



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid / Markiezen-De Wal fase 2 in Bergen op Zoom

Project	235322
Datum	16 november 2023

Externe veiligheid / Markiezen-De Wal fase 2 in Bergen op Zoom

Project 225023

Datum 16 november 2023

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

Versie nr. 1

Opdrachtgever De Roever Omgevingsadvies
Postbus 64
5480 AB Schijndel

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
2.4 Besluit externe veiligheid inrichtingen	11
3 Uitgangspunten risicoberekening	12
3.1 Ligging plangebied en risicobronnen	12
3.2 Transportroutes	12
3.3 Inrichtingen	13
3.4 Buisleidingen	13
4 Beoordeling SABIC	15
5 Beoordeling EV buisleidingen	16
5.1 Plaatsgebonden risico	16
5.2 Groepsrisico	17
5.3 Belemmeringenstrook	19
6 Conclusies	20
6.1 Transportroutes	20
6.2 SABIC	20
6.3 Buisleidingen	20
Referenties	21
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	22
Bijlage 2. Carola-rapportage	24

1 Inleiding

Het deelplan De Wal fase 2 van gebiedsontwikkeling Markiezen in Bergen op Zoom voorziet in de bouw van circa 130 woningen. Het plangebied ligt in de nabijheid van de volgende risicobronnen:

- De spoorlijn Sloehaven – Roosendaal.
- De rijksweg A4/A58.
- SABIC Innovative Plastics BV.
- De Buisleidingenstraat Nederland (BSN).

Voor een goede ruimtelijke onderbouwing dienen de risico's betreffende externe veiligheid in kaart te worden gebracht. In deze rapportage worden de resultaten van deze beoordelingen 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].

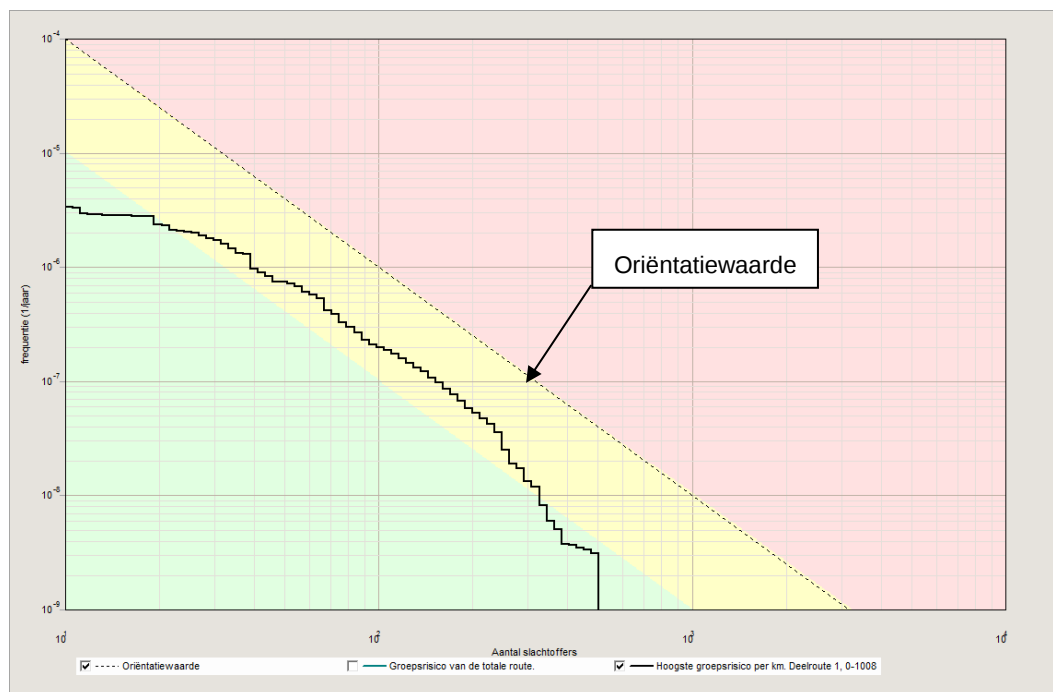
2.2.2 Groepsrisico

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 belemmeringsstrook komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding. Deze eis geldt ook als een bestaande leiding wordt vervangen. Zo wordt deze strenge norm voor het plaatsgebonden risico van toepassing op nieuwe situaties. Het ontstaan van nieuwe knelpunten wordt daarmee voorkomen en het ruimtebeslag van nieuwe buisleidingen wordt beperkt tot de belemmeringsstrook.

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

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

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

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.
- f. De bestrijdbaarheid.
- g. De zelfredzaamheid.

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

2.4 Besluit externe veiligheid inrichtingen

De normstelling voor bepaalde bedrijven met opslag van gevaarlijke stoffen is opgenomen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen, afgekort tot Revi [7]. Het Revi is een ministeriële regeling die valt onder het Bevi [1].

2.4.1 Plaatsgebonden risico

De normstelling voor het plaatsgebonden risico gaat voor nieuwe situaties uit van een grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr voor kwetsbare objecten, dit betekent dat altijd moet worden voldaan aan deze grenswaarden. Voor beperkt kwetsbare objecten is dit een richtwaarde, dit betekent dat om gewichtige redenen daarvan mag worden afgeweken.

