



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid / BP Kazerneterrein Blerick in Venlo

Project	214764
Datum	16 juni 2022

Externe veiligheid / BP Kazerneterrein Blerick in Venlo

Project	214764
Datum	16 juni 2022
Auteur	M.H. Ottink A.J.H. Schulenberg
Versie nr.	Versie 2.0
Opdrachtgever	Kragten Schoolstraat 8 6049 BN Herten

Inhoudsopgave

1 Inleiding	5
2 Normstelling externe veiligheid	6
2.1 Risicobenadering	6
2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes	6
2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen	9
2.4 Besluit externe veiligheid inrichtingen	12
3 Uitgangspunten risicoberekening	13
3.1 Ligging plangebied en risicobronnen	13
3.2 Hogedruk aardgasleidingen	14
3.3 Spoor	14
3.4 Vaarweg Maas	16
3.5 Bevoorradersroute	17
3.6 Inrichtingen	17
3.7 Bebouwing	19
4 Resultaten hogedruk aardgasleiding	20
4.1 Plaatsgebonden risico	20
4.2 Groepsrisico	20
4.3 Belemmeringenstrook	21
5 Resultaten spoor	22
5.1 Plaatsgebonden risico	22
5.2 Groepsrisico	22
5.3 Plasbrandaandachtsgebied	25
6 Resultaten Maas	26
6.1 Plaatsgebonden risico	26
6.2 Groepsrisico	26
7 Resultaten bevoorradersroute	27
7.1 Plaatsgebonden risico	27
7.2 Groepsrisico	27
8 Resultaten Broekman Logistics	30
9 Conclusies	32
9.1 Hogedruk aardgasleiding	32
9.2 Spoor	32
9.3 Vaarweg	32
9.4 Bevoorradersroute	33

9.5 Inrichtingen	33
Referenties	34
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	36
Bijlage 2. Carola-rapportage	41

1 Inleiding

Bureau Kragten is bezig met een bestemmingsplan voor het Kazerneterrein in Venlo (Blerick). Het plangebied ligt binnen 200 m van de spoorlijn Eindhoven aansl. - Venlo waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Daarnaast bevindt het plangebied zich binnen het invloedsgebied van een aardgasbuisleiding. Overige mogelijk relevante risicobronnen in de omgeving zijn de Maas, een LPG-tankstation, de Eindhovenseweg, de spoorwegemplacements Blerick en Venlo en de inrichting Broekman Logistics.

Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig. In deze rapportage worden de risicobronnen geïnventariseerd en de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

2 Normstelling externe veiligheid

2.1 Risicobenadering

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

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

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

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

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

2.2.1 Plaatsgebonden risico

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

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

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

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

2.2.2 Groepsrisico

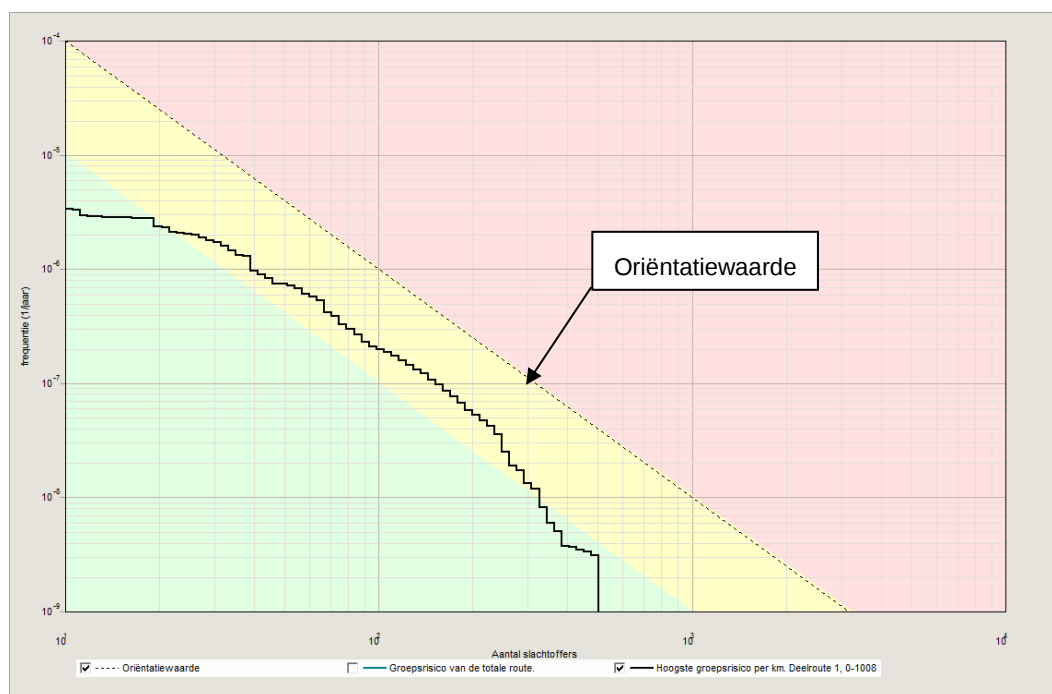
Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

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

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

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

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



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

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

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

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

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

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

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.

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 [23]. Het Revi is een ministeriële regeling die valt onder het Bevi [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.

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.

