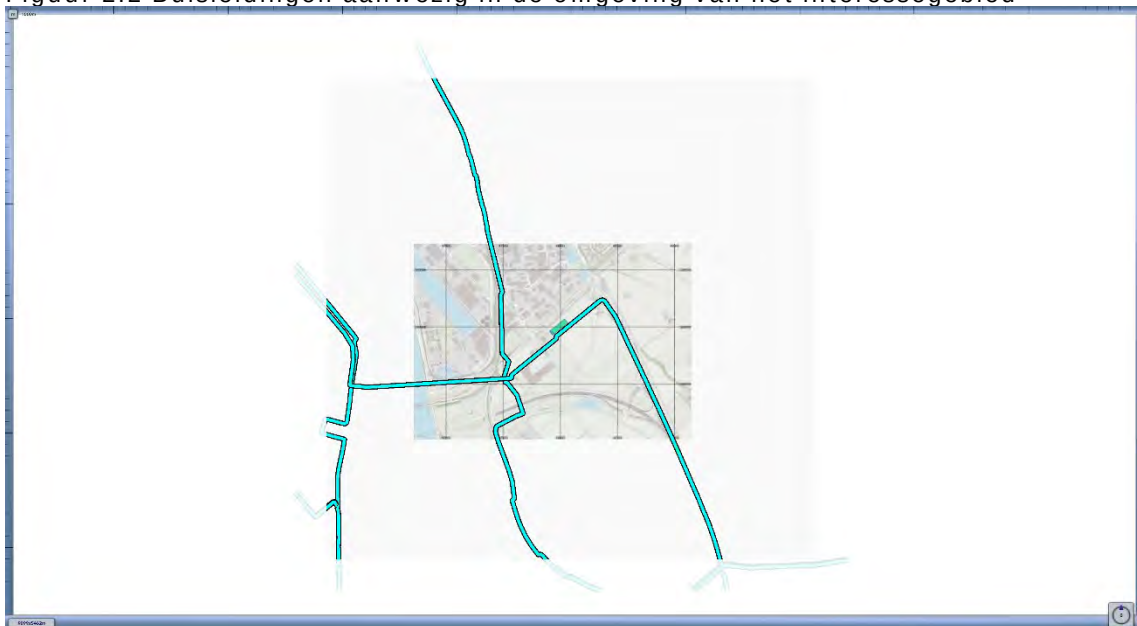
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8188_leiding-Z-551-03-deel-1	168.30	40.00	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8188_leiding-Z-551-08-deel-1	219.10	40.00	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8188_leiding-Z-555-01-deel-1	219.10	40.00	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8188_leiding-Z-555-11-deel-1	323.80	40.00	11-05-2022

* Wel genoemd in dit overzicht, maar niet opgenomen in het leidingdatabestand.

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

2.3 Populatie

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

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

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
Werkplaats	Werken	170	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Kantoor	Werken	130	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	2823	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	859	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	9406	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	5386	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

