



Adviesgroep AVIV BV
Wethouder Beverstraat 185
7543 BK Enschede

Externe veiligheid / Smokkelhoek te Kapelle

Project	204118
Datum	2 april 2020

Externe veiligheid / Smokkelhoek te Kapelle

Project 204118

Datum 2 april 2020

Auteur Sophie van Veldhoven
Review Arjen Schulenberg

Versie nr. 1

Opdrachtgever Themis Vastgoed B.V.
t.a.v. dhr. J.D.P. de Jonge
Heinkenszandseweg 22
4453 VG 's-Heerenhoek

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes	5
2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen	8
3 Uitgangspunten risicoberekening	12
3.1 Ligging plangebied en risicobronnen	12
3.2 Wegroute	12
3.3 Aardgasleidingen	14
3.4 K1-leiding	14
3.5 Overige risicobronnen	18
3.6 Bebouwing	19
4 Resultaten wegroute	21
4.1 Plaatsgebonden risico	21
4.2 Groepsrisico	22
4.3 Plasbrandaandachtsgebied	23
5 Resultaten hogedruk aardgasleidingen	24
5.1 Plaatsgebonden risico	24
5.2 Groepsrisico	26
5.3 Belemmeringenstrook	28
5.4 Bovengronds buisleidingdeel	29
6 K1-leiding	30
6.1 Plaatsgebonden risico	30
6.2 Groepsrisico	30
6.3 Effectafstand	31
6.4 Belemmeringenstrook	31
7 Conclusies	32
7.1 Wegroute	32
7.2 Hogedruk aardgasleidingen	32
7.3 K1-leiding	33
Plangebied	35

1 Inleiding

Men is voornemens het bestemmingsplan voor de locatie Rijksweg 5 te Kapelle te wijzigen. Het zuidelijke deel van het plangebied bevindt zich binnen de leidingenstrook waarbinnen meerdere ondergrondse buisleidingen liggen. Het gaat om een aardgasleiding van Gasunie, twee aardgasleidingen van ZEBRA en een K1- leiding van Total die eindigt op de raffinaderij van Zeeland Refinery te Vlissingen. Ten zuiden daarvan ligt de omleidingsroute voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door de Vlaketunnel (A58).

Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig. Voor een goede ruimtelijke onderbouwing dienen de risico's betreffende externe veiligheid in kaart te worden gebracht. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

2 Normstelling externe veiligheid

2.1 Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [1]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen. 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 [2]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [3].

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

2.2.1 Plaatsgebonden risico

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

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

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

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

2.2.2 Groepsrisico

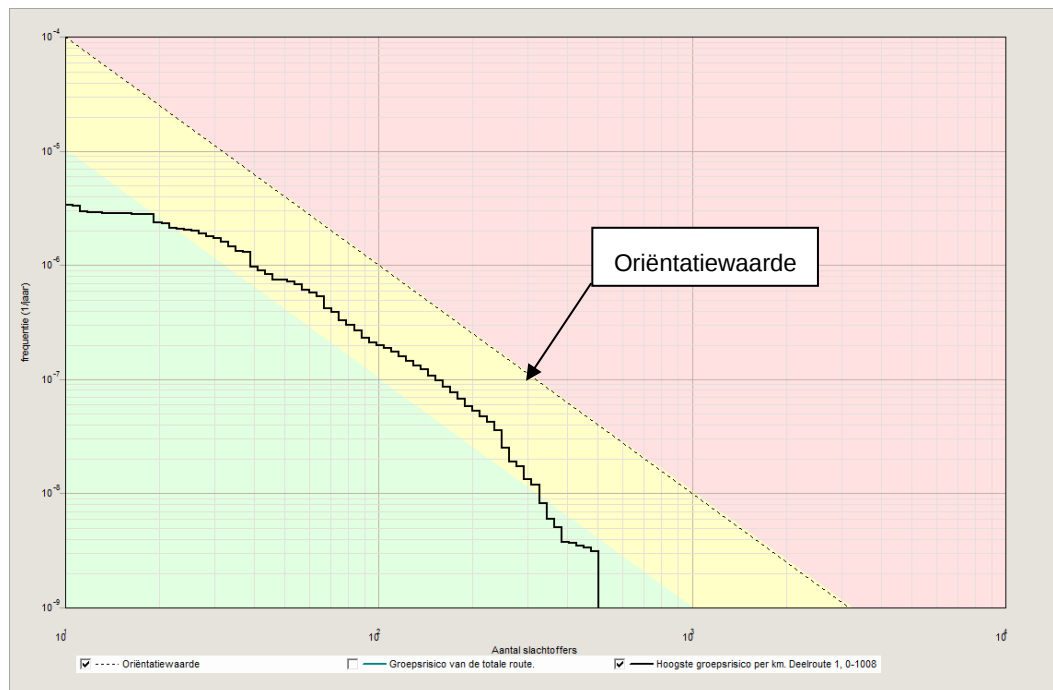
Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

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

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

Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

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



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het

aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Figuur 1 geeft een voorbeeld.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren.

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

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

2.3.1 Plaatsgebonden risico

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

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

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

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 afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

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

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

Verantwoording groepsrisico

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan (gelegen binnen de 100%-letaliteitszone van de leiding), op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging

van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

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

Beperkte verantwoording

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

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

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

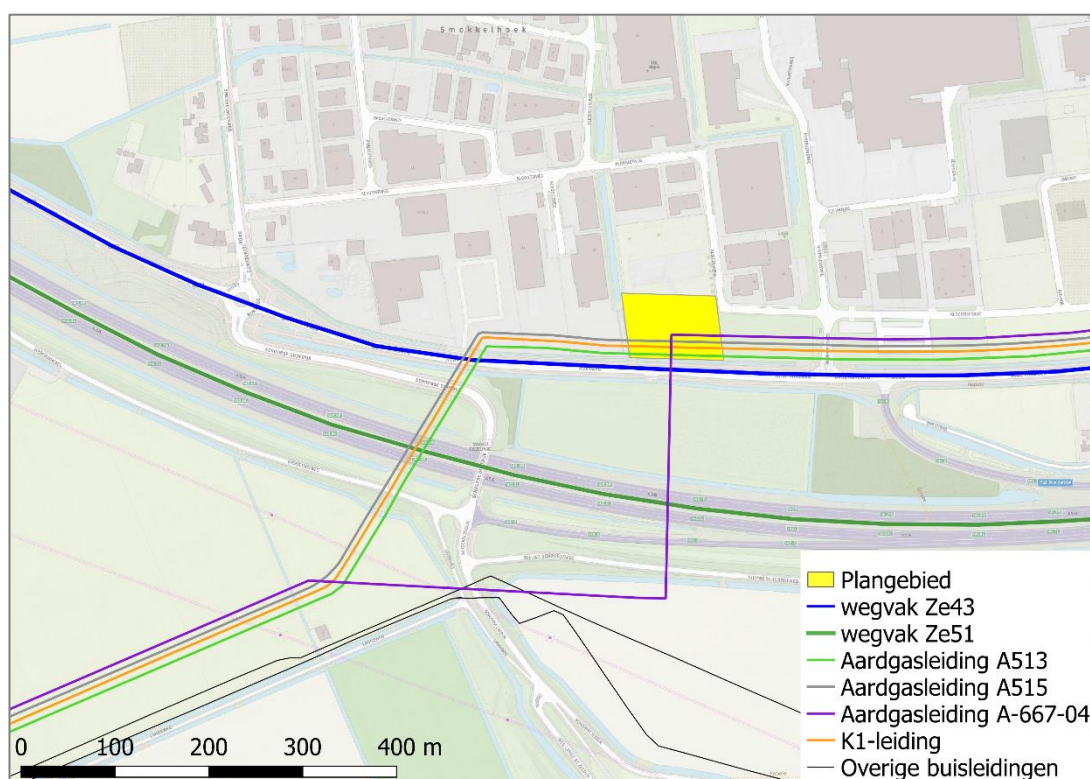
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

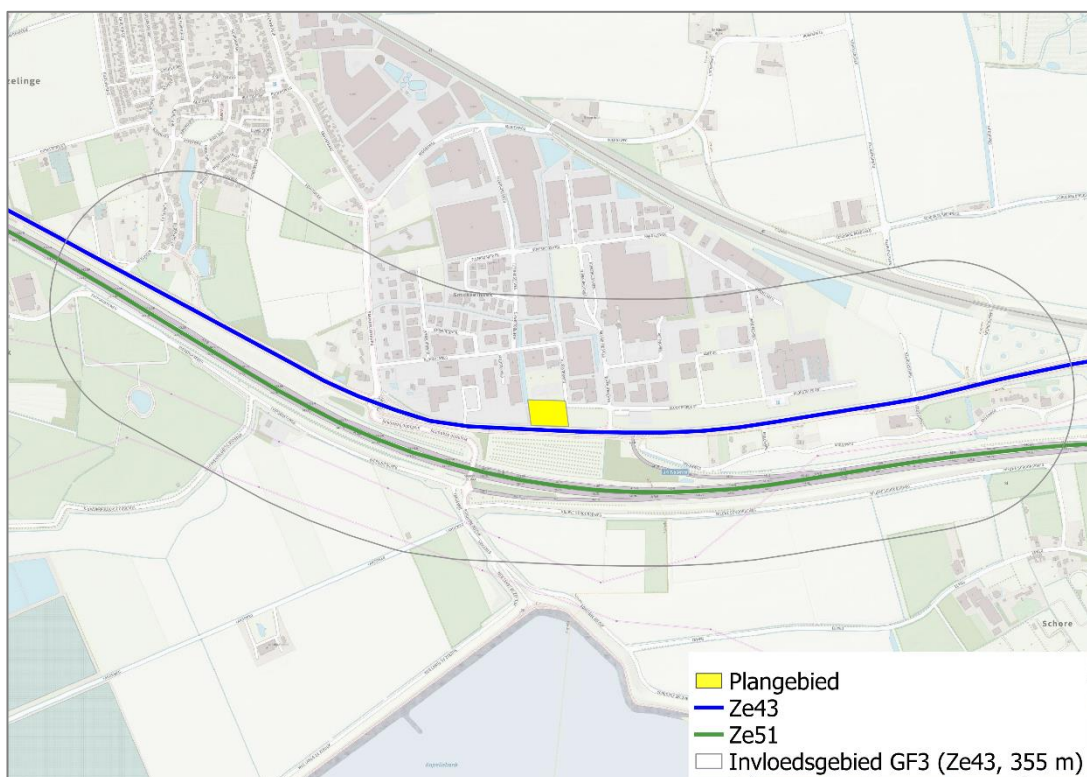
Figuur 2 toont de risicobronnen in de omgeving van het plangebied. De wijze waarop deze risicobronnen worden behandeld en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 2. Plangebied en risicobronnen

3.2 Wegroute

Het plangebied ligt binnen 200 m van de wegvakken Ze43 en Ze51 die onderdeel zijn van het basisnet. Over wegvak Ze51 mogen geen stoffen uit stofcategorie GF3 (brandbare gassen zoals LPG) vervoerd worden vanwege de Vlaketunnel. Wegvak Ze43 is daarom als omleidingsroute aangewezen. Conform de regeling basisnet wordt gerekend met 3834 transporten GF3 over wegvak Ze43 [4]. 61% procent van het transport vindt overdag plaats en alleen gedurende de werkweek [5]. Er is sprake van het wegtype 'buiten de bebouwde kom'. In de risicoberekening wordt de standaard uitstromingsfrequentie voor dit wegtype gebruikt: $3.6 \cdot 10^{-7}$ /vgtkm. De breedte van de weg is 8 m. De wegvakken en het invloedsgebied van het vervoer van GF3 (brandbare gassen) over wegvak Ze43 worden getoond in figuur 3.



Figuur 3. Wegvakken en invloedsgebied

3.2.1 RBM II

Het risico van het transport is berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.3 [8]. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per wagenkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken met een uniforme dichtheid per vlak. Per vlak kan het veronderstelde aantal personen in de dag- en de nachtsituatie opgegeven worden.
- De meteorologische gegevens. Gekozen is voor weerstation Woensdrecht.

3.3 Aardgasleidingen

Carola

Het risico door de hogedruk aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3 [10]. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

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

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.

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.