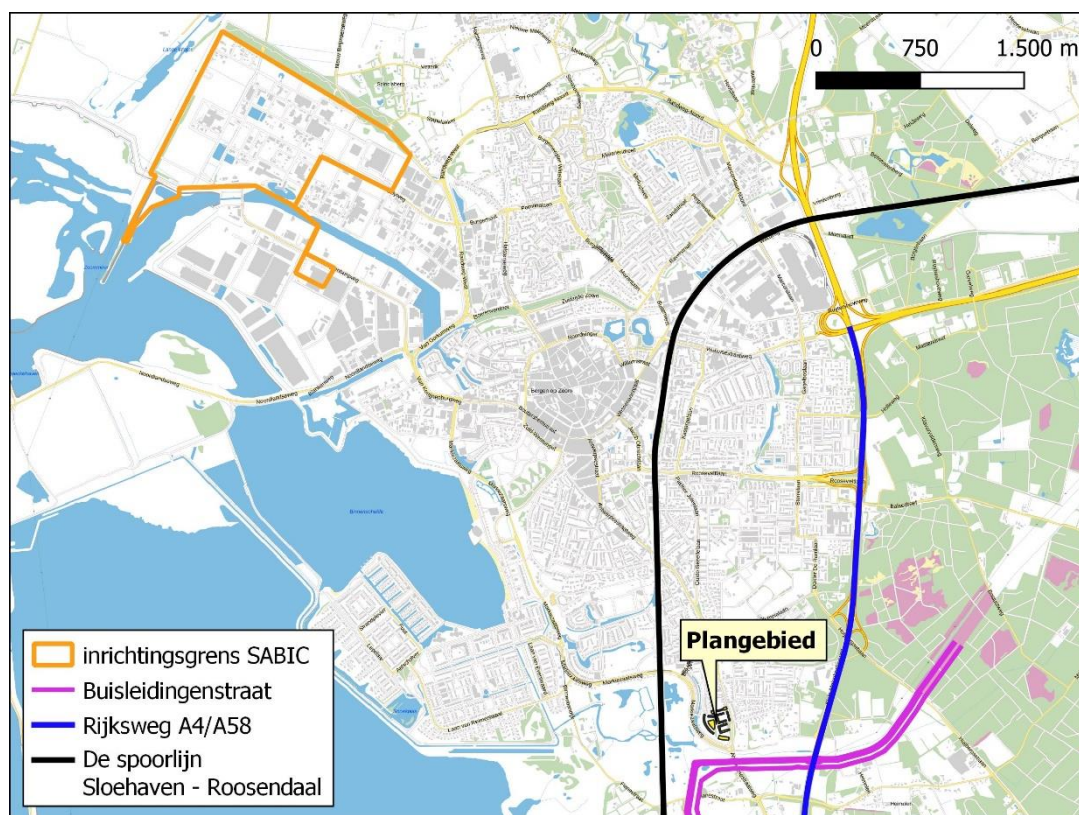
2.4.2 Groepsrisico

Voor het groepsrisico is in het Bevi een oriëntatiewaarde en een verantwoordingsplicht voorgeschreven. De oriëntatiewaarde is gelijk aan $10^{-3} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie van 10^{-5} /jr voor 10 slachtoffers, 10^{-7} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en is gedefinieerd voor 10 of meer slachtoffers. Tevens is in het Revi aangegeven dat binnen het invloedsgebied veranderingen in de omgeving dienen te worden beschouwd bij het vaststellen van de grootte van het groepsrisico en bij de verantwoording conform artikel 13 van het Bevi.

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

Figuur 2 toont de relevante risicobronnen in de omgeving van het plangebied [8]. De wijze waarop deze risicobronnen worden behandeld en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 2. Plangebied en risicobronnen

3.2 Transportroutes

3.2.1 Spoor

Op ca. 300 m ten westen van het plangebied ligt de spoorlijn Sloehaven - Roosendaal (basisnetroute 11) waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt [4]. Het plangebied ligt daarmee buiten de 200 m ter verantwoording van het groepsrisico maar binnen het invloedsgebied vanwege onder andere het transport van brandbare gassen (stofcategorie A). Het volstaat 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.

3.2.2 Rijksweg A4/A58

Op ca. 650 m ten oosten van het plangebied ligt de rijksweg A4/A58 waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De A4/A58 behoort tot het Basisnet (wegvak B1 Knp. Zoomland - afrit 30 (Hoogerheide)). Het plangebied ligt buiten de 200 m zone ter verantwoording van het groepsrisico maar binnen het invloedsgebied van meer dan 4 km vanwege transport van giftige vloeistoffen en gassen (stofcategorieën LT3 en GT4) [4]. Het volstaat 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.

3.3 Inrichtingen

Conform de EV Signaleringskaart ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van SABIC Innovative Plastics BV [8]. Het extern veiligheidsrisico van deze inrichting wordt op kwalitatieve wijze beoordeeld.

3.4 Buisleidingen

Op ca. 150 m ten zuiden van het plangebied ligt de buisleidingenstraat (afgekort BSN) waardoor transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Figuur 3 toont in detail de ligging van het plangebied ten opzichte van de leidingen. Tabel 2 toont enkele kenmerken van de buisleidingen [8, 9].



Figuur 3. Ligging BSN t.o.v. het plangebied

Leiding ID	Getransporteerde stof	1%-letaliteit [m]	Plangebied binnen 1% letaliteit	Opmerkingen
Total 12696	Aardolie	30	Nee	Niet relevant voor deze QRA
AirL.O2	Zuurstof	0	Nee	Niet relevant voor deze QRA
AirL.H2	Waterstof	140	Nee	Niet relevant voor deze QRA
Shell 221	Ethyleen	138	Nee	Niet relevant voor deze QRA
Shell 221	Propyleen	99	Nee	Niet relevant voor deze QRA
A-671	Aardgas	420	Ja	Carola berekening
A-667	Aardgas	585	Ja	Carola Berekening
AirL.N2	Stikstof	0	Nee	Niet relevant voor deze QRA

Tabel 2. Gegevens leidingen in de nabijheid plangebied

Op ca. 160 m ten zuiden van het plangebied bevinden zich twee aardgasleidingen. Enkele kenmerken van deze voor het plangebied relevante aardgasleidingen worden getoond in tabel 3.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
Gasunie	A-671	28	80	155	420
Gasunie	A-667	48	80	220	585