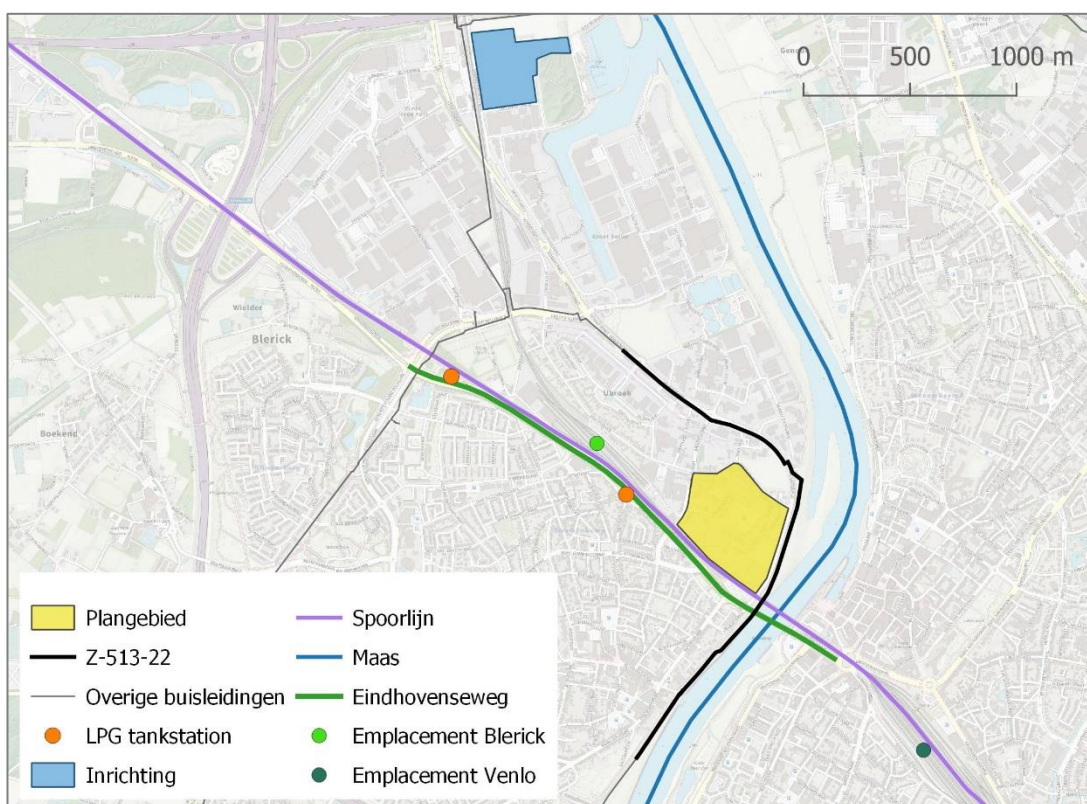
3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied ten opzichte van de te beschouwen risicobronnen in de omgeving van het plangebied. Het gaat om de volgende risicobronnen:

- Aardgasleiding
- Spoor
- Vaarweg
- Inrichting Broekman Logistics Venlo B.V.
- Bevoorradingsroute (Eindhovenseweg)
- LPG-tankstations
- Emplacementen Blerick en Venlo

De wijze waarop deze risicobronnen worden behandeld en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 2. Plangebied t.o.v. risicobronnen

3.2 Hogedruk aardgasleidingen

Het risico door de hogedruk aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3 [7]. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

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

3.2.1 Interessegebied

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

3.2.2 Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Enkele kenmerken van de voor het plangebied relevante aardgasleidingen worden getoond in tabel 2.

Leidingnr.	Diameter [mm]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
Z-513-22	324	40	70	140

Tabel 2. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen

Het plangebied ligt gedeeltelijk in het invloedsgebied van de aardgasleiding.

3.3 Spoor

Het plangebied ligt binnen 200 m van de spoorlijn Eindhoven aansl. - Venlo Oost waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De spoorlijn is als route 12 onderdeel van het Basisnet [4].

3.3.1 RBM II

Het risico van het transport over spoor wordt berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.3 [12]. De berekening wordt uitgevoerd conform de Hart [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.

- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per kilometer dat een spoorketelwagen 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: hiervoor is weerstation Volkel gebruikt.

3.3.2 Transportintensiteit

Gerekend is met de voorgeschreven vervoersintensiteiten conform bijlage 2 van de regeling Basisnet [4]. Deze worden getoond in tabel 3. Ook de zogenoemde warme/koude Blev-verhouding die is afgeleid uit de samenstelling van de vervoersstroom is een invoerparameter. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 29% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur evenredig verdeeld over de dagen van de week [5]. Een uitzondering daarop vormt het transport van chloor (stofcategorie B3) dat uitsluitend 's nachts wordt vervoerd.

Hoofdcategorie	Stofcat	Voorbeeldstof	Transportaantallen (per jaar)	
			12BO t/m 12BT	12BU
Brandbaar gas	A	Propaan	2150	26950
Toxisch gas	B2	Ammoniak	0	7000
	B3	Chloor	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaaan	0	3200
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	0	5000
	D4	Acroleïne	0	0
Warme/koude Blev-verhouding	A	Propaan	0.00	0.00
	B2	Ammoniak	0.00	1.24