Nr.	Beheerder	Afstand [m]	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
A513	ZEBRA	0	10	80	75	155
A515	ZEBRA	0	48	80	215	585
A-667-04	Gasunie	0	16	66	95	215

Tabel 2. Kenmerken buisleidingen

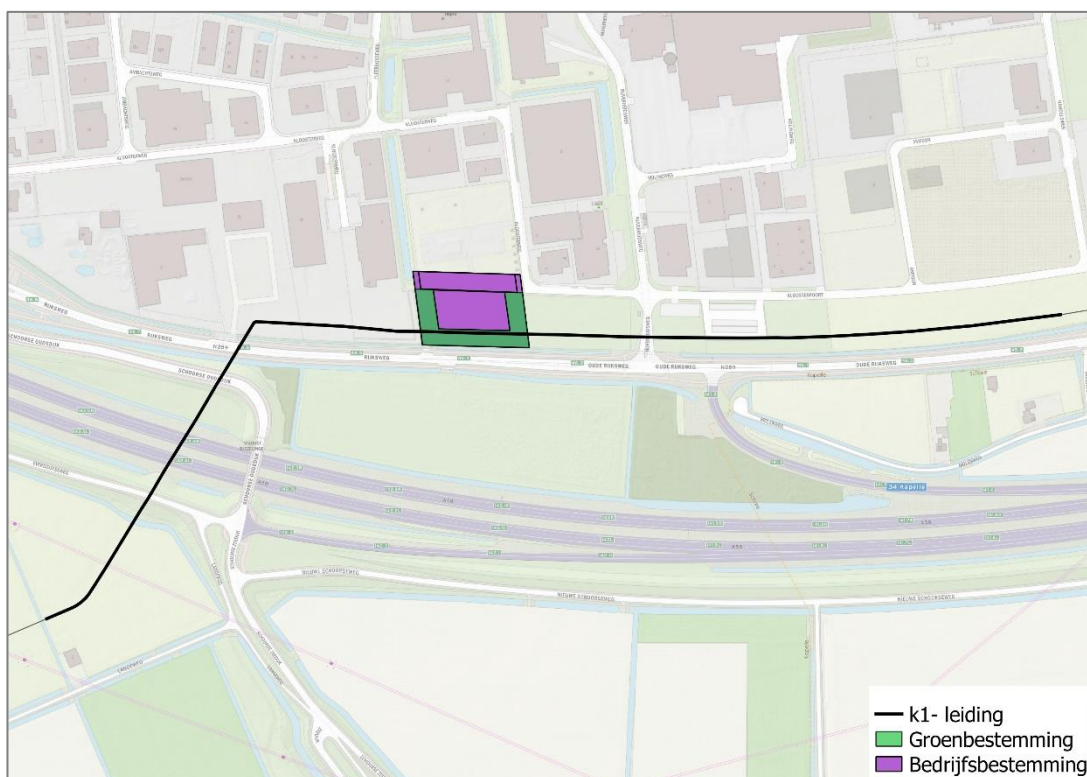
3.4 K1-leiding

3.4.1 Inleiding

Door het plangebied loopt een pijpleiding van Total Opslag en Pijpleiding Nederland. Deze pijpleiding begint op de Maasvlakte en eindigt op de raffinaderij van Zeeland Refinery te Vlissingen. De gehanteerde uitgangspunten zijn gebaseerd op eerder onderzoek [13].

De ondergrondse K1-leiding heeft een diameter van 23.31 inch en een ontwerpdruk van 60 bar. Het pompdebiet is circa 1050 m³ per uur. De totale lengte van de leiding is 139 km. Voor

deze studie wordt aan beide zijden van het plangebied een lengte van 500 m beschouwd. Figuur 4 toont het beschouwde leidingdeel.



Figuur 4. Buisleidingstracé

Sinds de invoering van het besluit externe veiligheid buisleidingen is er een rekenmethodiek waarmee risicoberekeningen kunnen worden uitgevoerd voor buisleidingen met gevaarlijke stoffen. Er is een specifiek deel met een rekenmethodiek voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen [14, Module C]. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met Safeti-NL versie 8.21. De berekening van de risico's wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in deze rekenmethodiek.

3.4.2 Ongevalsscenario's

Er worden twee uitstroombesonderingen onderscheiden, namelijk breuk van de leiding en lekkage uit de leiding. Voor de kans per jaar op breuk van deze ondergrondse leiding wordt generiek $1.5 \cdot 10^{-4}$ /km-jr voorgeschreven. De gevolgen van een lek worden verondersteld zodanig klein te zijn dat deze geen substantiële risicobijdrage leveren [14].

Over het grootste deel van de leiding is er sprake van een diepteligging van de leiding tussen 1 en 3.5 m. Ter plaatse van het plangebied ligt de leiding ongeveer 1.8 m diep. Conservatief wordt voor de gehele leiding uitgegaan van een diepteligging van 1 m. De diepteligging wordt

verdisconteerd in de een deel van de faalfrequentie, namelijk het deel met als oorzaak 'Beschadiging door derden'.

In tabel 3 is per faaloorzaak aangegeven of de leiding voldoet aan de stand-der-techniek (kolom 2). De bijbehorende faalfrequentie wordt gegeven in kolom 3. Daarnaast kunnen met aanvullende maatregelen de frequenties met een extra factor verlaagd worden. Deze factoren worden weergegeven in kolom 4. Het resultaat van de toepassing van deze factoren op de faalfrequentie van kolom 3 wordt weergegeven in kolom 5. De resulterende faalfrequentie van de leiding is $2.88 \cdot 10^{-5}$ /km-jr. De uitwerking van de maatregelen wordt in meer detail beschreven in [13].

Faaloorzaak	Voldoet aan stand-der-techniek?	Faalfrequentie [km-jr]	Factor	Totaal [km-jr]
Beschadiging door derden	Ja	$1.77 \cdot 10^{-5}$	1.47	$1.21 \cdot 10^{-5}$
Mechanisch	Nee	$3.23 \cdot 10^{-5}$	10	$3.23 \cdot 10^{-6}$
Inwendige corrosie	Nee	$5.71 \cdot 10^{-6}$	10	$5.71 \cdot 10^{-7}$
Uitwendige corrosie	Ja	$4.25 \cdot 10^{-6}$	10	$4.25 \cdot 10^{-7}$
Natuurlijke oorzaken	Nee	$9.15 \cdot 10^{-6}$	1	$9.15 \cdot 10^{-6}$
Operationeel/overig	Ja	$3.40 \cdot 10^{-6}$	1	$3.40 \cdot 10^{-6}$
Totaal				$2.88 \cdot 10^{-5}$

Tabel 3. Faalfrequentie per faaloorzaak

De hoeveelheid brandbare vloeistof die uitstroomt uit een breuk wordt bepaald door de vloeistof die vrijkomt binnen de sluittijd van de pomp en door de uitstroming ten gevolge van de expansie van de samengedrukte vloeistof. Met deze totale uitstroom van K1-vloeistof wordt vervolgens de grootte van de plas berekend die hierdoor ontstaat.

In de rekenmethodiek is opgenomen dat de maximale uitstroomduur bij breuk 1800 s bedraagt. Er wordt aangenomen dat de afslagtijd 180 seconden is [13]. Omdat voor de doorzet 1050 m^3 per uur wordt aangehouden is de uitstroming binnen de sluittijd dus 52.5 m^3 vloeistof. De uitstroming ten gevolge van de expansie van de vloeistof wordt berekend met een compressibiliteit van $0.88 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2/\text{N}$ en een leidinglengte van 139 km. De volume toename van het product door expansie is dan 80.8 m^3 . Deze is berekend met de volgende formule:

$$V_e = \pi / 4 \cdot D^2 \cdot L \cdot P \cdot C_e$$

Met:

V_e	Volume toename van het product	$[\text{m}^3]$
D	Inwendige diameter van de buisleiding	$[\text{m}]$
L	Leidinglengte tussen pompen of pomp en het einde van de leiding	$[\text{m}]$
P	Druk ter plaatse van het lek	$[\text{Pa}]$
C_e	Compressibiliteit van het product	$[\text{m}^2/\text{N}]$

De uitstroming leidt tot een cirkelvormige plas met een plashoogte van 0.05 m en een diameter van 58.3 m. K1-vloeistoffen worden gemodelleerd als n-octaan. Voor de toelichting op bovenstaande berekeningen wordt verwezen naar de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [14].

De kans op directe ontsteking is 0.065. De kans op vertraagde ontsteking is 0.935. Voor K1-vloeistoffen wordt er dus vanuit gegaan dat er altijd ontsteking optreedt. Het verschil tussen directe en vertraagde ontsteking doet voor het scenario plasbrand niet ter zake.

De breukfrequentie van de leiding wordt daarom toegekend aan het scenario plasbrand. Voor de ruimte tussen de ongevalslocaties wordt 5 m aangehouden.

Scenario	Frequentie [/km-jr]	Uitstroming [m ³]	Plasgrootte [m]
Leidingbreuk	2.88 10 ⁻⁵	133.3	58.3

Tabel 4. Scenario's uitstroming K1-leiding

3.4.3 Parameters

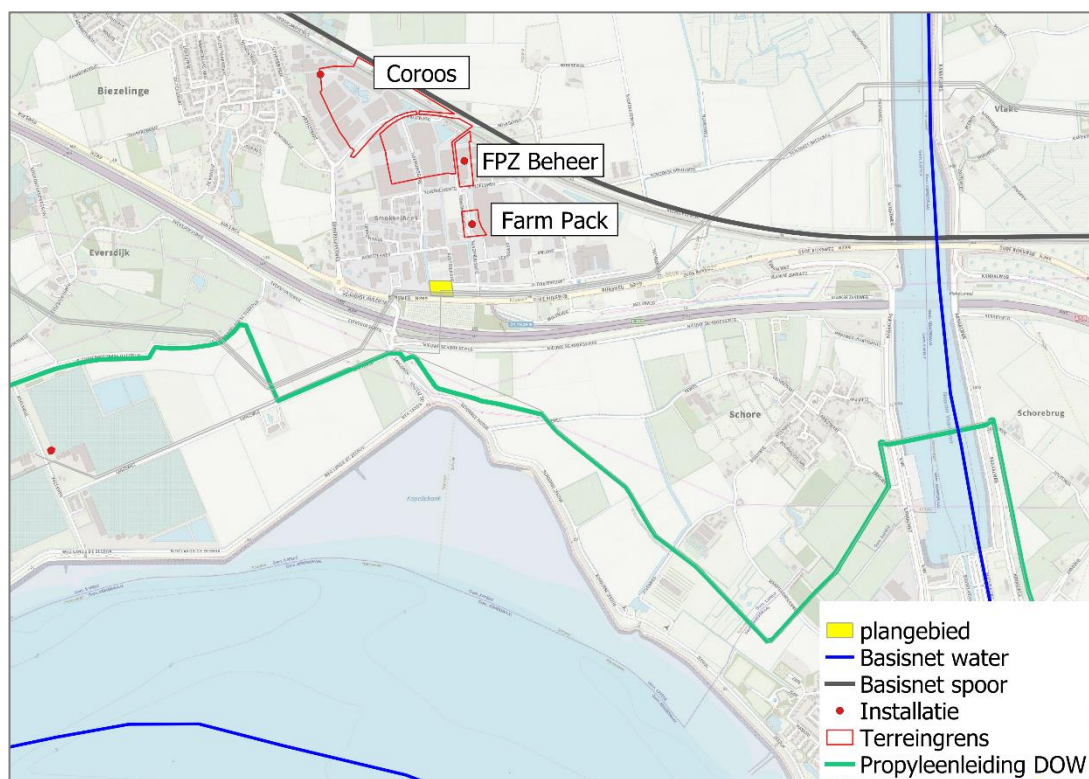
De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.21 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Woensdrecht worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. Een ruwheidslengte van 0.1 m is gehanteerd.

3.5 Overige risicobronnen

In de omgeving van het plangebied bevinden zich een aantal andere risicobronnen. Deze worden weergegeven in figuur 5 en beschreven in deze paragraaf.

3.5.1 Propeenleiding

Op circa 300 m ten zuiden van het plangebied ligt een propeenleiding in het beheer van DOW. De leiding heeft een diameter van 6 inch en een druk van 100 bar. In de EV-signaleringskaart behoort deze leiding tot de categorie 'overige leidingen' waarvoor een generieke effectafstand van 200 m wordt getoond [9]. Daarnaast wordt vermeld dat binnenkort de effectafstanden worden aangepast waarbij voor propeenleidingen een effectafstand en/of afstand tot de PR 10^{-8} contour van 100 tot 130 m wordt verondersteld. Uit deze informatie wordt afgeleid dat het invloedsgebied van de leiding kleiner is dan 300 m, waarmee het plangebied buiten het invloedsgebied van de leiding ligt.



Figuur 5. Overige risicobronnen

3.5.2 Aardgasleiding

Op 280 m ten zuiden van het plangebied ligt aardgasleiding A-535 van Gasunie. Deze leiding heeft een invloedsgebied van 270 m en kan daarom buiten beschouwing worden gelaten.