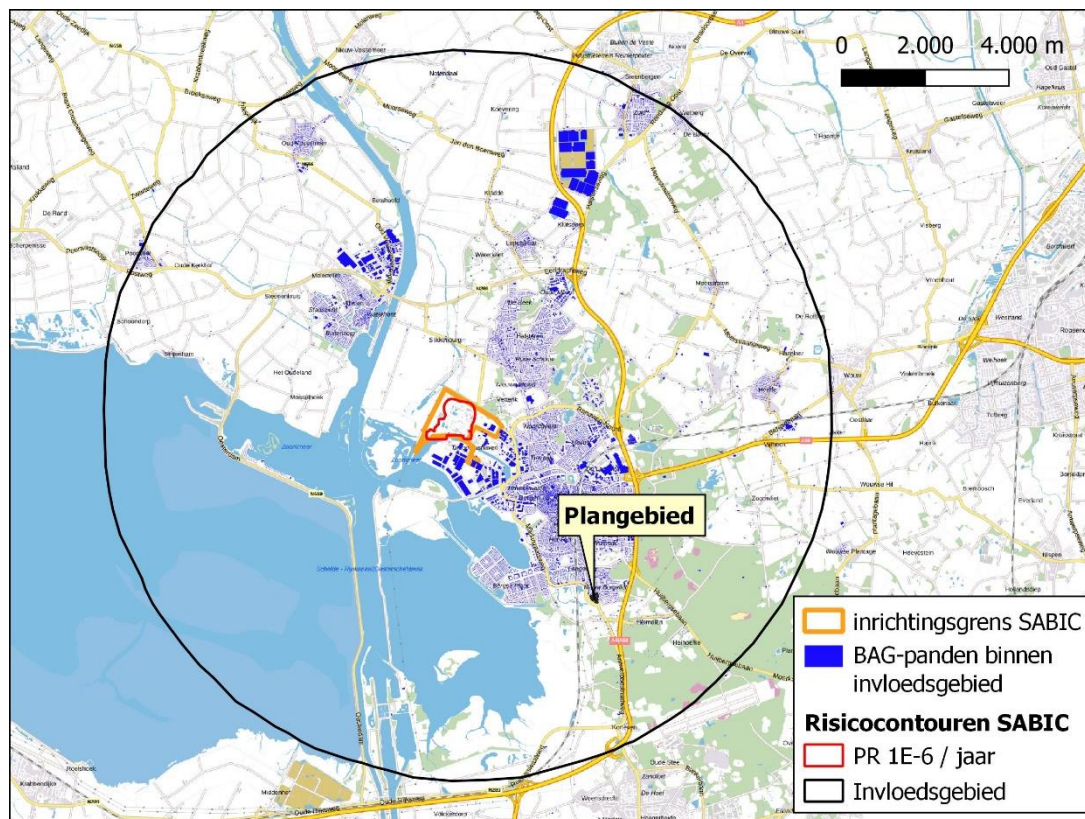
Tabel 3. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen [8]

4 Beoordeling SABIC

Met betrekking tot SABIC is de provincie Noord-Brabant het bevoegd gezag. Op basis van de professionele risicokaart is bepaald dat het plangebied op een afstand van ca. 3200 meter van de inrichtingsgrens van SABIC ligt. Het invloedsgebied van SABIC bedraagt ca. 8700 meter en ligt hierdoor volledig over het plangebied. Uit de QRA, behorende bij de Wm-aanvraag van SABIC, blijkt dat het plaatsgebonden risico (PR) van 10^{-6} per jaar niet buiten de inrichtingsgrens ligt. Het maximaal berekende groepsrisico (GR) bedraagt 0.002 van de oriënterende waarde. [10]

Voor de beoordeling van het groepsrisico na planrealisatie is het aantal aanwezige personen in het invloedsgebied opgevraagd met de BAG-populatieservice [11]. Overdag zijn 152400 personen aanwezig en 's nachts 125300 personen. Door de voorgenomen ontwikkeling komen daar 158 personen overdag en 313 's nachts bij (dit aantal wordt nader toegelicht in bijlage 1). Dat betekent een toename van respectievelijk 0.1 en 0.25 %. Door deze geringe toename en de afstand tot de bron kan aangenomen worden dat het groepsrisico niet tot nauwelijks verder zal toenemen door de planontwikkeling. Ongeacht de hoogte van het groepsrisico dient het groepsrisico conform artikel 13 van het Bevi te worden verantwoord [1].

Figuur 4 toont de ligging van het plangebied ten opzichte van SABIC, diens PR 10^{-6} / jr contour en het invloedsgebied.