Tabel 3. Vervoershoeveelheden cf. regeling basisnet

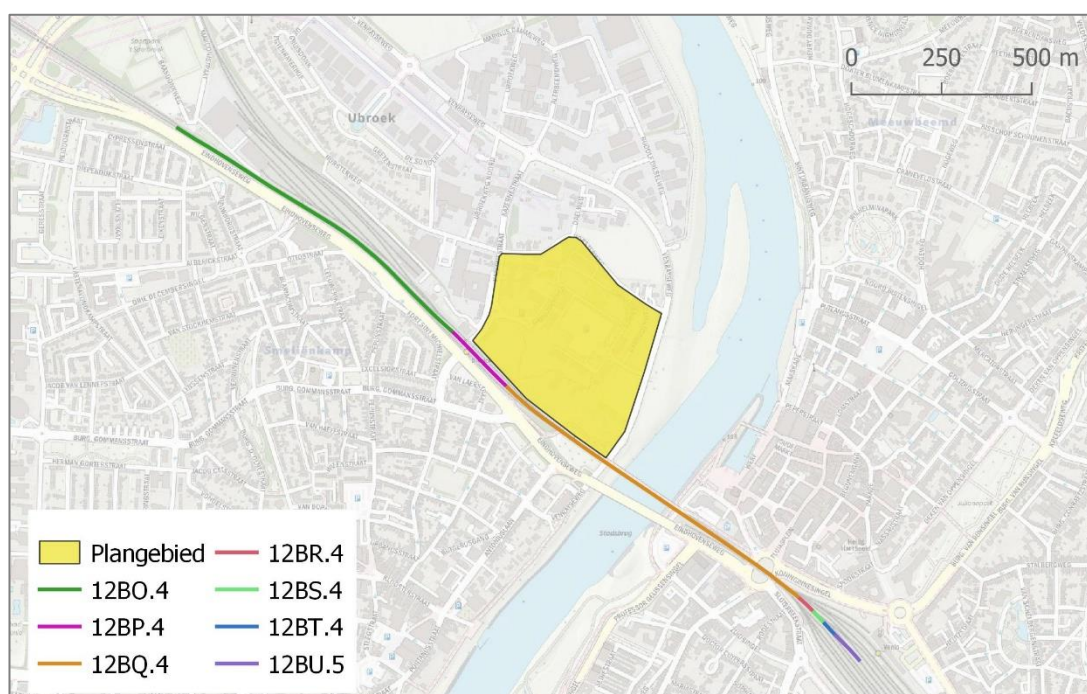
Voor de berekening van het groepsrisico wordt de bevolking geïnventariseerd binnen 460 m voor de trajectdelen 12BO t/m 12BT (invloedsgebied stofcategorie A) en binnen 995 m voor trajectdeel 12BU (invloedsgebied stofcategorie B2) van het spoor.

3.3.3 Trajecteigenschappen

Tabel 4 toont de eigenschappen van de te beschouwen trajectdelen van route 12. De trajectdelen zijn weergegeven in figuur 3. Voor de spoorlijn geldt geen plasbrandaandachtsgebied.

Trajectdeel	Breedte-categorie [m]	Reken-breedte [m]	Type	Wissel-toeslag	Ongevalse-frequentie
12BO	0-24	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
12BP	25-49	49	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
12BQ	0-24	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
12BR	25-49	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
12BS	50-74	49	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
12BT	75-99	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$
12BU	100-124	9	Hoge snelheid	Ja	$6.072 \cdot 10^{-8}$

Tabel 4. Eigenschappen per trajectdeel



Figuur 3. Trajectdelen van spoorlijn 12: Eindhoven aansl. - Venlo Oost

3.4 Vaarweg Maas

Op ca. 70 m ten oosten van het plangebied ligt de Maas waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt en daarmee binnen de 200 m zone ter verantwoording van het groepsrisico. Het groepsrisico wordt bepaald met behulp van de vuistregels van de Hart. De Maas heeft een bevaarbaarheidsklasse 5 [5]. Het invloedsgebied van de Maas bedraagt 1070 m vanwege transport van toxische gasen zoals ammoniak (stofcategorie GT3) [4].

3.5 Bevoorradersroute

Op ca. 40 m van het plangebied ligt de Eindhovenseweg waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt voor de bevoorrading van LPG-tankstations (zie figuur 2). Het plangebied ligt daarmee binnen de 200 m zone ter verantwoording van het groepsrisico. De Eindhovenseweg behoort niet tot het Basisnet en is niet opgenomen in het overzicht van wegtellingen van Rijkswaterstaat [4, 8].

Er liggen twee LPG-tankstations aan de Eindhovenseweg, Shell Station Blerick en Tankstation De Witte. Zij hebben een vergunde jaardoorzet van respectievelijk 1000 m³ en 500 m³ [15]. Per 500 m³ wordt standaard uitgegaan van 35 lossingen. Dit betekent dat in totaal 105 lossingen van LPG-tankauto's plaatsvinden. In de beoordeling van de risico's wordt daarom uitgegaan van 210 transporten (heen en terug).

Gelet op dit geringe aantal LPG-transporten (stofcategorie GF3) wordt de hoogte van het groepsrisico bepaald door toepassing van de vuistregels transport zoals opgenomen in de Handleiding risicoanalyse transport (Hart) [5]. Het invloedsgebied van stofcategorie GF3 bedraagt 355 m. In de beoordeling is uitgegaan van een weg buiten de bebouwde kom met tweezijdige bebouwing.

3.6 Inrichtingen

3.6.1 LPG-tankstation

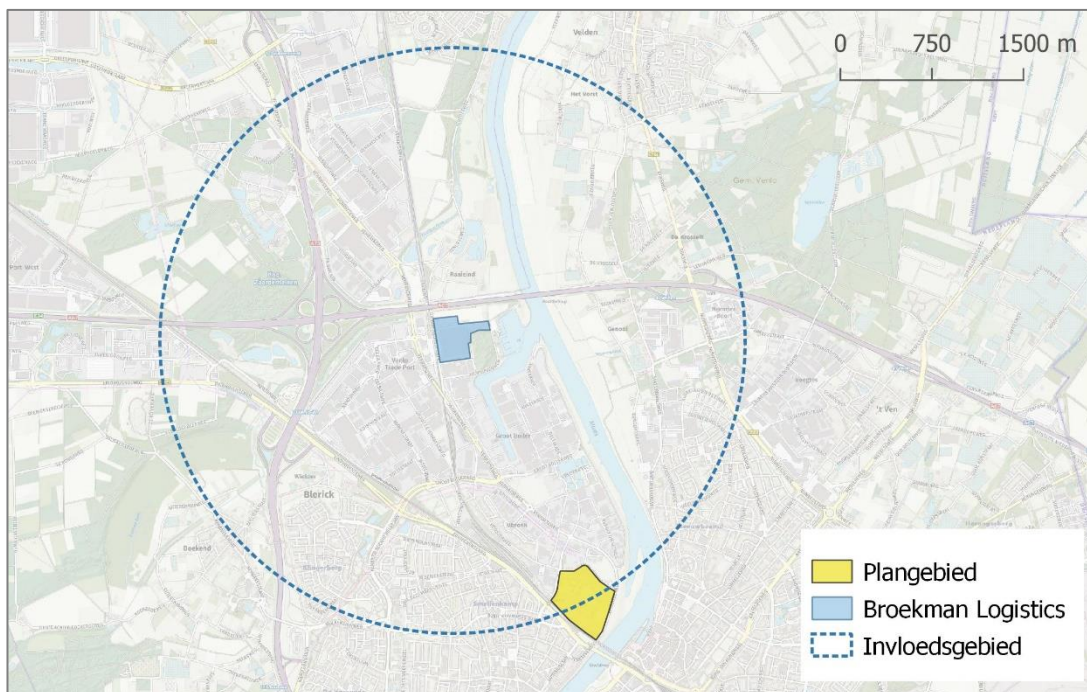
Op ca. 275 m ten westen van het plangebied ligt LPG-tankstation De Witte aan de Fort st. Michielstraat 19. Het invloedsgebied bedraagt 150 m en reikt hiermee niet tot aan het plangebied.