3.5.3 Spoorroute

Op circa 680 m ten noorden van het plangebied ligt de spoorroute Sloehaven - Roosendaal West. Het plangebied ligt daarmee buiten de 200 m zone waarbinnen verantwoording afgelegd dient te worden over het groepsrisico. Wel ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van stofcategorie D4 (toxische vloeistoffen). Dit betekent dat conform art 7 van het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) in de toelichting van het bestemmingsplan in elk geval ingegaan dient te worden op de volgende onderdelen [2]:

- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b. 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 weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

3.5.4 Vaarwegen

Het plangebied ligt op circa 1970 m ten westen van het Kanaal door Zuid-Beveland. Daarnaast ligt het plangebied ongeveer 1500 m ten noorden van de Zeevaartroute Westerschelde. Het plan ligt daarmee buiten het invloedsgebied van deze vaarroutes.

3.5.5 Inrichtingen

Ammoniakkoelinstallatie

- Het plangebied ligt op 200 m ten zuiden van de terreingrens van Farm Pack waar zich een machinekamer met een ammoniakkoelinstallatie bevindt.
- Het plangebied ligt op circa 420 m ten zuiden van de terreingrens van FPZ Beheer BV waar zich een ammoniakkoelinstallatie bevindt.

De totale hoeveelheid ammoniak is in beide inrichtingen minder dan 1500 kg. Daarmee vallen zij niet onder het Bevi. Deze inrichtingen kunnen buiten beschouwing worden gelaten.

Opslag LPG

Het plangebied ligt op 460 m van de inrichtingsgrens van de inrichting Coroos conserven waar sprake is van twee bovengrondse LPG-tanks met een inhoud van 9100 l. Het jaarverbruik is 300 m³ [11]. In 2019 is er een QRA opgesteld waarbij een groepsrisico van 0.06 keer de oriëntatiewaarde is berekend met een invloedsgebied van 312 m [11]. Het plangebied ligt daarmee buiten het invloedsgebied.

3.6 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de risicobronnen is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [12]. Informatie over de toekomstige invulling van de deelgebieden is afkomstig van de

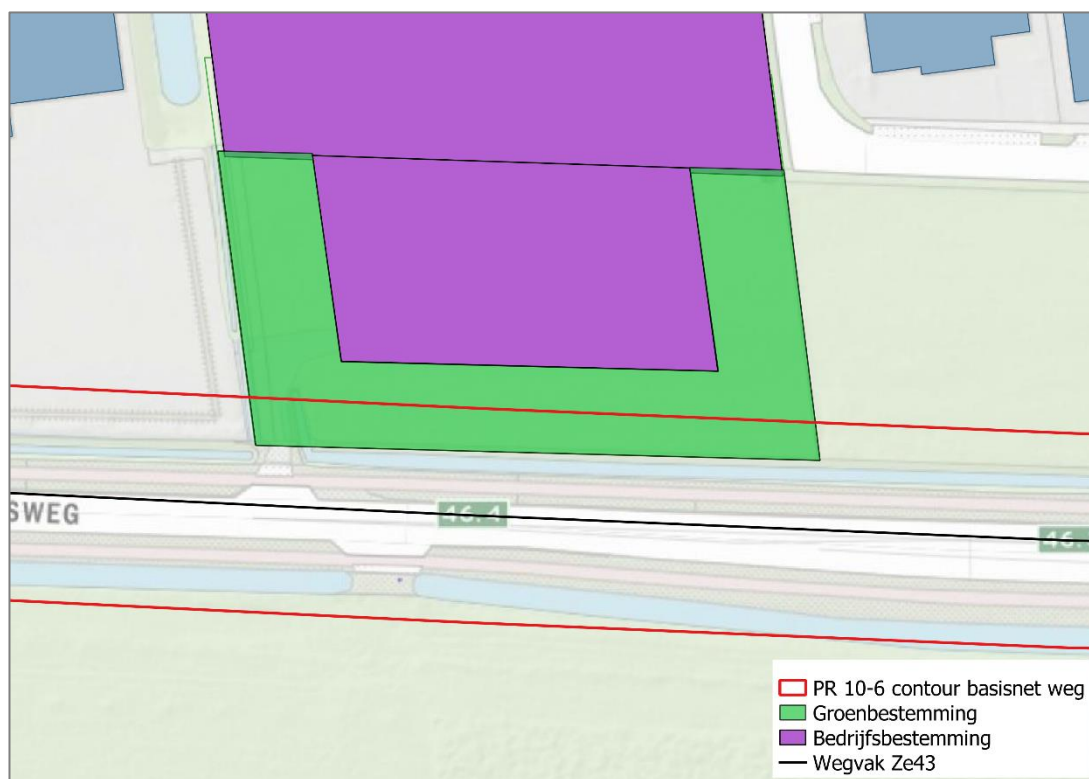
opdrachtgever. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

4 Resultaten wegroute

4.1 Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet weg gelden de afstanden die in bijlage 2 bij de regeling Basisnet zijn opgenomen [4]. Voor wegvak Ze43 geldt ter hoogte van de beoogde ontwikkeling een PR-plafond van 19 m. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 19 m van het midden van de wegroute, niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar.

De groenstrook ligt op ongeveer 10 m van de as van de weg en daarmee gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6} contour. In deze strook worden echter geen personen verondersteld. De bedrijfsbestemming inclusief showroom bevinden zich op ongeveer 27 m van de as van de weg en daarmee buiten de PR 10^{-6} contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied. Dit wordt grafisch weergegeven in figuur 6.



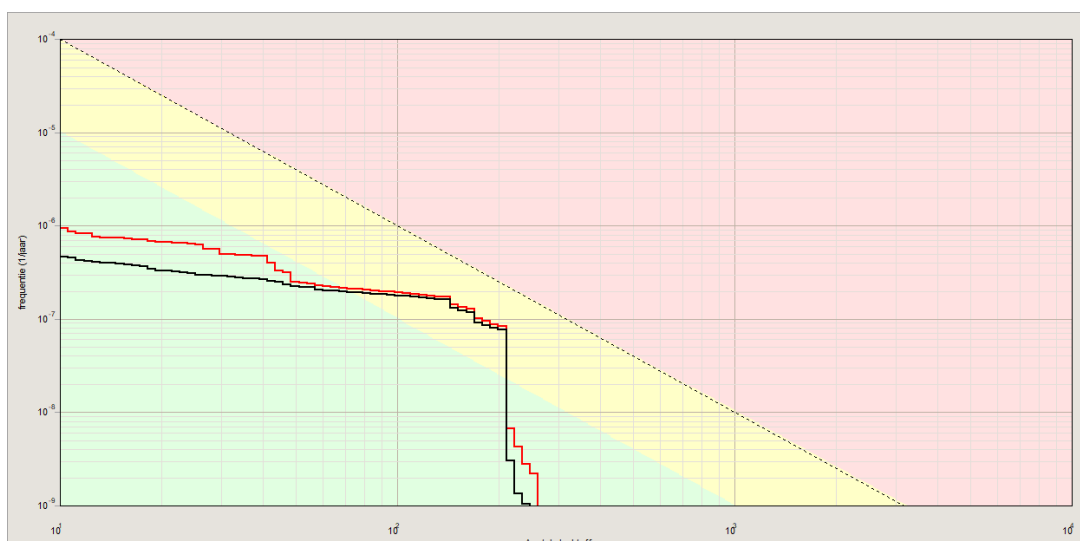
Figuur 6. Afstand PR-plafond wegvak Ze43

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en de toekomstige situatie. Tabel 5 toont de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Figuur 7 toont de groepsrisicocurven.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.34
Toekomstig	0.37

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

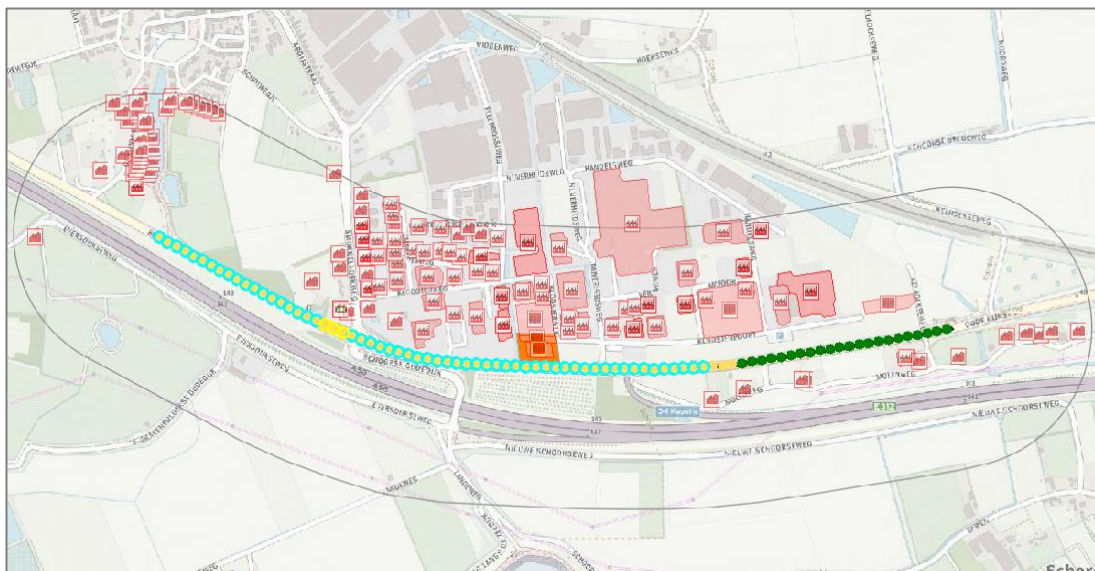


Figuur 7. Groepsrisico wegvak Ze43

— Huidige situatie
— Toekomstige situatie

Uit figuur 7 en tabel 5 blijkt dat het groepsrisico groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde. Door het plan neemt het groepsrisico toe met 9%, maar blijft het onder de oriëntatiewaarde.

Figuur 8 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, is weergegeven met een lichtblauwe kleur. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico.



Figuur 8. Geografische weergave van het groepsrisico

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

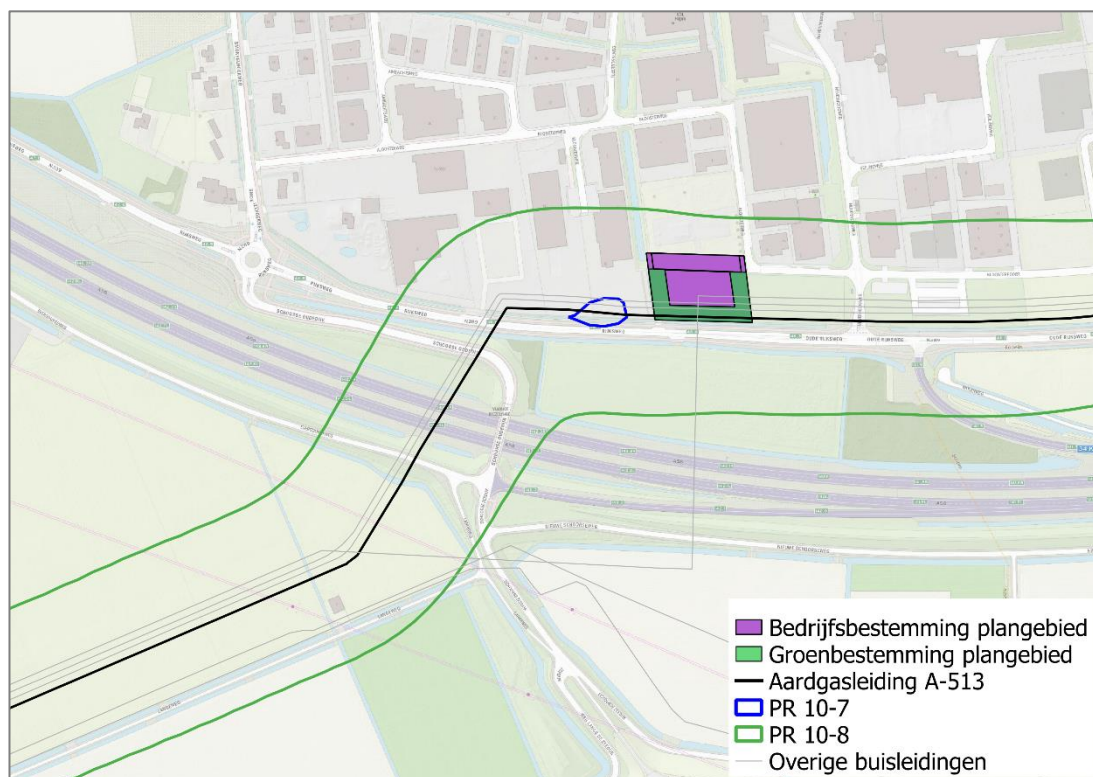
4.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf het de rechter kantstreep buitenste wegvak. Volgens de regeling Basisnet geldt voor wegvak Ze43 geen plasbrandaandachtsgebied.