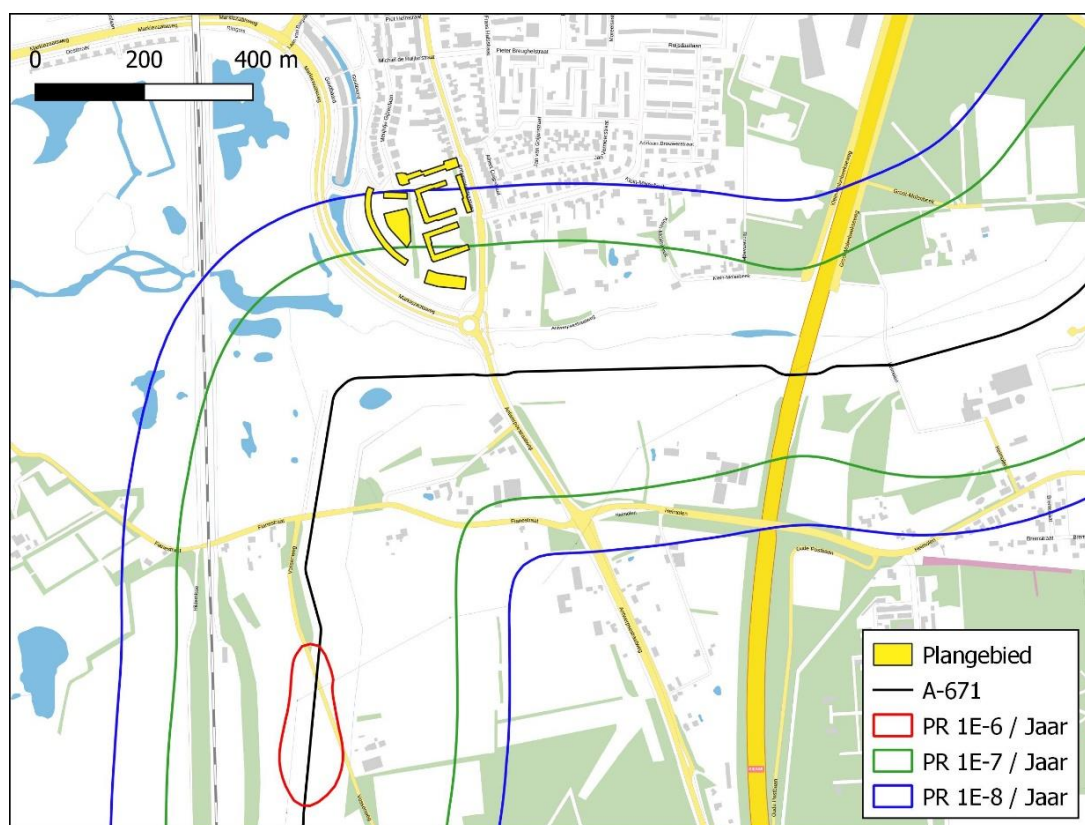


Figuur 4. Risicocontouren SABIC

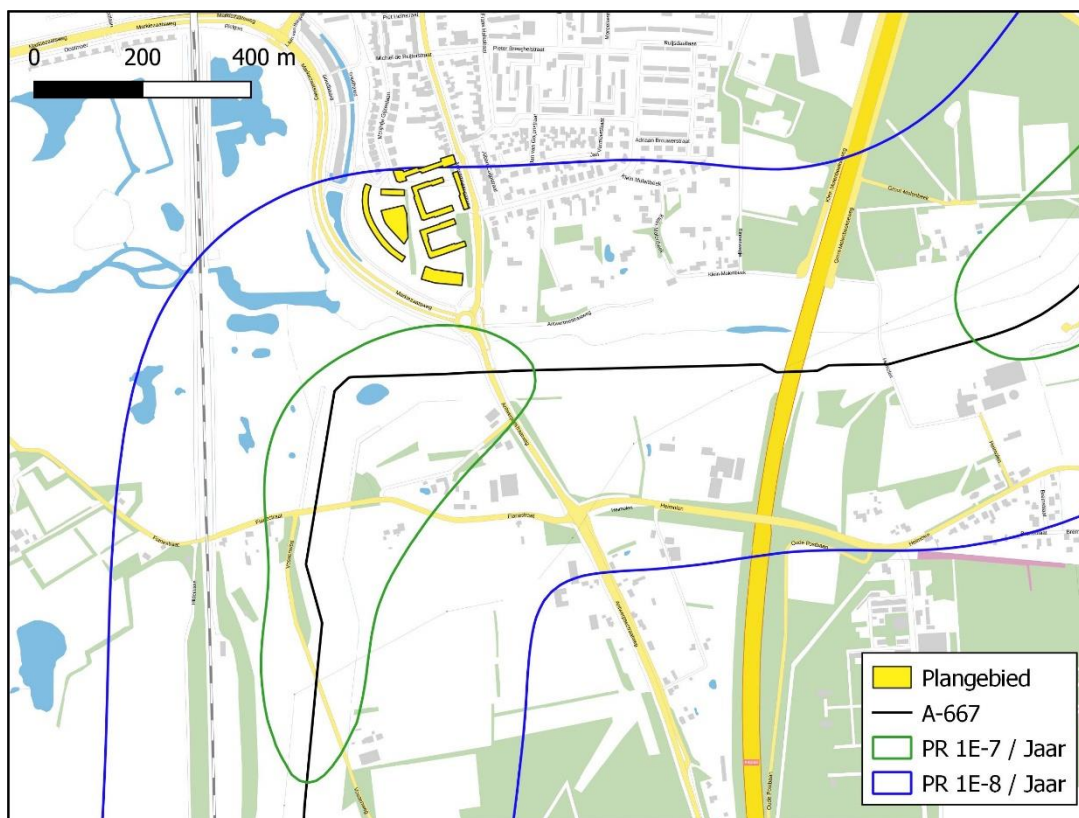
5 Beoordeling EV buisleidingen

5.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 5 en figuur 6 tonen het plaatsgebonden risico van de twee aardgasleidingen. Het plangebied ligt ruim buiten de PR 10^{-6} -contour van de A-671. De A-667 veroorzaakt geen PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling in het plangebied.



Figuur 5. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A-671



Figuur 6. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A-667

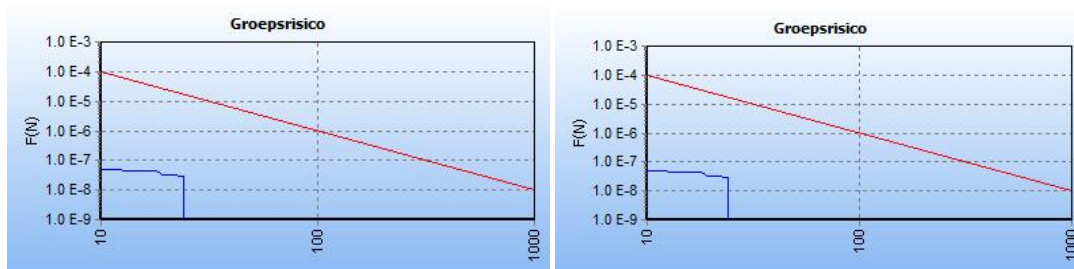
5.2 Groepsrisico

Tabel 4 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor beide aardgasleidingen. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor $8.5 \cdot 10^{-4}$ betekent dat het groepsrisico ruim 1100 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

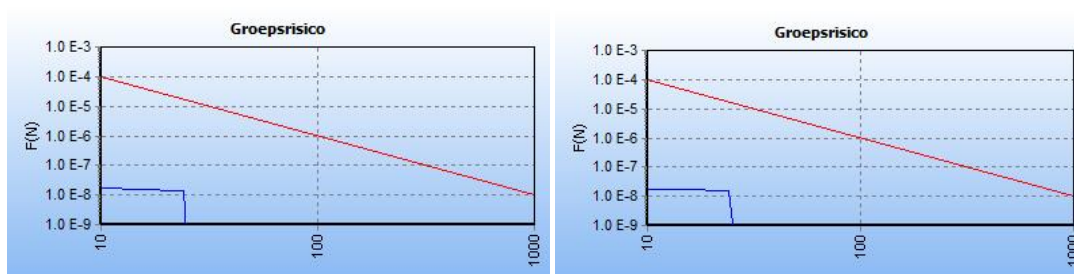
Situatie	Factor t.o.v. OW	
	A-671	A-667
Huidig	$1.7 \cdot 10^{-3}$	$8.0 \cdot 10^{-4}$
Toekomstig	$1.7 \cdot 10^{-3}$	$8.5 \cdot 10^{-4}$

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

Figuur 7 en figuur 8 tonen het groepsrisico van de kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie.



Figuur 7. Groepsrisico A-671, huidige (links) en toekomstige situatie (rechts)



Figuur 8. Groepsrisico A-667, huidige (links) en toekomstige situatie (rechts)

Uit tabel 4 en figuren 7 en 8 blijkt dat het groepsrisico van beide gasleidingen ruim kleiner blijft dan 10% van de oriëntatiewaarde. De resultaten laten ook zien dat het groepsrisico van A-671 niet wijzigt door de voorgenomen ontwikkeling, ondanks een toename van het aantal aanwezigen langs de leiding. Dit komt doordat de kilometer leiding met het hoogste groepsrisico zich niet ter hoogte van het plangebied bevindt, maar ten zuiden ervan ligt (zie figuur 4.4 in de carola-rapportage in bijlage 2). Dat betekent dat, hoewel het groepsrisico van de leiding door het plangebied toeneemt, dit lokale groepsrisico kleiner blijft dan het al bestaande groepsrisico van de kilometer leiding direct ten zuiden van het plangebied. Dit verklaart waarom het groepsrisico vergeleken met de oriëntatiewaarde niet verandert, ondanks de toename van het aantal aanwezigen langs de leiding.