Daarnaast dient bij de verantwoording van het risico rekening te worden gehouden met de zogeheten effectbenadering. Als (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 60 m effectafstand komen te liggen dan moet deze situatie gemotiveerd worden. Hetzelfde geldt voor zeer kwetsbare objecten binnen de 160 m effectafstand. Beide afstanden worden gemeten vanaf het vulpunt. De afstanden gelden alleen bij besluiten waarbij het risico toeneemt. Bij bijvoorbeeld conserverende bestemmingsplannen gelden deze afstanden niet. Aangezien het plangebied op 275 m van het LPG-tankstation ligt, valt het plangebied buiten de effectafstanden.

Deze risicobron kan daarom buiten beschouwing gelaten worden.

3.6.2 Broekman Logistics Venlo B.V.

Op ca. 2 km ten noorden van het plangebied ligt BRZO-bedrijf Broekman Logistics Venlo B.V. Uit de Signaleringskaart kan worden afgeleid dat het invloedsgebied van deze inrichting ca. 2.4 km bedraagt [15]. Figuur 4 toont dat het plangebied gedeeltelijk in dit invloedsgebied ligt. Het extern veiligheidsrisico van deze Bevi-inrichting wordt kwalitatief behandeld.



Figuur 4. Invloedsgebied Broekman Logistics B.V.

3.6.3 Emplacementen

In de omgeving van het plangebied bevinden zich de spoorwegemplacementen Blerick en Venlo, zie figuur 2.

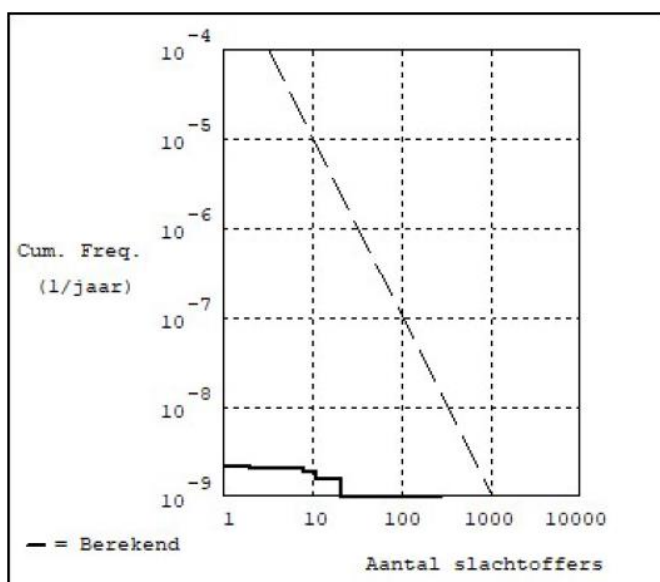
Emplacement Venlo

In 2015 is door Antea onderzoek uitgevoerd naar de ontwikkeling van het groepsrisico van emplacement Venlo [21]. Uit dit onderzoek blijkt dat 'de bevolkingsdichtheid buiten een zone van 200 meter rondom de buitenste grens van het emplacement niet van betekenis is voor de hoogte van het groepsrisico zolang brandbaar gas in het vervoerspakket maatgevend is voor het groepsrisico'.

De kleinste afstand tussen de terreingrens van emplacement Venlo en het plangebied bedraagt ca. 350 m. Het plangebied ligt daarmee buiten de genoemde 200 m zone en daarom kan nadere beschouwing van dit emplacement achterwege blijven. Wel dient, conform het Bevi, het groepsrisico te worden verantwoord door het bevoegd gezag.

Emplacement Blerick

Uit een rapportage van ProRail blijkt dat voor emplacement Blerick sprake is van een laag groepsrisico, zie figuur 5 [20]. Mogelijk zou de ontwikkeling van het kazerneterrein kunnen leiden tot enige toename van het groepsrisico. In eerder uitgevoerd onderzoek wordt gesteld dat de ontwikkeling van het kazerneterrein geen significante invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico van emplacement Blerick [17]. Emplacement Blerick wordt daarom niet nader beschouwd. Wel dient, conform het Bevi, het groepsrisico te worden verantwoord door het bevoegd gezag.