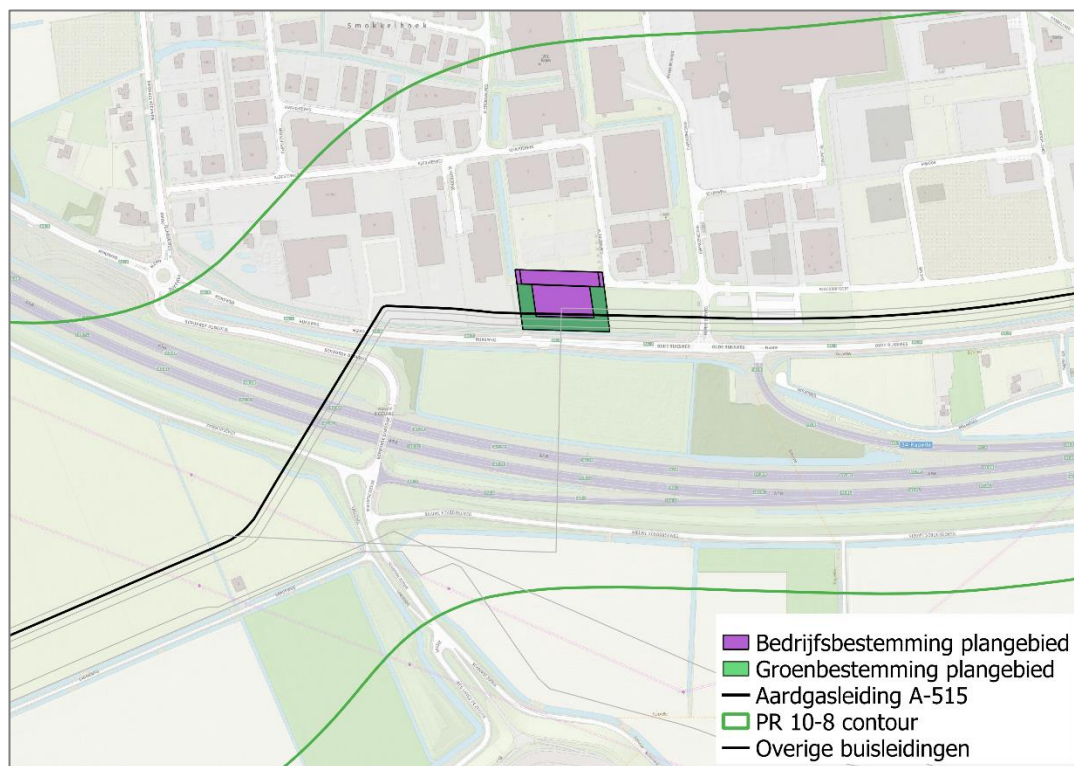
5 Resultaten hogedruk aardgasleidingen

5.1 Plaatsgebonden risico

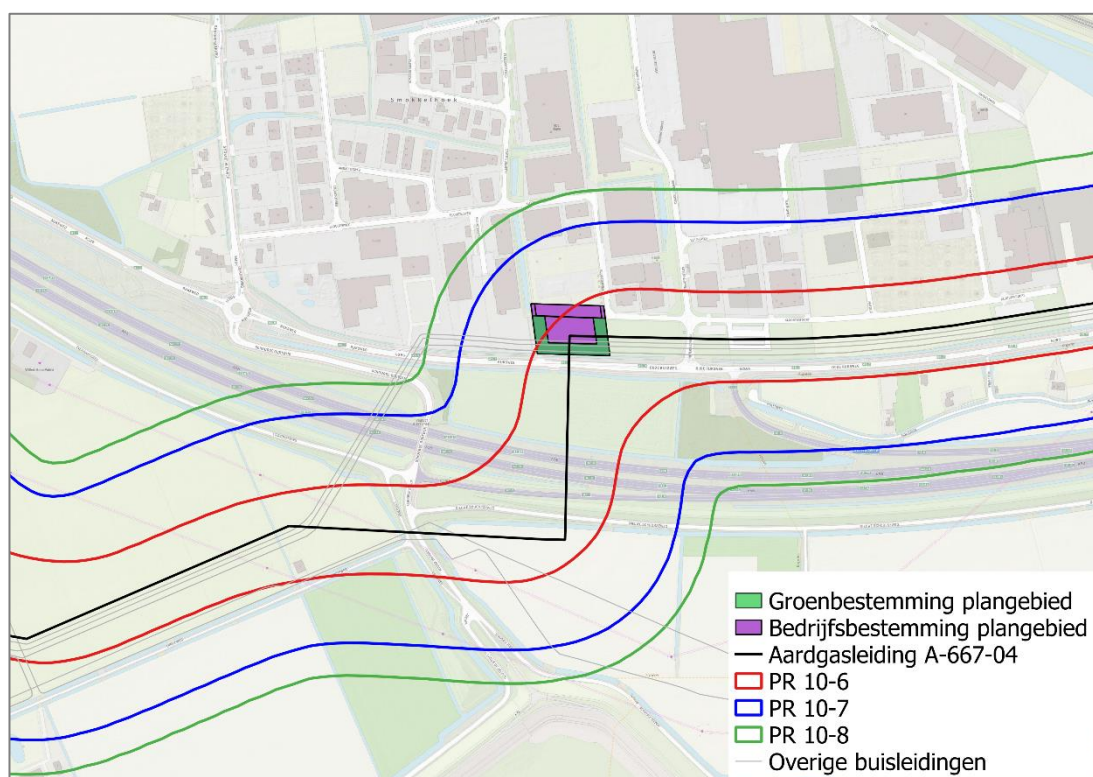
De plaatsgebonden risicocontouren van de aardgasleidingen de aardgasleidingen A-513, A515 en A-667-04 worden getoond in figuur 9 t/m figuur 11.



Figuur 9. PR-contouren aardgasleiding A-513

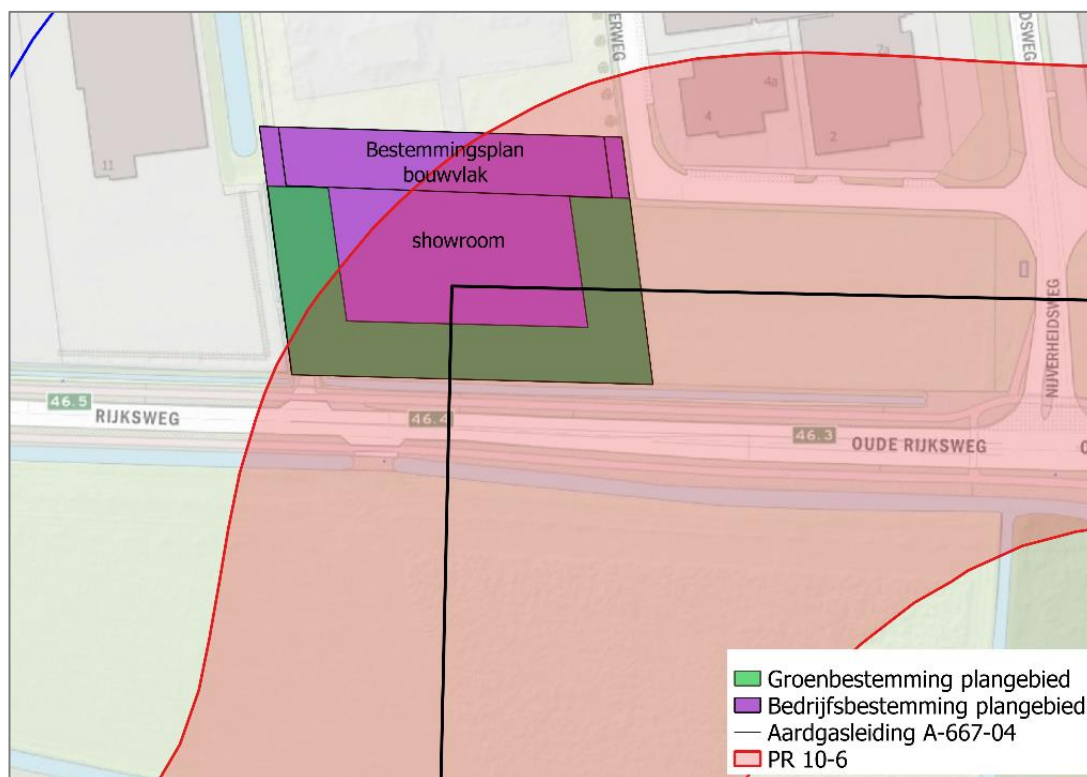


Figuur 10. PR-contouren aardgasleiding A-515



Figuur 11. PR-contouren aardgasleiding A-667-04

Rond aardgasleiding A-667-04 is sprake van een PR 10^{-6} contour die over een deel van het plangebied ligt.



Figuur 12. PR- 10^{-6} -contour

Er geldt, conform het Bevb [6], dat er geen nieuwe kwetsbare bestemmingen gerealiseerd mogen worden binnen de 10^{-6} contour. Deze contour is tevens een richtwaarde voor beperkt kwetsbare bestemmingen. Dit betekent dat deze zijn toegestaan zijn indien dit voldoende gemotiveerd wordt. Er is sprake van beperkt kwetsbare objecten bij de volgende functies:

- Kantoorgebouwen met een b.v.o. (bruto vloeroppervlak) tot 1500 m² per object.
- Bedrijfsgebouwen waar geen sprake is van grote aantallen personen die gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn.

De buitenshowroom kan aangemerkt als een beperkt kwetsbaar object. Er zullen doorgaans geen grote aantallen personen voor langere tijd aanwezig zijn.

5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en de toekomstige situatie na realisatie van het planvoornemen. Tabel 6 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de

berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor 0.054 betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve meer dan 18 keer kleiner is dan oriëntatiewaarde (bij een bepaald aantal slachtoffers).

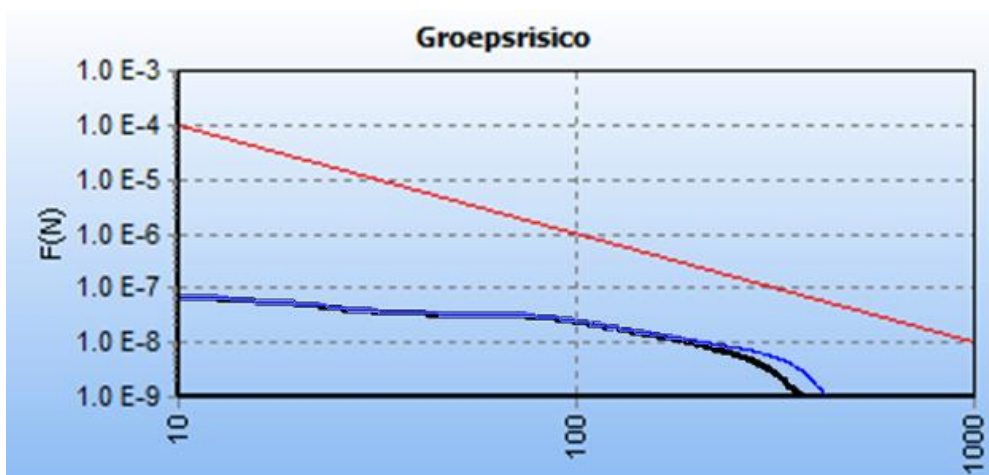
Leiding	Factor t.o.v. OW	
	Huidig	Toekomstig
A.513	Geen groepsrisico	$5.1 \cdot 10^{-4}$
A-515	0.038	0.054
A-667-04	0.026	0.076

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

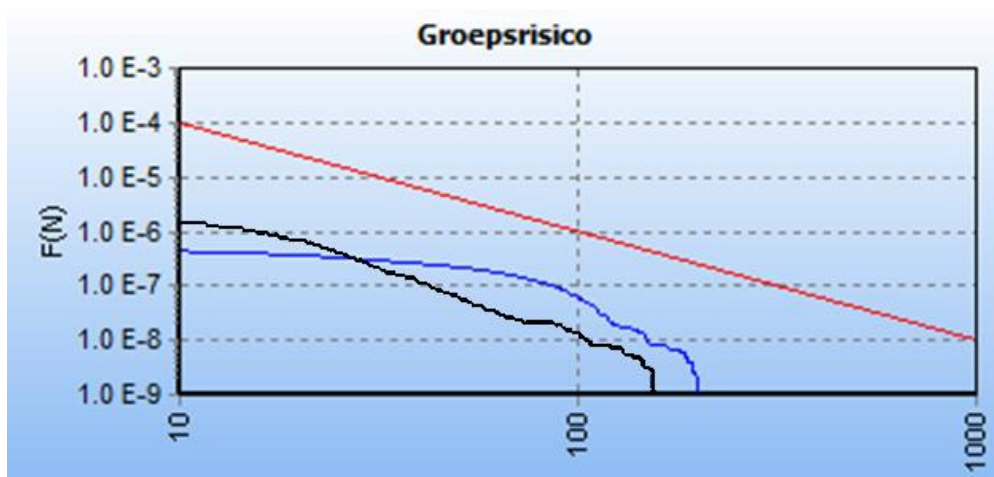
Figuur 13 t/m figuur 15 tonen de groepsrisicocurves van de kilometer met het hoogste groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie van de aardgasleidingen.