Conform art. 12 van het Bevb kan voor beide buisleidingen volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico [6]. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan, worden beschreven in paragraaf 2.3.2. Het bestuur van de veiligheidsregio dient in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen omtrent de mogelijkheden tot voorbereiding, bestrijding en beperking van de gevolgen van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

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

5.3 Belemmeringenstrook

Aan weerszijden van aardgasleidingen geldt een belemmeringenstrook ten behoeve van het onderhoud aan de leiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden. Voor leidingen met een druk van hoger dan 40 bar bedraagt de belemmeringenstrook 5 m vanuit het hart van de buisleiding. [6].

De gasleidingen bevinden zich op circa 160 m van het plangebied. De belemmeringsstrook is niet relevant voor de ontwikkeling.

6 Conclusies

In het kader van de ontwikkeling van de woonwijk Markiezen in Bergen op Zoom is het extern veiligheidsrisico door de diverse risicobronnen in beeld gebracht. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van het onderzoek worden in dit hoofdstuk benoemd.

6.1 Transportroutes

Het plangebied ligt buiten de 200 m zone ter verantwoording van het groepsrisico met betrekking tot spoor en weg maar binnen het invloedsgebied van deze transportroutes. Conform artikel 7 van het Bevt volstaat het om in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. De Veiligheidsregio dient in de gelegenheid te worden gesteld om advies hierover 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.

6.2 SABIC

De plaatsgebonden risico-contour van SABIC blijft binnen de grenzen van de inrichting en vormt geen belemmering voor de ontwikkeling aan de Markiezen.

Voor SABIC kan worden aangenomen dat het groepsrisico niet tot nauwelijks zal toenemen na planrealisatie doordat de toename van het aantal aanwezige personen in het invloedsgebied gering is en doordat het plangebied op ruime afstand van de inrichting ligt. Ongeacht de hoogte van het groepsrisico dient het groepsrisico conform artikel 13 van het Bevi te worden verantwoord.

6.3 Buisleidingen

De PR 10^{-6} / jr contour van de A-671 ligt circa 700 m ten zuiden en 1200 m ten oosten van het plangebied. De A-667 veroorzaakt geen PR 10^{-6} / jr contour. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.

Het groepsrisico van de aardgasleidingen blijft onder 10% van de oriëntatiewaarde. Daarom kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Het plangebied ligt ruim buiten de belemmeringsstroken van beide aardgasleidingen.

Referenties

- | | | | |
|-----|-----------------------------------|------|--|
| 1. | Ministerie
VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Stb. 2004, 250 |
| 2. | Ministerie
I&M | 2014 | Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Stb. 2013, 465 |
| 3. | Ministerie
I&M | 2015 | Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten
Stct. 2014, 25839 |
| 4. | Ministerie
I&M | 2014 | Regeling Basisnet
Stct. 2014, 8242 |
| 5. | Ministerie
I&M | 2017 | Handleiding risicoanalyse transport (Hart),
versie 1.2 |
| 6. | Ministerie
VROM | 2010 | Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb)
Stb. 2010, 686. |
| 7. | VROM | 2004 | Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi)
Staatscourant 23 september 2004, nr. 183 |
| 8. | IPO | 2022 | EV Signaleringskaart.nl geraadpleegd november 2023 |
| 9. | AVIV | 2020 | Externe veiligheid / Ontwikkeling Hoekseweg 14 te Strijen
23 november 2020 |
| 10. | Gemeente
Bergen op
Zoom | 2016 | Bestemmingsplan "Markiezen – Borgvliet". Vastgesteld
op 21 april 2016 |
| 11. | Impuls
Omgevings
Veiligheid | 2019 | BAG-Populatieservice. Versie 2023-07.
http://populatieservice.demis.nl/ |
| 12. | Ministerie
VROM | 2007 | Handreiking verantwoording groepsrisico, versie 1.0,
november 2007 |
| 13. | Geonovum/
Kadaster | 2021 | Ruimtelijkeplannen.nl |

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Huidige situatie

In de huidige situatie heeft het plangebied bestemming “wonen”. Het gebied is echter nog niet in gebruik. Er worden daarom geen personen verondersteld.

Toekomstige situatie

De gegevens over de ontwikkeling zijn aangeleverd door de opdrachtgever. De ontwikkeling zal bestaan uit een aantal complexen. Figuur 9 toont een impressie van de toekomstige situatie. De nieuwbouw zal bestaan uit 130 woningen in totaal. Conform de handreiking verantwoording groepsrisico wordt hiervoor gerekend met 2.4 personen per woning waarvan 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig is [12]. Tabel 5 toont de populatie per complex.



Figuur 9. Impressie plangebied toekomstige situatie

Complex nr.	Aantal appartementen	Personen overdag	Personen 's nachts
1	12	15	29
2	12	15	29
3	24	29	58
4	24	29	58
5	25	30	60

Complex nr.	Aantal appartementen	Personen overdag	Personen 's nachts
6	10	12	24
7	7	9	17
8	16	19	38
Totaal	130	158	313