Figuur 5. f,N curve Blerick [20]

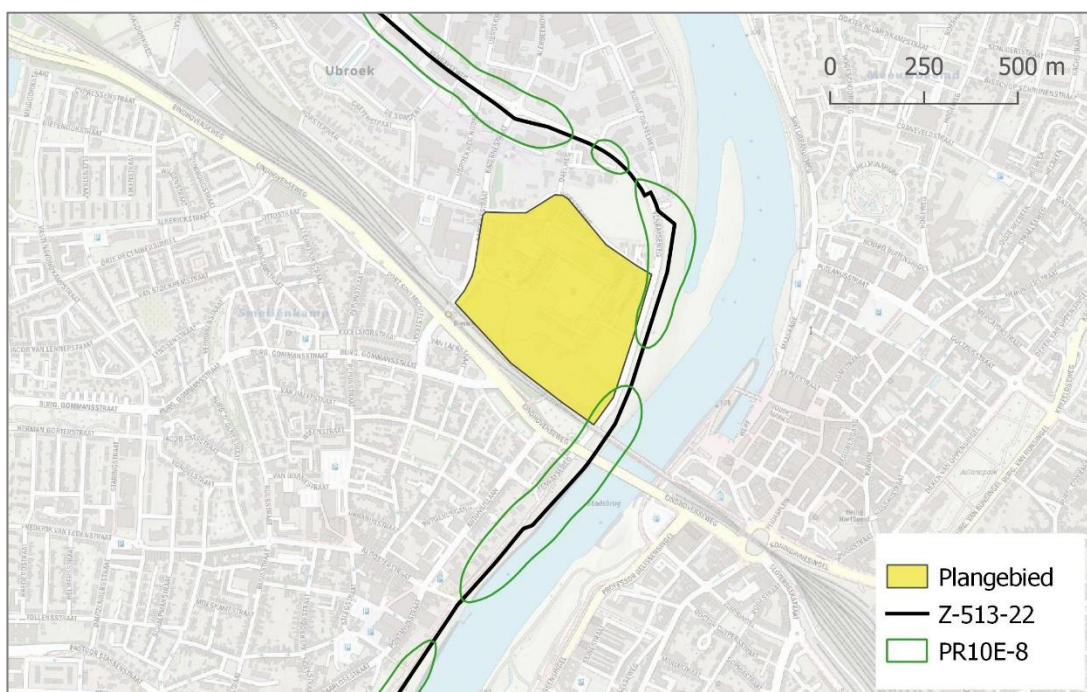
3.7 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de verschillende risicobronnen is opgevraagd via de BAG-populatieservice [9]. De bevolkingsgegevens van Maaswaard zijn aangeleverd door de gemeente Venlo [22]. De gehanteerde uitgangspunten en modellering van de omgeving worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

4 Resultaten hogedruk aardgasleiding

4.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 6 toont de PR 10^{-8} -contour rond aardgasleiding Z-513-22. De berekeningen hebben niet geleid tot een PR 10^{-6} en PR 10^{-7} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plan.



Figuur 6. PR-contour aardgasleiding Z-513-22

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en de toekomstige situatie. Voor de huidige situatie is ervoor gekozen te rekenen met het aantal personen dat conform de BAG-populatieservice aanwezig is in het plangebied. Dit geeft het grootste verschil met de toekomstige situatie aangezien het aantal personen conform vigerend bestemmingsplan veel hoger is dan conform de BAG-populatieservice. In bijlage 1 wordt dit nader toegelicht.

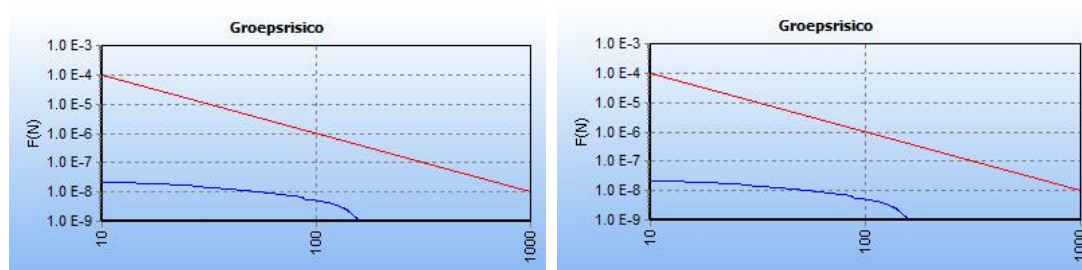
Tabel 5 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor < 0.01 betekent dat het groepsrisico meer dan 100 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico niet toeneemt door de voorgenomen ontwikkeling. Het groepsrisico is in alle gevallen kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze dient te bestaan, worden genoemd in hoofdstuk 2.3.2.

Situatie	Factor t.o.v. OW
	Z-513-22
Huidig_BAG	< 0.01
Toekomstig	< 0.01

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

Figuur 7 toont het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico van aardgasleiding Z-513-22 in de huidige en toekomstige situatie.



Figuur 7. Groepsrisico Z-513-22, huidig_BAG (links) en toekomstig (rechts)

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

4.3 Belemmeringenstrook

De belemmeringenstrook dient ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden [6, 10]. Voor leidingen met een druk van maximaal 40 bar zoals hier het geval, geldt een belemmeringenstrook van tenminste 4 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding [10].

De kortste afstand van de bebouwing in het plangebied tot de buisleiding is ca. 80 m. Daarmee ligt het plangebied ruimschoots buiten de belemmeringenstrook.

5 Resultaten spoor

5.1 Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet spoor gelden de afstanden die in bijlage 2 bij de regeling Basisnet zijn opgenomen [4]. Voor de hier beschouwde trajectdelen 12BO tot en met 12BU is de afstand in alle gevallen 0 m.