Figuur 13. GR A-513 toekomstige situatie



Figuur 14. GR A-515 huidige situatie (zwart) en toekomstige situatie (blauw)

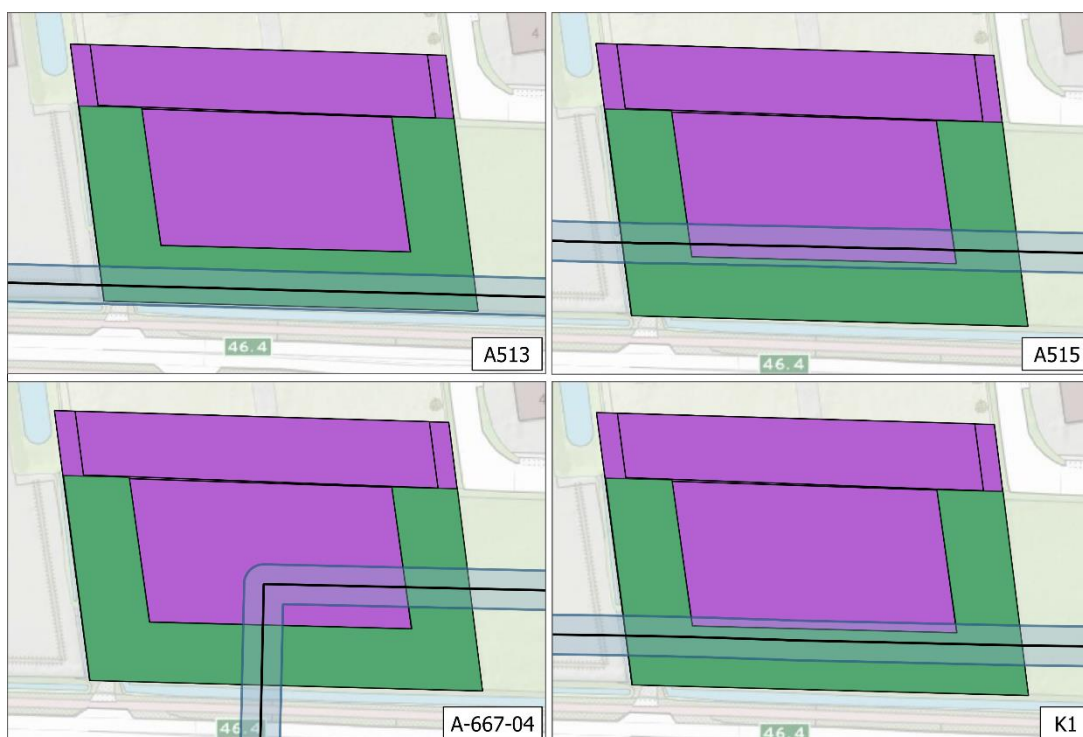


Figuur 15. GR A-667-04 huidige situatie (zwart) en toekomstige situatie (blauw)

Bijlage 3 bevat de door het rekenprogramma Carola opgestelde rapportage voor de toekomstige situatie.

5.3 Belemmeringenstrook

De belemmeringenstroken per leiding worden weergegeven in figuur 16.



Figuur 16 Belemmeringenstroken

Binnen de belemmeringenstrook van vijf meter aan weerszijden van de buisleidingen mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringenstrook en de buisleidingen moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven.

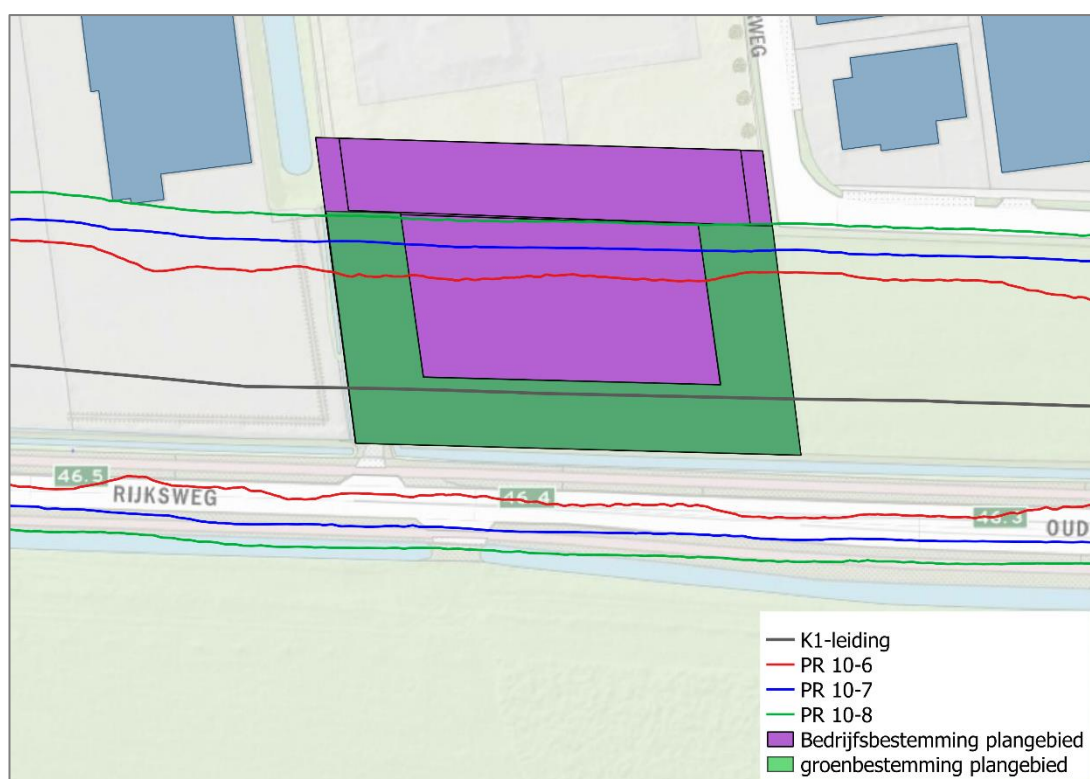
5.4 Bovengronds buisleidingdeel

Op ongeveer dan 1700 m in westelijke richting ten opzichte van het plangebied ligt een deel van de leiding bovengronds (lengte ca. 1 m; stationing 33103.24 tot 33104.40). Dit is in dunbevolkt gebied op dusdanige afstand van het plangebied en de kilometer met het hoogste groepsrisico dat dit buiten beschouwing is gelaten.

6 K1-leiding

6.1 Plaatsgebonden risico

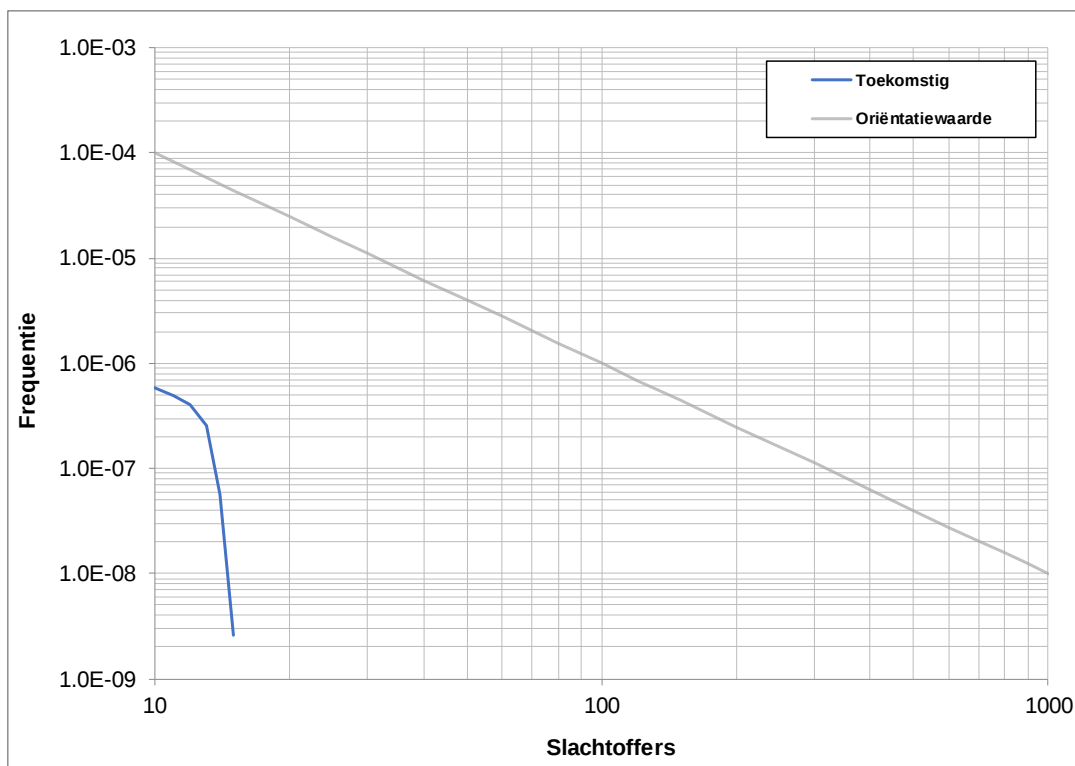
Figuur 17 toont de plaatsgebonden risicocontouren van de K1-leiding. De showroom (het zuidelijke vlak met de bedrijfsbestemming) ligt gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6} -contour. Er geldt dat geen nieuwe kwetsbare bestemmingen gerealiseerd mogen worden binnen de 10^{-6} contour. Deze contour is tevens een richtwaarde voor beperkt kwetsbare bestemmingen. Dit betekent dat deze zijn uitsluitend toegestaan zijn indien dit voldoende gemotiveerd wordt. De buitenshowroom kan aangemerkt als een beperkt kwetsbaar object. Er zullen doorgaans geen grote aantallen personen voor langere tijd aanwezig zijn.



Figuur 17. Plaatsgebonden risicocontour

6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en toekomstige situatie na realisatie van de ontwikkelingen. Het groepsrisico voor leidingen is gedefinieerd als groepsrisico per kilometer leidingtracé. In de huidige situatie is er geen sprake van een groepsrisico. Figuur 18 toont het groepsrisico van het beschouwde tracé in de toekomstige situatie. Het groepsrisico is 0.006 keer de oriëntatiewaarde.



Figuur 18. Groepsrisico beschouwde tracé toekomstige situatie

6.3 Effectafstand

De effectafstanden tot 1% letaliteit van het ongevalsscenario breuk wordt getoond in tabel 7. Voor de frequentie en de bronsterkte van het scenario wordt verwezen naar hoofdstuk 2. De grootste afstand tot 1% letaliteit is bij de weersklasse D-9. Deze afstand is 47 m gemeten vanaf de leiding.

Scenario	Afstand D-9 [m]	Afstand D-5 [m]	Afstand F-1.5 [m]
Breuk leiding 23.31 inch	47	44	38

Tabel 7. Afstand tot 1% letaliteit bij drie weersklassen

6.4 Belemmeringenstrook

Binnen de belemmeringenstrook van vijf meter aan weerszijden van de buisleiding mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringenstrook en de buisleiding moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven. De belemmeringenstrook van de K1-leiding is weergegeven in figuur 16.

7 Conclusies

7.1 Wegroute

Plaatsgebonden risico

Voor de wegroute geldt ter hoogte van de beoogde ontwikkeling een PR-plafond van 19 m. De bedrijfsbestemming inclusief showroom bevinden zich op ongeveer 27 m van de as van de weg en daarmee buiten de PR 10^{-6} contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plan.

Groepsrisico

Het berekende groepsrisico neemt toe van 0.34 naar 0.37 keer de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat het groepsrisico groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde, maar met niet meer dan 10% toeneemt.