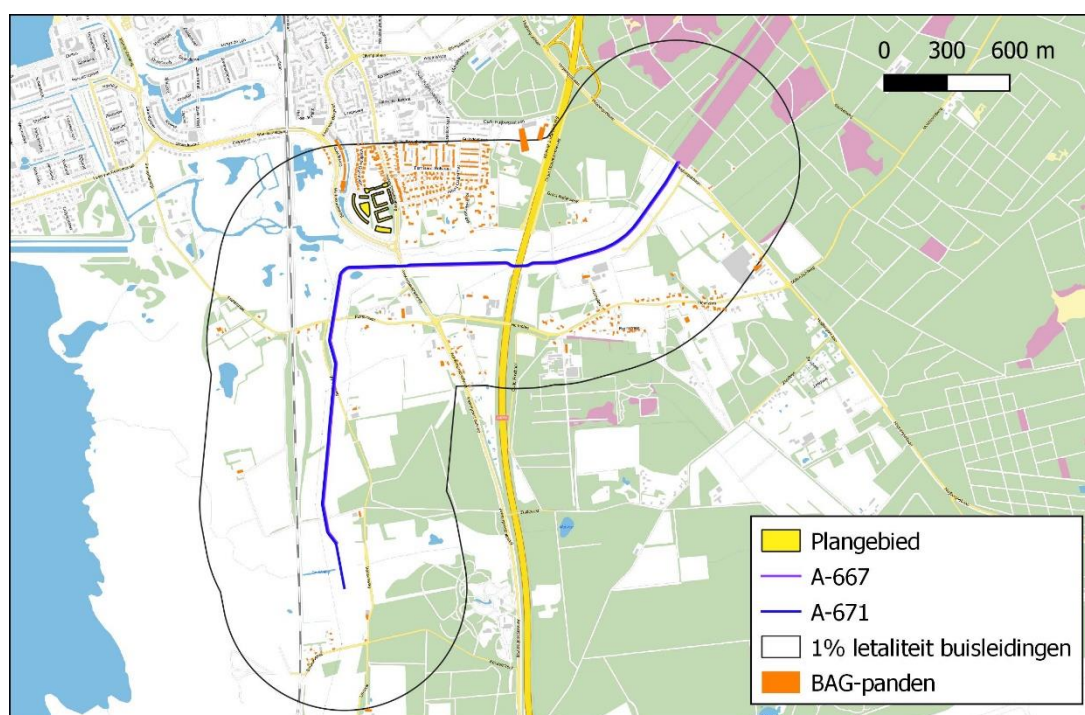
Tabel 5. Toekomstige populatie plangebied

Omgeving

Rond het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleidingen is voor de inventarisatie van de bevolking gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [11]. Voor de berekening met rekenprogramma Carola is een gridgrootte van 10 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 130 personen).
- hotel-dag0-nacht100 (totaal 2 personen)
- industrie-dag100-nacht30 (totaal 56 personen).
- kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0 (totaal 164 personen).
- wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100 (totaal 1343 personen).

Het bestuderen van ruimtelijkeplannen.nl gaf geen aanleiding tot het toevoegen van extra populatie [13]. Figuur 10 toont de geleverde BAG-pandselectie en het plangebied.



Figuur 10. Gemodelleerde omgeving

Bijlage 2. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9125_leiding-A-667-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9125_leiding-A-671-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9125_leiding-A-667-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9125_leiding-A-671-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9125_leiding-A-667-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3020.00 en stationing 4020.00	11
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9125_leiding-A-671-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00	11
6 Referenties.....	12

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 09-11-2023. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Woensdrecht. 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.

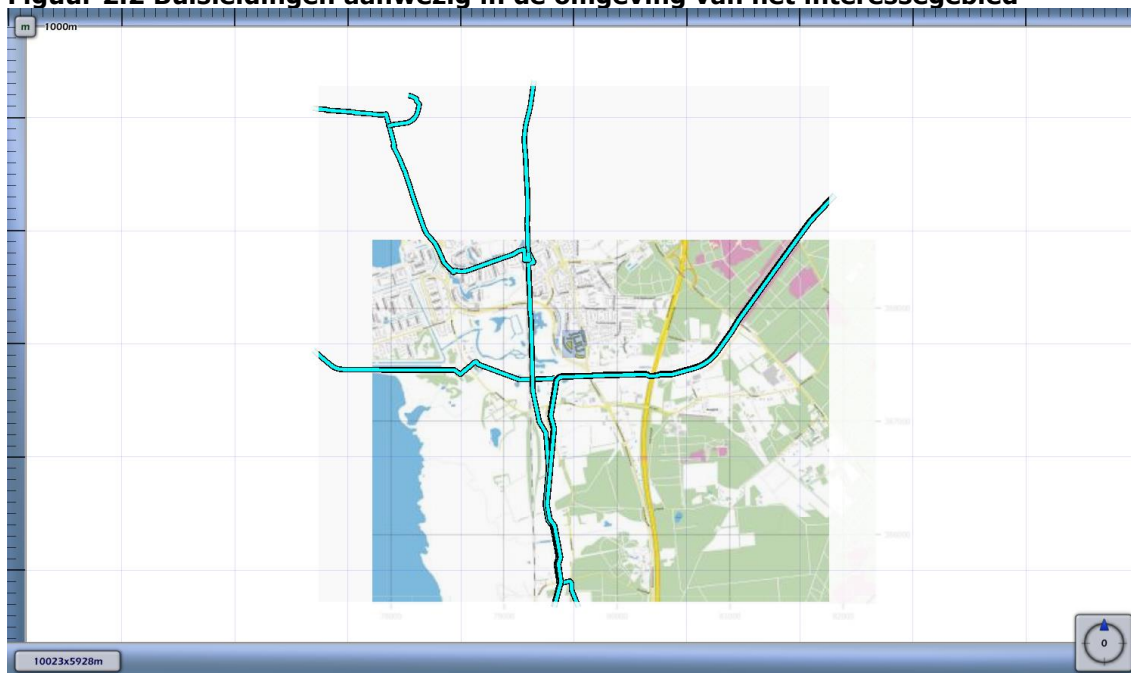
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	9125_leiding-A-667-deel-1	1219.00	79.90	02-11-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9125_leiding-A-671-03-deel-1	273.10	79.90	02-11-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9125_leiding-A-671-deel-1	711.00	79.90	02-11-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9125_leiding-Z-526-01-deel-1	323.90	40.00	02-11-2023

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	9125_leiding-Z-526-12-deel-1	323.90	40.00	02-11-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9125_leiding-Z-526-13-deel-1	323.90	40.00	02-11-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9125_leiding-Z-526-14-deel-1	219.10	40.00	02-11-2023