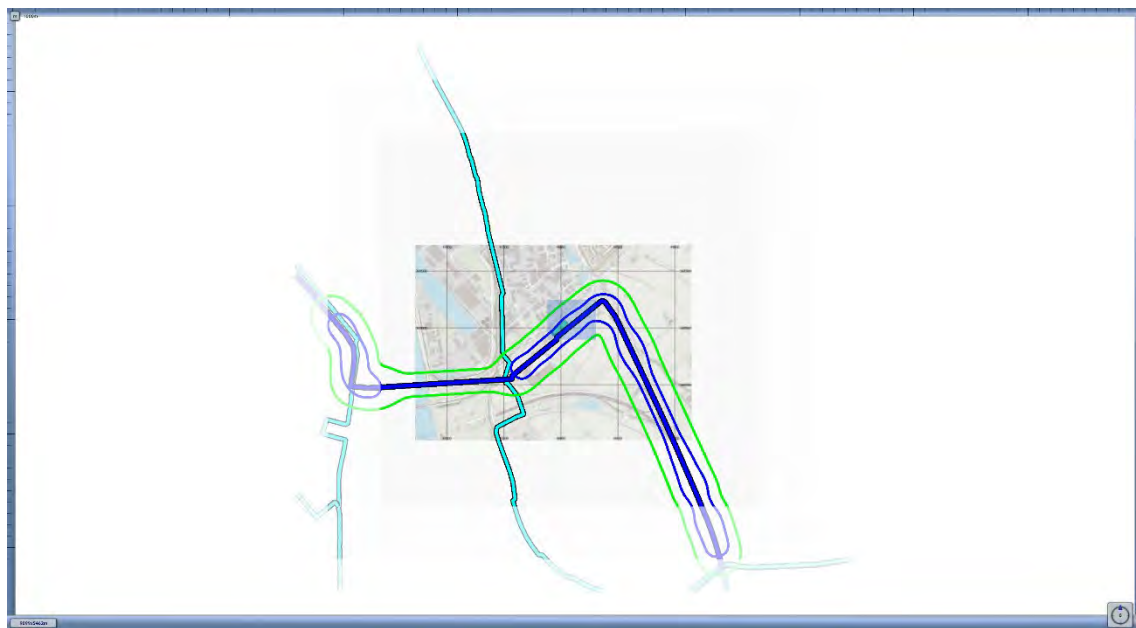


Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

3 Plaatsgebonden risico

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

Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8188_leiding-A523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



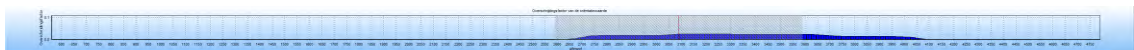
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

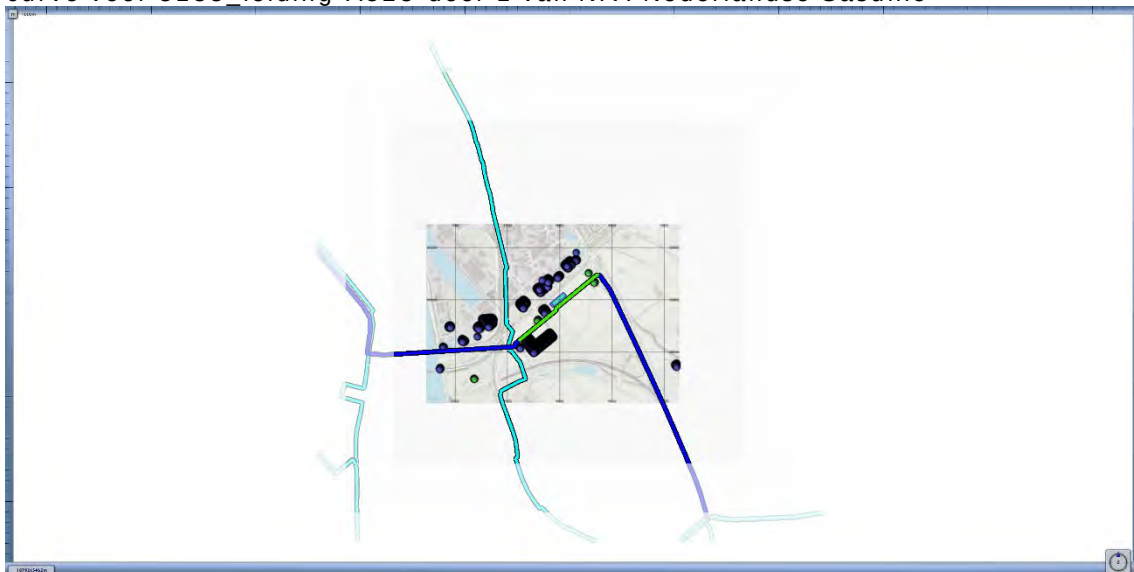
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8188_leiding-A523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 86 slachtoffers en een frequentie van $3.48E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.026 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2590.00 en stationing 3590.00. 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 8188_leiding-A523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

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

Figuur 5.1 FN curve voor 8188_leiding-A523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2590.00 en stationing 3590.00



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.