Conform art. 8 van het Bevt kan in dat geval een volledige verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven. Wel dient conform art. 7 het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

Plasbrandaandachtsgebied

Volgens de regeling Basisnet geldt voor wegvak Ze43 geen plasbrandaandachtsgebied.

7.2 Hogedruk aardgasleidingen

Plaatsgebonden risico

Rond de aardgasleidingen A-513 en A-515 er geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico van de aardgasleiding vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling. Rond aardgasleiding A-667-04 is wel sprake van een PR 10^{-6} contour die over een gedeelte van het plangebied ligt. Wettelijk is vastgelegd dat er geen nieuwe kwetsbare objecten gerealiseerd mogen worden binnen de 10^{-6} contour. Deze contour is tevens een richtwaarde voor beperkt kwetsbare bestemmingen. Dit betekent deze zijn toegestaan indien dit voldoende gemotiveerd wordt..

De toekomstige bebouwing binnen het bouwvlak in het noorden van het plangebied is beperkt kwetsbaar indien er sprake is van een van de volgende invullingen:

- Kantoorgebouwen met een b.v.o. tot 1500 m² per object
- Bedrijfsgebouwen waar geen sprake is van grote aantallen personen die gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn.

De buitenshowsroom kan aangemerkt als een beperkt kwetsbaar object. Er zullen doorgaans geen grote aantallen personen voor langere tijd aanwezig zijn.

Groepsrisico

Voor aardgasleiding A-513 is er geen sprake van een groepsrisico. Het groepsrisico van de leidingen A-515 en A-667-04 is in zowel de huidige als de toekomstige situatie lager 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 K1-leiding

Plaatsgebonden risico

Er is sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen deze contour. Wettelijk is vastgelegd dat er geen nieuwe kwetsbare objecten gerealiseerd mogen worden binnen de 10^{-6} -contour. Deze contour is tevens een richtwaarde voor beperkt kwetsbare bestemmingen. Dit betekent deze zijn toegestaan indien dit voldoende gemotiveerd wordt.

De showroom (het zuidelijke vlak met de bedrijfsbestemming) ligt gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6} -contour. De buitenshowroom kan aangemerkt als een beperkt kwetsbaar object. Er zullen doorgaans geen grote aantallen personen voor langere tijd aanwezig zijn.

Groepsrisico

In de huidige situatie is er geen sprake van een groepsrisico. In dit toekomstige situatie is het groepsrisico gelijk aan 0.006 keer de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico neemt toe maar is in zowel de huidige als toekomstige situatie lager 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.

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, versie 1.2
6. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) Stb. 2010, 686.
7. VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) Stb. 2004, 521 (laatst gewijzigd 29 juni 2016)
8. Ministerie I&M 2014 RBM II versie 2.3
9. IOV 2019 <https://nl.ev-signaleringskaart.nl/>
10. RIVM 2013 Carola versie 1.0.0.52
11. AVIV 2019 Externe veiligheid / LPG-installaties Coroos te Kapelle Rapportnr. 183707, 5 april 2019
12. IOV 2020 BAG-Populatieservice. Versie 2020-01. <http://populatieservice.demis.nl/>
13. Anteagroup 2015 Plaatsgebondenrisicoberekeningen Total Opslag en Pijpleiding Nederland NV: Diverse leidingen Projectnr. 241369.14, doc. Nr: 233580-121-001 Revisie 05, 1 maart 2015
14. RIVM 2019 Handleiding Risicoberekeningen Bevb Versie 4.1, 1 oktober 2019
15. Gemeente Kapelle 2013 Bestemmingsplan Smokkelhoek NL.IMRO.0678.smokkelhoek-vast, 25-6-2013

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Plangebied

Het plangebied wordt met een blauw kader weergegeven in figuur 19.



Figuur 19. Plangebied huidig (links) en toekomstig (rechts)

Huidige situatie

In de huidige situatie is in het noordelijk deel van het plangebied sprake van een bedrijfsbestemming en in het zuidelijk deel van het plangebied sprake van een groenbestemming. Het bouwvlak van deze bedrijfsbestemming (rood kader) ligt in de huidige situatie buiten het plangebied (blauw kader). Conform het bestemmingsplan zijn daarmee geen gebouwen toegestaan binnen het deel van de bedrijfsbestemming dat binnen het plangebied ligt [15]. Hier worden in de huidige situatie daarom geen personen verondersteld. Het zuidelijke deel van het plangebied heeft een groenbestemming. In dit gebied zijn, conform het bestemmingsplan, geen gebouwen toegestaan. Aangenomen wordt dat hier geen personen, anders dan personen in de openbare ruimte, aanwezig zijn.

Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt het bouwvlak verruimd met 1489 m². Hierdoor komt een deel van het bouwvlak binnen het plangebied te liggen. Er geldt dat de gezamenlijke oppervlakte van gebouwen en overkappingen binnen het bouwvlak niet meer mag bedragen dan 80% van de oppervlakte van het bouwvlak, met een maximale bouwhoogte van 12 m. Aangenomen wordt daarom dat er bebouwing van drie verdiepingen kan worden geplaatst. Er wordt een personendichtheid van 1 persoon/100 m² gehanteerd met alleen aanwezigheid overdag. Dit resulteert in 36 personen binnen het bouwvlak in het plangebied in de toekomstige situatie.

Het vlak met de bedrijfsbestemming ten zuiden van het bouwvlak zal bestemd worden voor een buitenshowsroom. Het ligt binnen de leidingstrook en daarom zijn hier geen gebouwen toegestaan. Het gebied heeft een oppervlak van 2.411 m². Uitgegaan wordt van een personendichtheid van 1 persoon/100 m² met alleen aanwezigheid overdag. Aangenomen wordt dat iedereen zich buitenshuis bevindt. Rond de bedrijfsbestemming binnen het plangebied is sprake van een groenbestemming. Hier worden geen extra personen verondersteld. Dit resulteert in totaal 60 personen binnen het plangebied in de toekomstige situatie.

Omschrijving	Aantal personen	
	Dag	Nacht
Huidig	0	0
Toekomstig - binnen bouwvlak	36	0
Toekomstig - showroom	24	0

Tabel 8. Bevolking binnen plangebied

Omgeving

Binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleidingen, de wegroute en de aardolieleiding, is de aanwezigheid van personen opgevraagd via de BAG-populatieservice [12]. Daarnaast zijn in totaal drie bouwvlakken toegevoegd binnen 355 m van de weg, de 100% letaliteitscontour van de aardgasleidingen en het invloedsgebied van de aardolieleiding. Buiten deze gebieden draagt de bevolking niet of nauwelijks bij aan de hoogte van het groepsrisico van de verschillende risicobronnen.

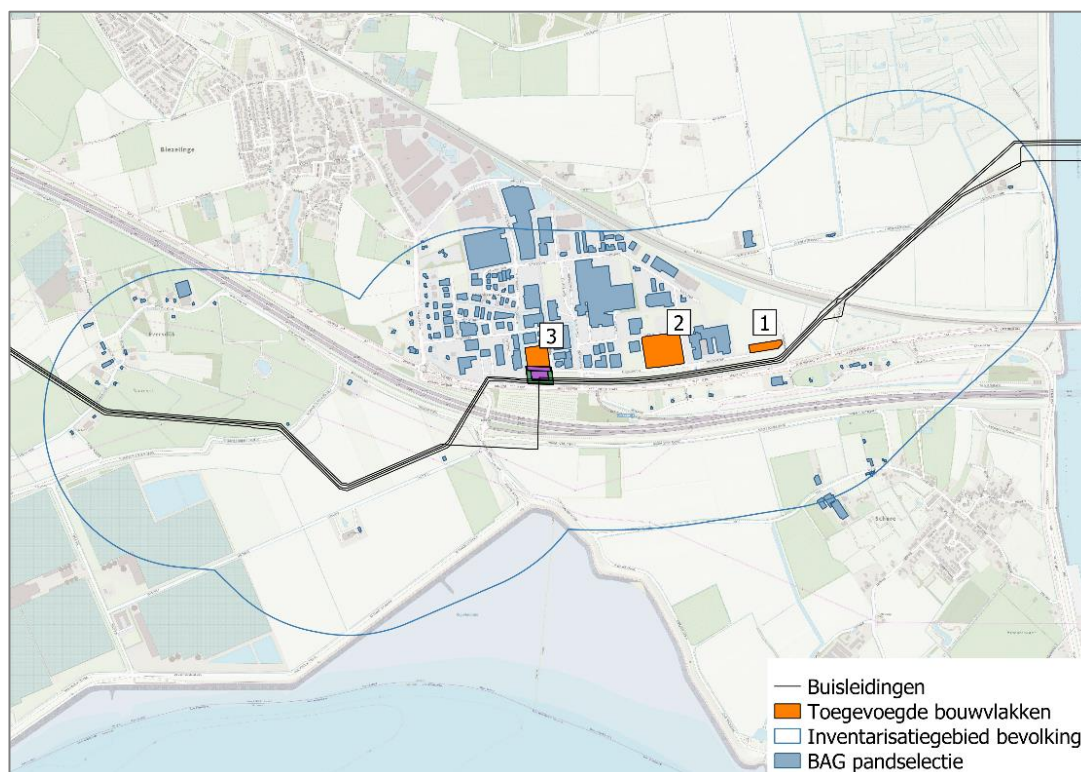
Vlak 1 en 2 zijn bedrijfsbestemmingen waar de bebouwing maximaal 80% van het bouwperceel mag bedragen. Een bouwperceel is gedefinieerd als een aaneengesloten stuk grond, waarop ingevolge de regels een zelfstandige, bij elkaar behorende bebouwing is toegelaten [15]. In vlak 1 is geen bebouwing aanwezig, in vlak 2 is slechts 7% bebouwd. Uitgegaan wordt van 80% bebouwd oppervlak, met daarbij 1 persoon/100 m². De opgevraagde bevolking van de BAG-populatieservice en de toegevoegde bevolking worden weergegeven in tabel 9 en figuur 20.

Vlak 3 is het vlak dat zich ten noorden van het plangebied bevindt. Er geldt dat de gezamenlijke oppervlakte van gebouwen en overkappingen niet meer mag bedragen dan 80% van de

oppervlakte van het bouwvlak. In de huidige situatie is alleen het noordelijk deel van het vlak bebouwd voor ongeveer 80%. Voor de berekening wordt uitgegaan wordt dat het zuidelijk deel van het bouwvlak ook voor 80% bebouwd is. Er geldt een maximale bouwhoogte van 12 m. Aangenomen wordt daarom dat er bebouwing van drie verdiepingen kan worden geplaatst. Er wordt een personendichtheid van 1 persoon/100 m² gehanteerd met alleen aanwezigheid overdag. Dit resulteert in 168 personen in het zuidelijke deel van het bouwvlak. Dit personen-aantal is opgenomen in vlak 3 van tabel 9.