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

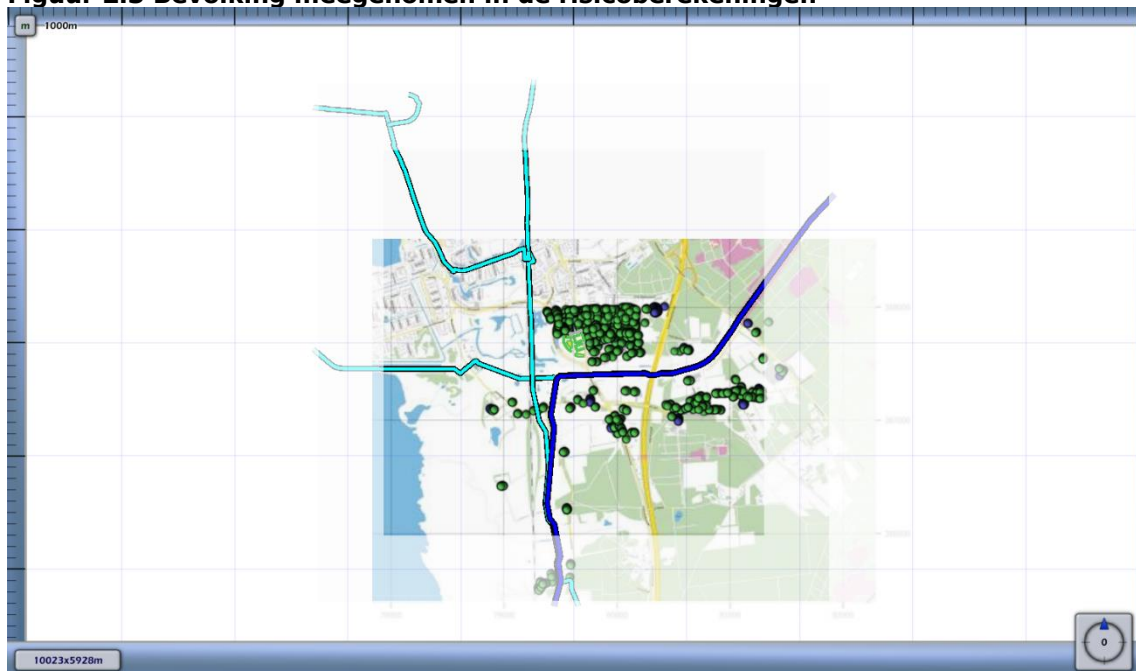
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	0.000	420.570
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	421.310	1075.600
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1076.700	1735.430
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1735.470	2073.360
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2074.490	2394.380
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2399.820	3047.920

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3053.920	3693.990
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3697.790	4343.870
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4352.360	4988.180
9125_leiding-A-671-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4993.960	5283.190

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	Aantal	Percentage Personen
Blok 1	Wonen	29	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 2	Wonen	29	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 3	Wonen	58	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 4	Wonen	58	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 5	Wonen	60	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 6	Wonen	24	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 7	Wonen	17	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Blok 8	Wonen	38	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

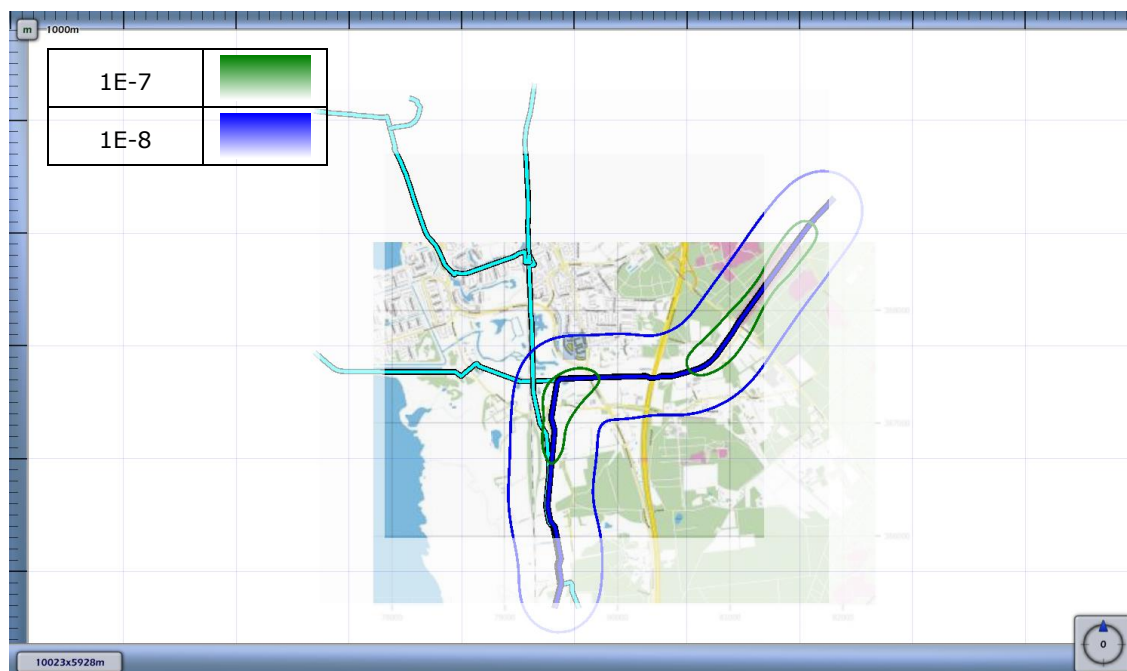
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	130	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	2	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	56	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	164	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1343	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

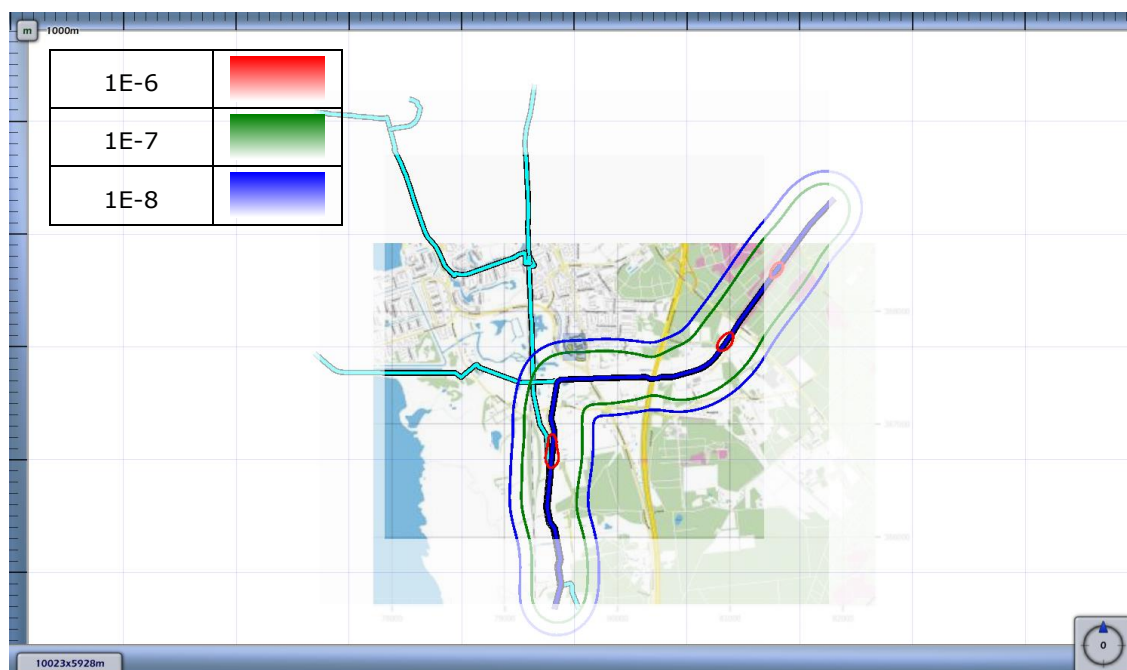
3 Plaatsgebonden risico

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 9125_leiding-A-667-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9125_leiding-A-671-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