Een afstand van 0 m betekent dat het plaatsgebonden risico (PR) vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de spoorbundel niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

5.2 Groepsrisico

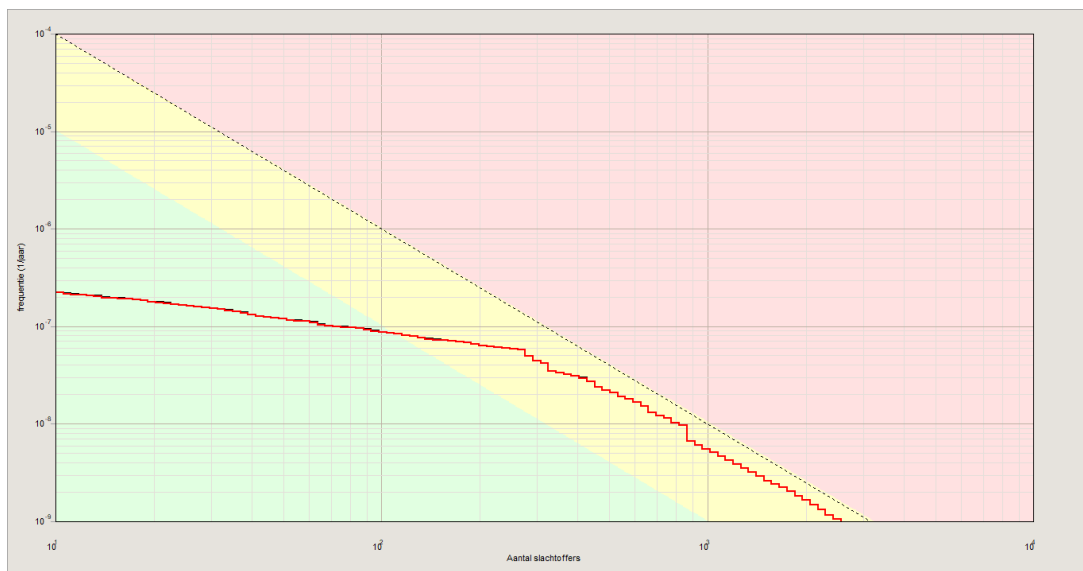
Het groepsrisico is berekend voor de huidige en de toekomstige situatie. Voor de huidige situatie is ervoor gekozen te rekenen met het aantal personen dat conform de BAG-populatieservice aanwezig is in het plangebied. Dit geeft het grootste verschil met de toekomstige situatie aangezien het aantal personen conform vigerend bestemmingsplan veel hoger is dan conform de BAG-populatieservice. In bijlage 1 wordt dit nader toegelicht.

Tabel 6 toont de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.724 betekent dat het groepsrisico 1.4 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
	Route 12BO-12BU
Huidig_BAG	0.724
Toekomstig	0.724

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

Figuur 8 toont de groepsrisicocurve voor de huidige en de toekomstige situatie. De curves zijn vrijwel identiek.

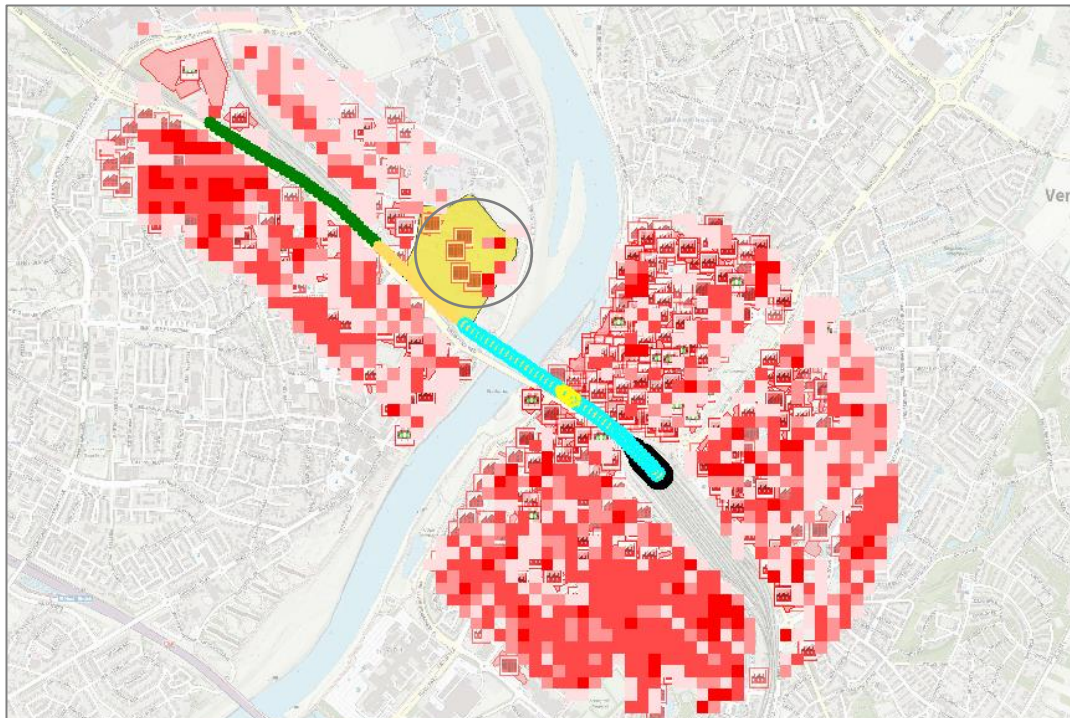


Figuur 8. Groepsrisico spoorlijn Eindhoven aansl. - Venlo Oost (route 12)