ID	Omschrijving	Aantal personen	
		Dag	Nacht
1	Bedrijfsbestemming	32	0
2	Bedrijfsbestemming	138	0
3	Bedrijfsbestemming ten noorden van plangebied	168	0

Tabel 9. Toegevoegde bouwvlakken



Figuur 20. Bevolking omgeving

Bijlage 2. Bevi definities kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

1. b. beperkt kwetsbaar object:

- a. 1. verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen of woonwagens per hectare, en
2. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- b. kantoorgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- c. hotels en restaurants, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- d. winkels, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- e. sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
- f. kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder d, vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;

1. I. kwetsbaar object:

- a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen of woonwagens als bedoeld in onderdeel b, onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 1. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 2. scholen, of
 3. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, waartoe in ieder geval behoren:
 1. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object, of
 2. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per winkel, voorzover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd, en
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

Bijlage 3. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6550_leiding-A-667-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.2 Figuur 3.42 Plaatsgebonden risico voor A513 van Zebra Gasnetwerk BV	7
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A515 van Zebra Gasnetwerk BV	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6550_leiding-A-667-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A513 van Zebra Gasnetwerk BV	10
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A515 van Zebra Gasnetwerk BV	10
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6550_leiding-A-667-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1890.00 en stationing 2890.00	12
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A513 van Zebra Gasnetwerk BV voor de kilometer tussen stationing 25020.00 en stationing 26020.00	12
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A515 van Zebra Gasnetwerk BV voor de kilometer tussen stationing 30450.00 en stationing 31450.00	12
6 Referenties.....	13

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

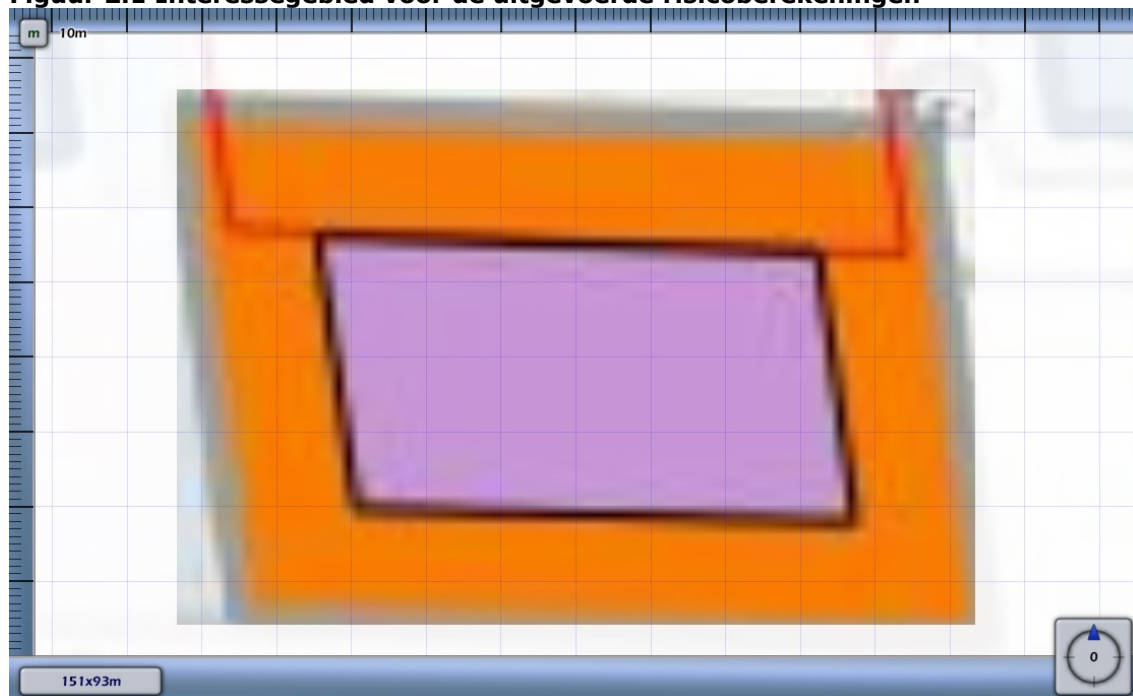
2 Invoergegevens

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 24-03-2020. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Vlissingen, 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



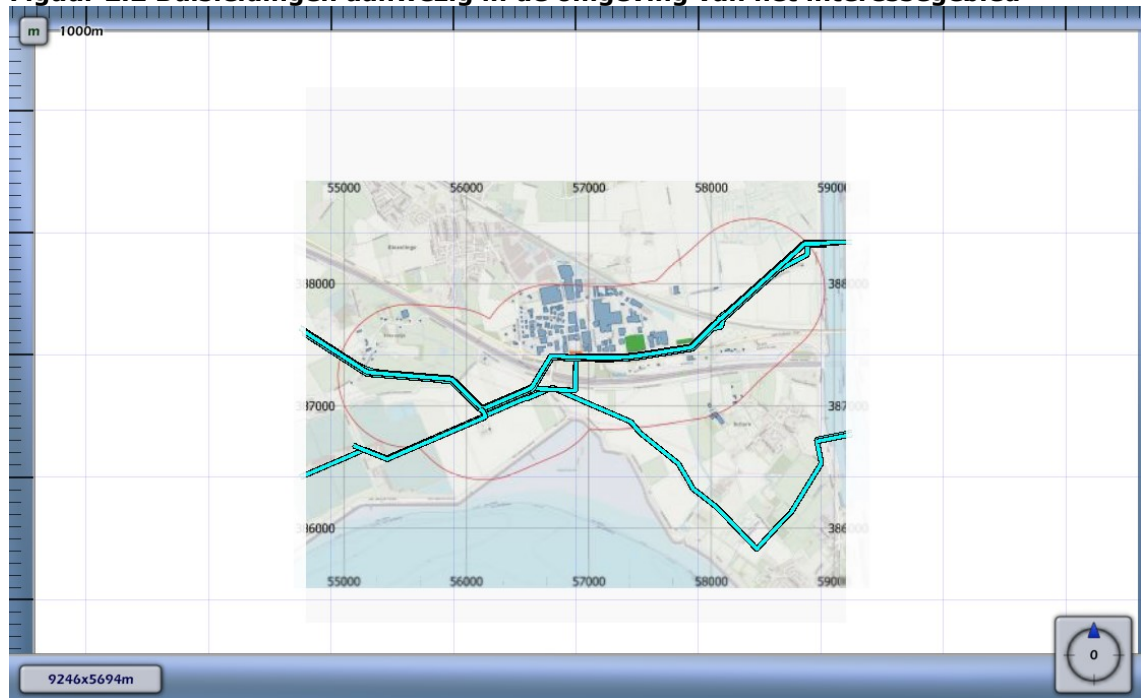
2.2 Relevante leidingen

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. De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
Gasunie	6550_leiding-A-535-06-deel-1	508.00	66.20	02-03-2020
Gasunie	6550_leiding-A-535-deel-1	508.00	66.20	02-03-2020
Gasunie	6550_leiding-A-667-04-deel-1	406.40	79.90	02-03-2020
Zebra	A513	254.00	80.00	10-03-2020
Zebra	A515	1200.00	80.00	10-03-2020
Zebra	A529	152.40	79.90	10-03-2020

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

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
6550_leiding-A-535-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	5457.320	5505.330

Een deel van onderstaande leiding loopt bovengronds waardoor CAROLA voor dat leidingdeel geen correcte waarden geeft voor PR en GR. Neemt u contact op met de leidingexploitant voor het bepalen van de risico's van deze leiding

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
A515	33103.240	33104.400

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.

Populatiepolygonen

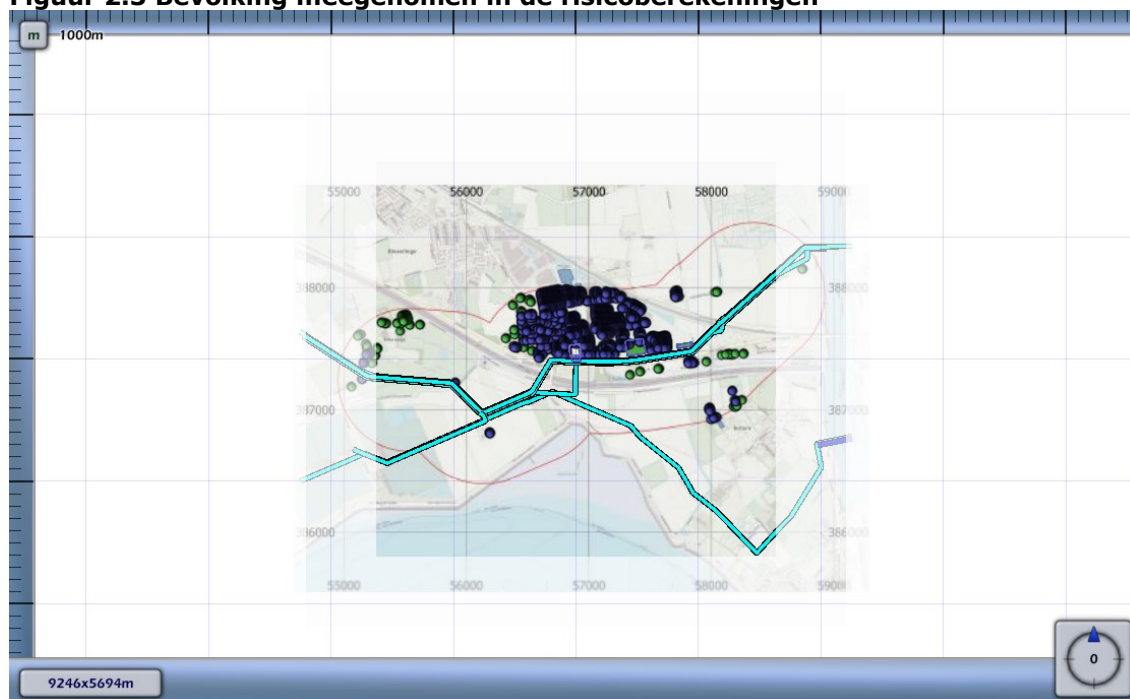
Label	Type	Aantal	Percentage Personen
vlak 1	Werken	32	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
vlak 2	Werken	138	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
bouwvlak bedrijf	Werken	168	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
bouwvlak uitbreiding	Werken	36	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
showroom	Werken	24	100/ 0/ 100/ 100/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80	Werken	203	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30	Werken	1538	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0	Werken	307	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100	Wonen	165	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

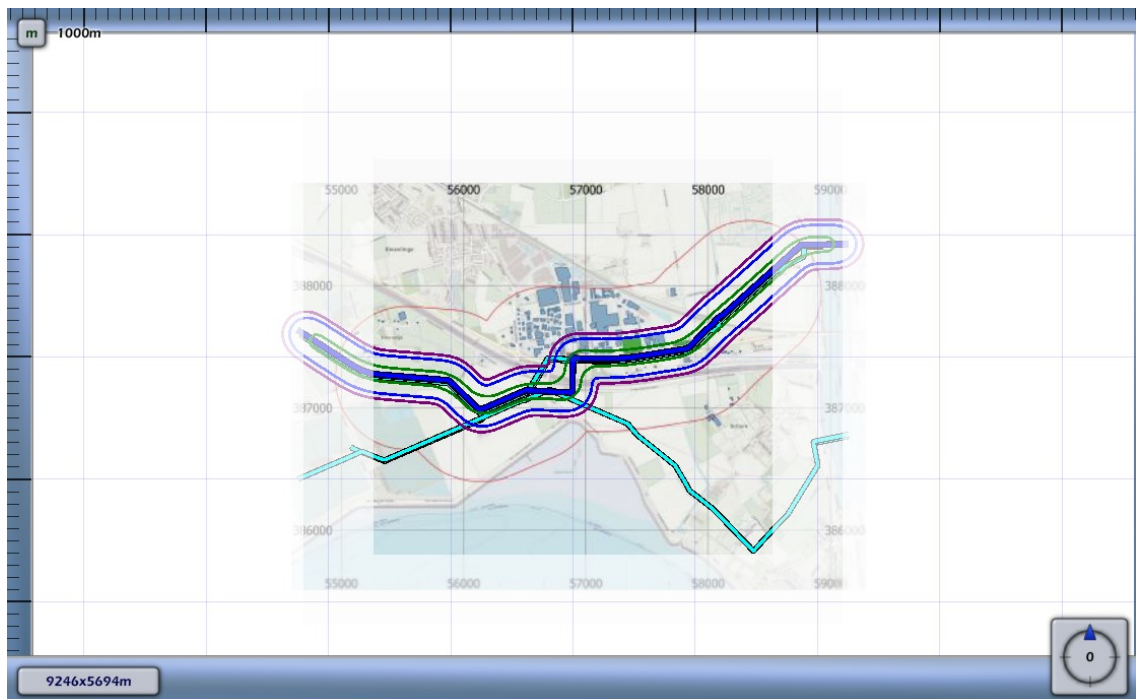


Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

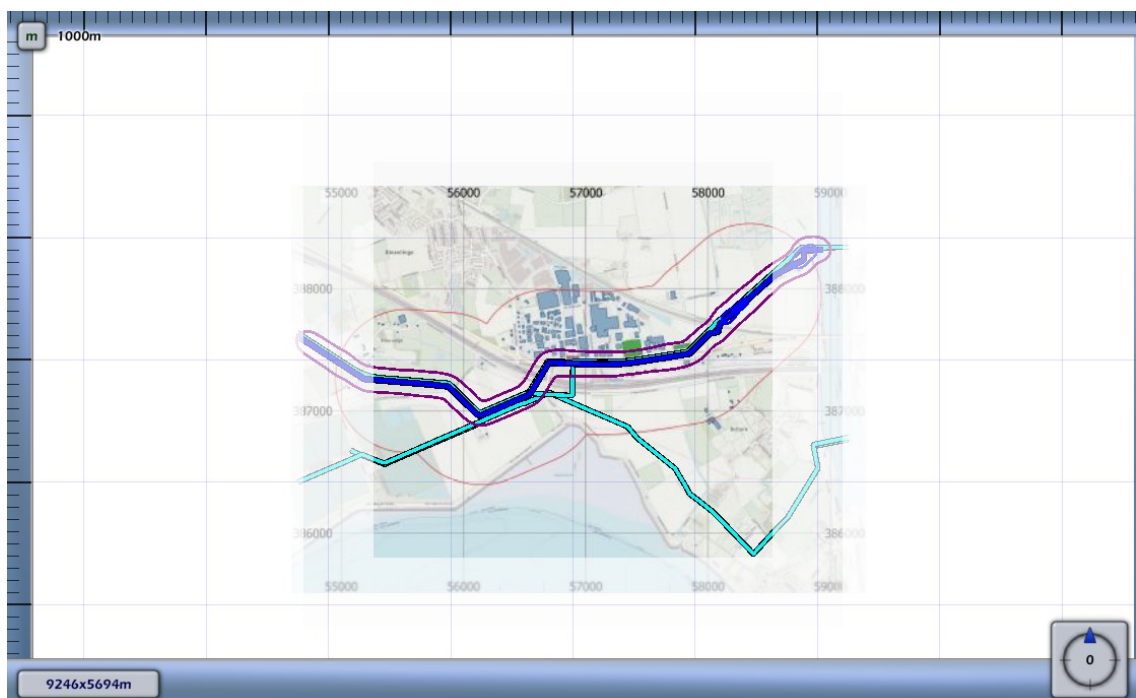
3 Plaatsgebonden risico

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.