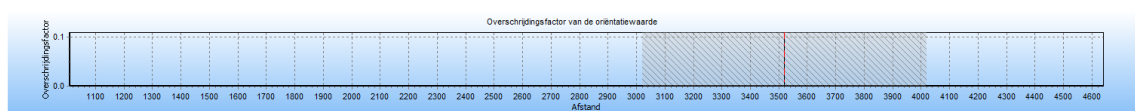


4 Groepsrisico screening

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.

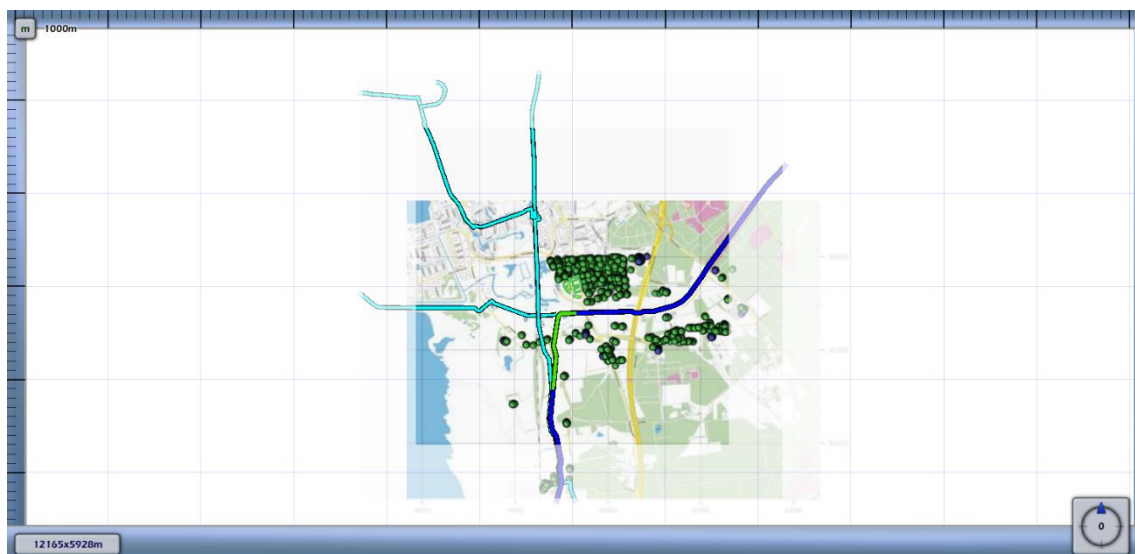
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9125_leiding-A-667-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



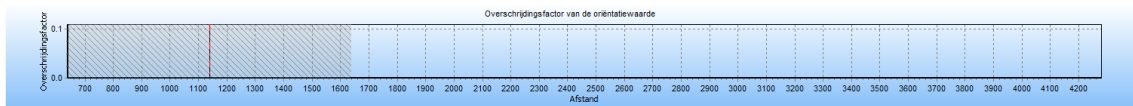
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 24 slachtoffers en een frequentie van $1.48E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.546E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3020.00 en stationing 4020.00. 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 9125_leiding-A-667-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



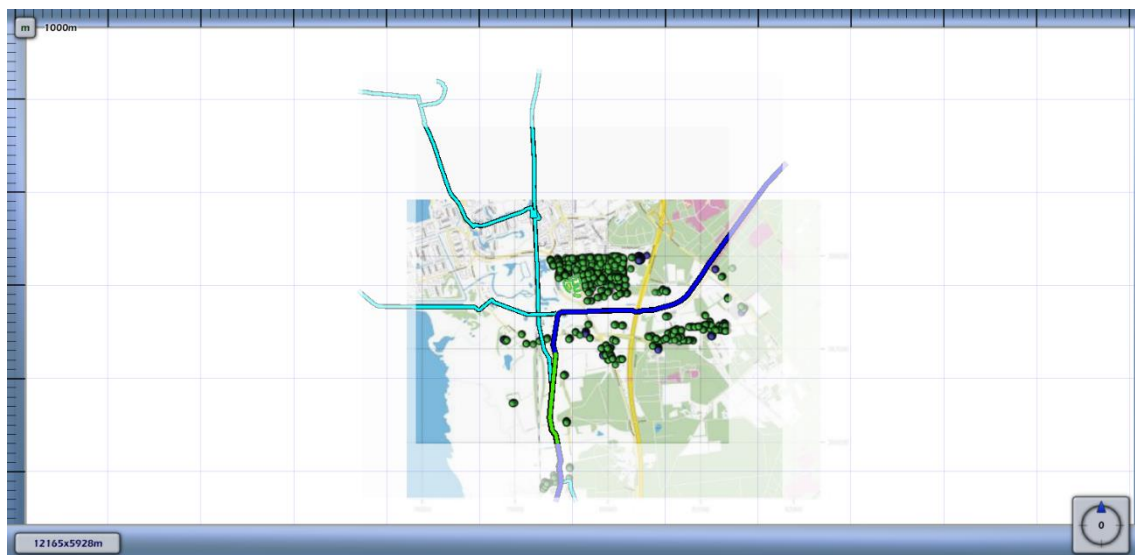
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9125_leiding-A-671-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 24 slachtoffers en een frequentie van $2.98E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.716E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 640.00 en stationing 1640.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4.

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9125_leiding-A-671-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 9125_leiding-A-667-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3020.00 en stationing 4020.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9125_leiding-A-671-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 640.00 en stationing 1640.00



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.