— Huidig_BAG
— Toekomstige situatie

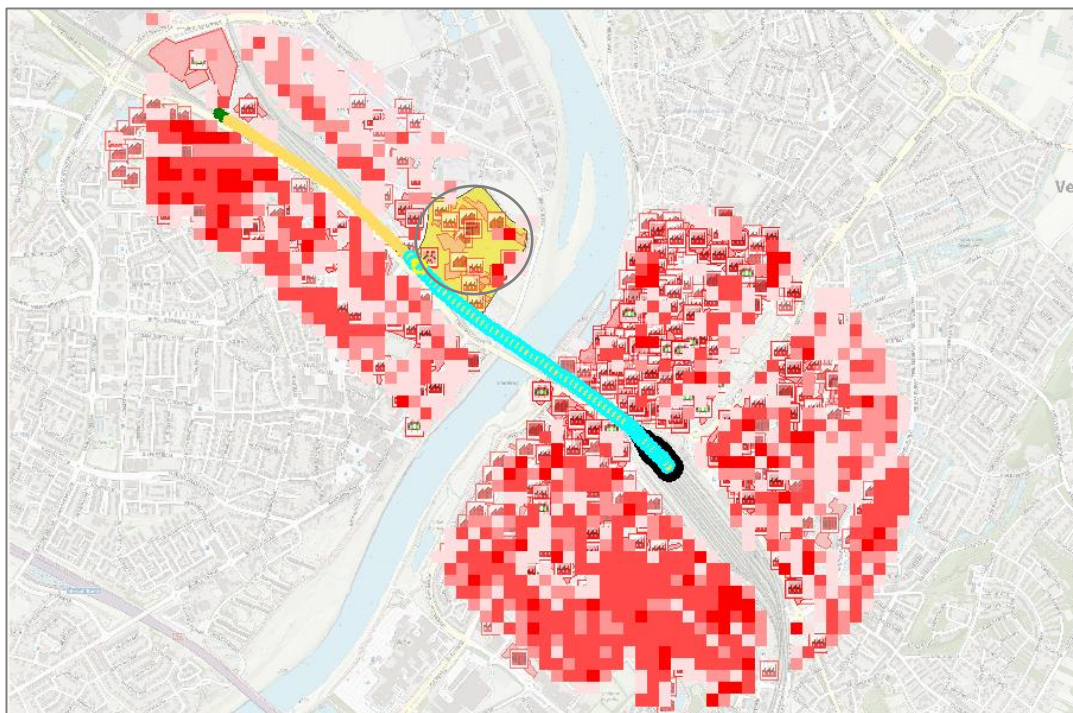
Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico in zowel de huidige als toekomstige situatie kleiner is dan de oriëntatiewaarde en niet toeneemt door de ontwikkeling. Dit betekent dat de verdere verantwoording van het groepsrisico achterwege kan blijven. Wel dient de Veiligheidsregio in de gelegenheid gesteld te worden om advies uit te brengen omtrent zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid (artikel 7 uit het Bevt).

Figuur 9 en figuur 10 vatten 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 zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico. Voor de huidige situatie ligt dit ongevalspunt ter hoogte van Maaswaard. Voor de toekomstige situatie ligt dit ongevalspunt ter hoogte van de hogeschool.



Figuur 9. Geografische weergave GR spoorlijn Eindhoven aansl. - Venlo Oost, huidig BAG

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat.
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- Overige deel van het traject met een groepsrisico groter dan 1 keer de OW
- Overige deel van het traject met een groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer de OW
- Overige deel van het traject met een groepsrisico kleiner dan 0.1 keer de OW
- Plangebied



Figuur 10. Geografische weergave GR spoorlijn Eindhoven aansl. - Venlo Oost, toekomstige situatie

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat.
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- Overige deel van het traject met een groepsrisico groter dan 1 keer de OW
- Overige deel van het traject met een groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer de OW
- Overige deel van het traject met een groepsrisico kleiner dan 0.1 keer de OW
- Plangebied

5.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van het spoor waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste doorgaande spoor.

Volgens de regeling Basisnet geldt voor de spoorlijn Eindhoven aansl. - Venlo Oost geen plasbrandaandachtsgebied.

6 Resultaten Maas

Voor de vaststelling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt van de vuistregels zoals opgenomen in bijlage 1.4.3 voor routetype bevaarbaarheidsklasse 5 [5].

6.1 Plaatsgebonden risico

Vuistregel 1: Een vaarweg bevaarbaarheidsklasse 5 heeft geen 10^{-6} -contour.

Voor de Maas is geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

6.2 Groepsrisico

Vuistregel 1: Langs een vaarweg bevaarbaarheidsklasse 5 wordt 10% van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden.

Aangezien 10% van de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden is de verdere verantwoording van het groepsrisico niet noodzakelijk. Het volstaat om conform artikel 7 van het Bevt in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

7 Resultaten bevoorradingsroute

Voor de vaststelling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt van de vuistregels zoals opgenomen in bijlage 1.2.3 voor wegtype 'buiten de bebouwde kom (80 km/uur)' [5].

7.1 Plaatsgebonden risico

Vuistregel 2: Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen 10^{-6} -contour.

Het aantal GF3 transporten bedraagt 210. Hiermee is voor de bevoorradingsroute geen sprake van een PR 10^{-6} -contour.

7.2 Groepsrisico

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

De Eindhovenseweg behoort niet tot het basisnet en is niet opgenomen in de spreadsheet met wegtellingen van RWS. Er is geen informatie bekend over transport van stoffen uit de categorieën LT3, GT4 of GT5. Het is niet waarschijnlijk dat transport van deze stofcategorieën (giftige vloeistoffen en -gassen) plaatsvindt.

Vuistregel 2: Wanneer GF3 minder is dan de 10 maal de drempelwaarde in Tabel 1-6 (eenzijdige bebouwing) of 10 maal de drempelwaarde in Tabel 1-7 (tweezijdige bebouwing) wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden.

Er is sprake van tweezijdige bebouwing. De afstand van de bebouwing in het plangebied tot de as van de weg bedraagt ca. 75 m. Het aantal GF3-transporten ter hoogte van het plangebied bedraagt 210. In het plangebied zullen na planrealisatie ca. 2837 personen overdag aanwezig zijn (zie bijlage 1). Dit levert een personendichtheid van ca. 190 pers/ha.