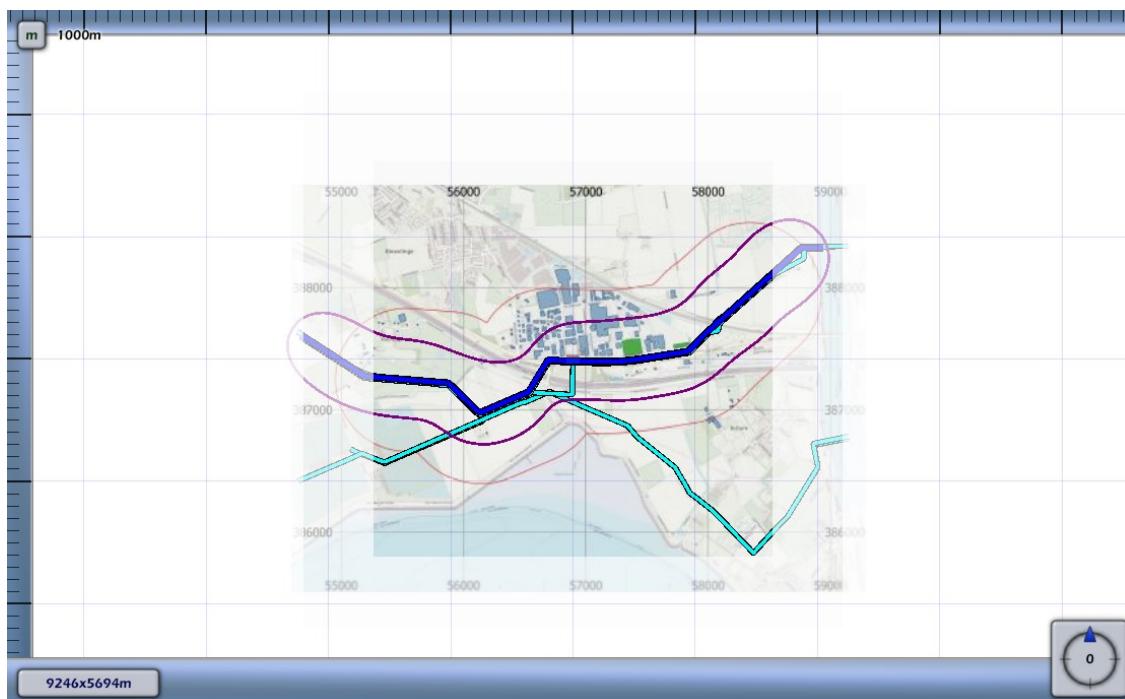
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6550_leiding-A-667-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.42 Plaatsgebonden risico voor A513 van Zebra Gasnetwerk BV



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A515 van Zebra Gasnetwerk BV



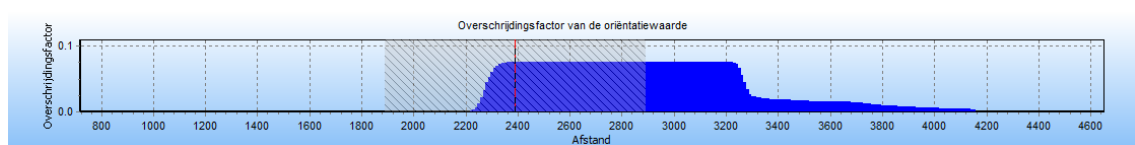
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

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

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

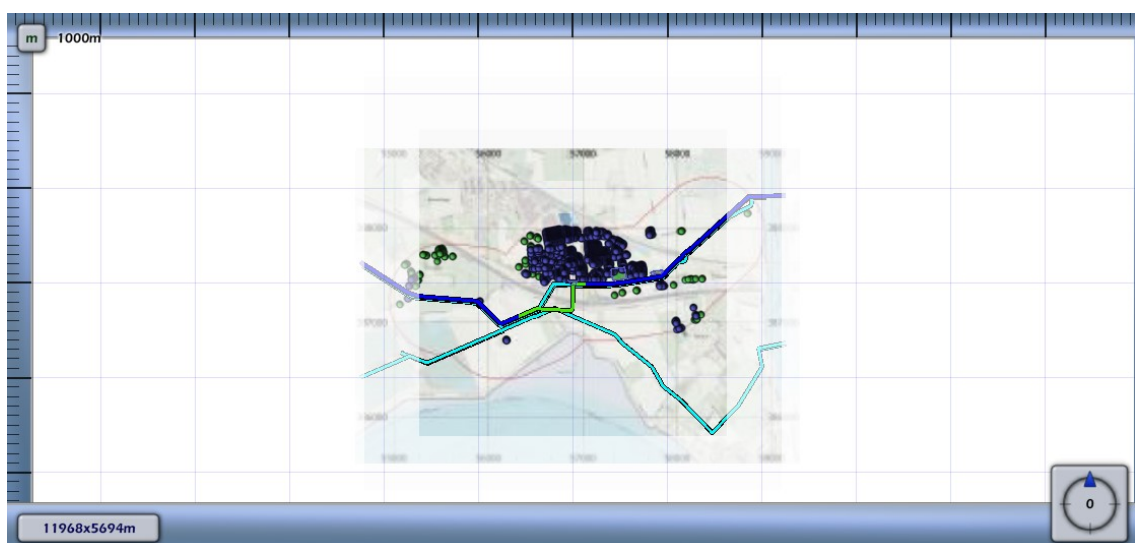
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6550_leiding-A-667-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



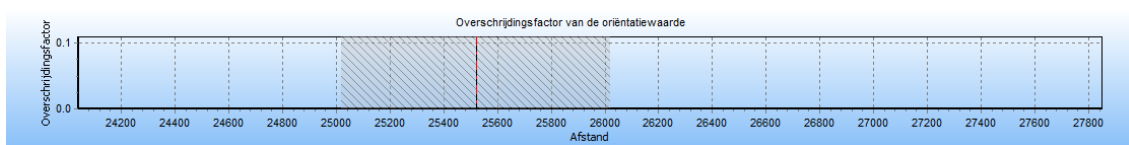
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 73 slachtoffers en een frequentie van $1.43E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.076 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1890.00 en stationing 2890.00. 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 6550_leiding-A-667-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



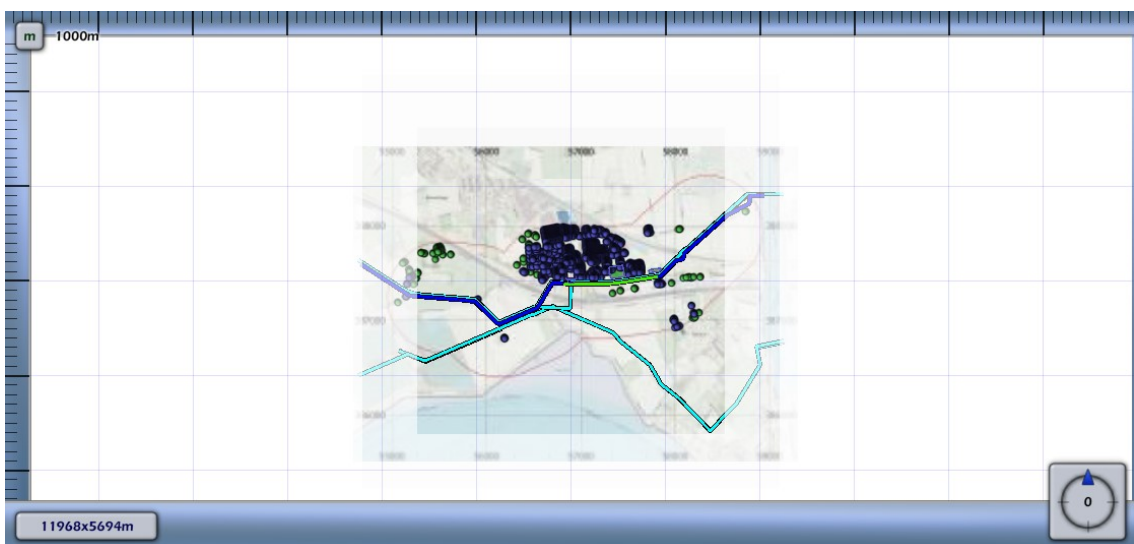
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A513 van Zebra Gasnetwerk BV



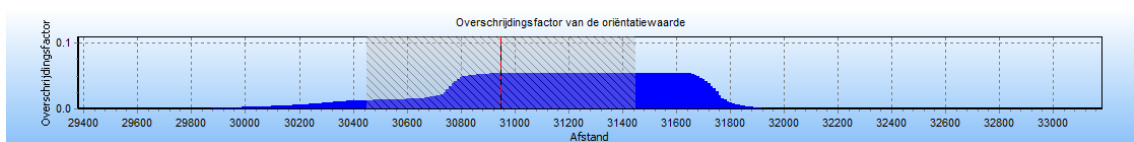
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 25 slachtoffers en een frequentie van $8.18E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.113E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 25020.00 en stationing 26020.00. 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 A513 van Zebra Gasnetwerk BV



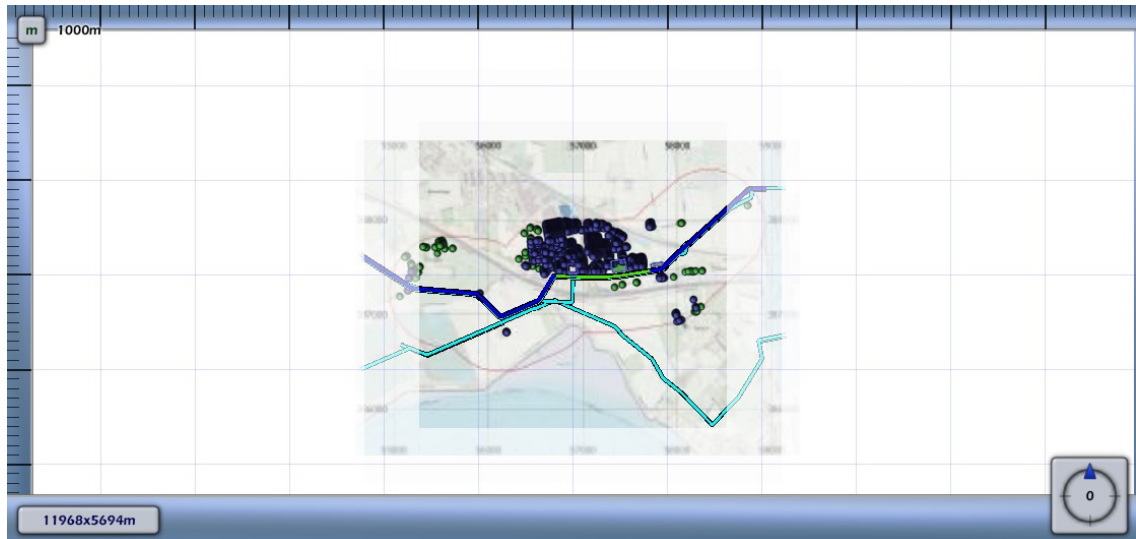
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A515 van Zebra Gasnetwerk BV



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 291 slachtoffers en een frequentie van $6.42E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.054 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 30450.00 en stationing 31450.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6.

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A515 van Zebra Gasnetwerk BV



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 6550_leiding-A-667-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1890.00 en stationing 2890.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A513 van Zebra Gasnetwerk BV voor de kilometer tussen stationing 25020.00 en stationing 26020.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A515 van Zebra Gasnetwerk BV voor de kilometer tussen stationing 30450.00 en stationing 31450.00



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.