In tabel 7 van bijlage 1.2.3.2 van de Hart valt af te lezen dat bij een personendichtheid van 200 personen/ha op 70 m van de weg de drempelwaarde 230 GF3-transporten bedraagt. Dit betekent dat bij 2300 transporten de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden wordt. Het aantal GF3-transporten is met 210 aanzienlijk lager dan 2300. Daaruit volgt dat het groepsrisico kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Controle-berekening met RBM II

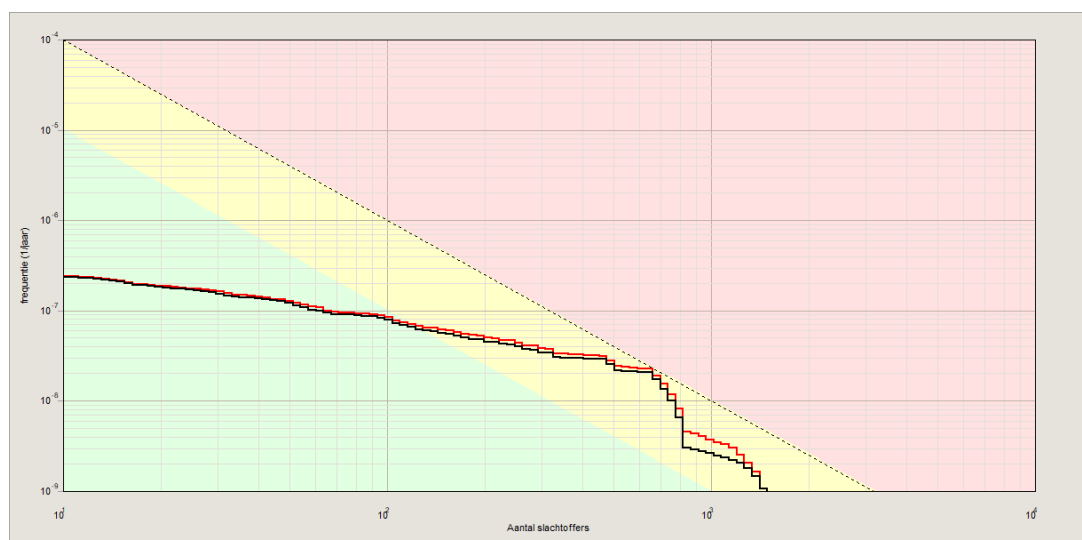
Ter controle is een berekening uitgevoerd om de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde inzichtelijk te maken. Tabel 7 toont de resultaten. Het groepsrisico is in zowel de huidige als de toekomstige situatie kleiner dan de oriëntatiewaarde.

Ten opzichte van Huidig_BAG neemt het GR toe met 9.7% door de planrealisatie. Aangezien de toename van het groepsrisico niet meer dan 10% bedraagt, betekent dit dat de verdere verantwoording van het groepsrisico niet noodzakelijk is. Het volstaat om conform artikel 7 van het Bevt in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

Situatie	Factor t.o.v. OW
	Eindhovenseweg
Huidig_BAG	0.898
Toekomstig	0.985

Tabel 7. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

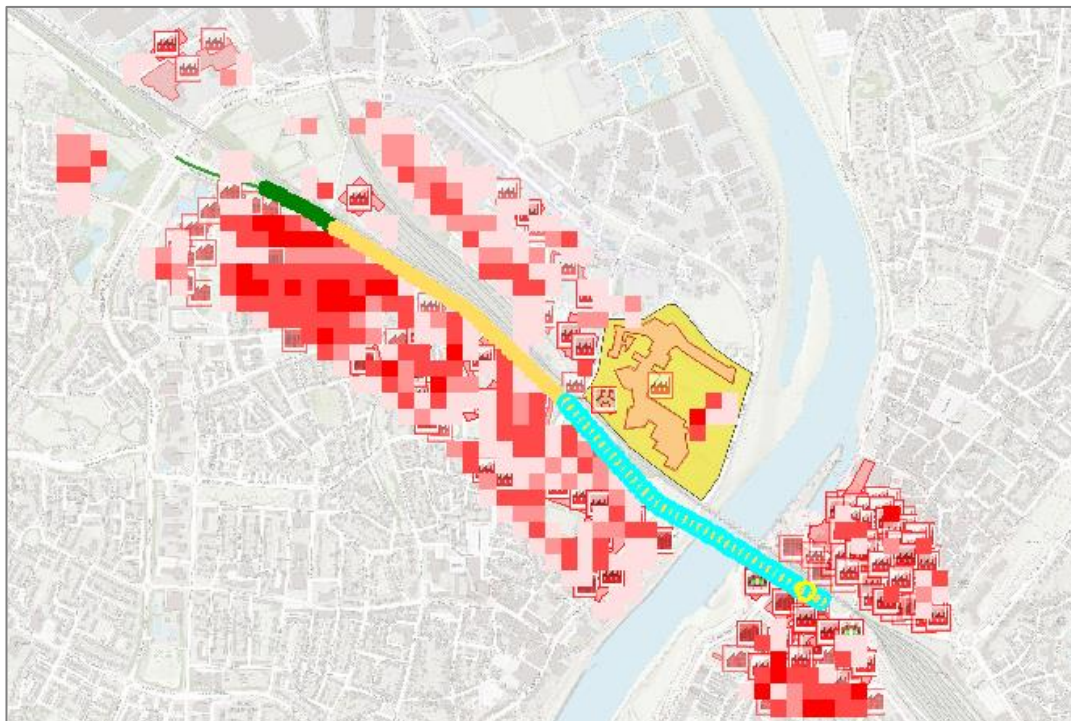
Figuur 11 toont de groepsrisicocurve van Huidig_BAG en de toekomstige situatie. Te zien is dat het groepsrisico toeneemt door de voorgenomen ontwikkeling maar niet groter is dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 11. Groepsrisico Eindhovenseweg

- Oriëntatiewaarde
- Huidig_BAG
- Toekomstige situatie

Figuur 12 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico van dit kilometervak. Dit ongevalspunt ligt ter hoogte van Maaswaard.

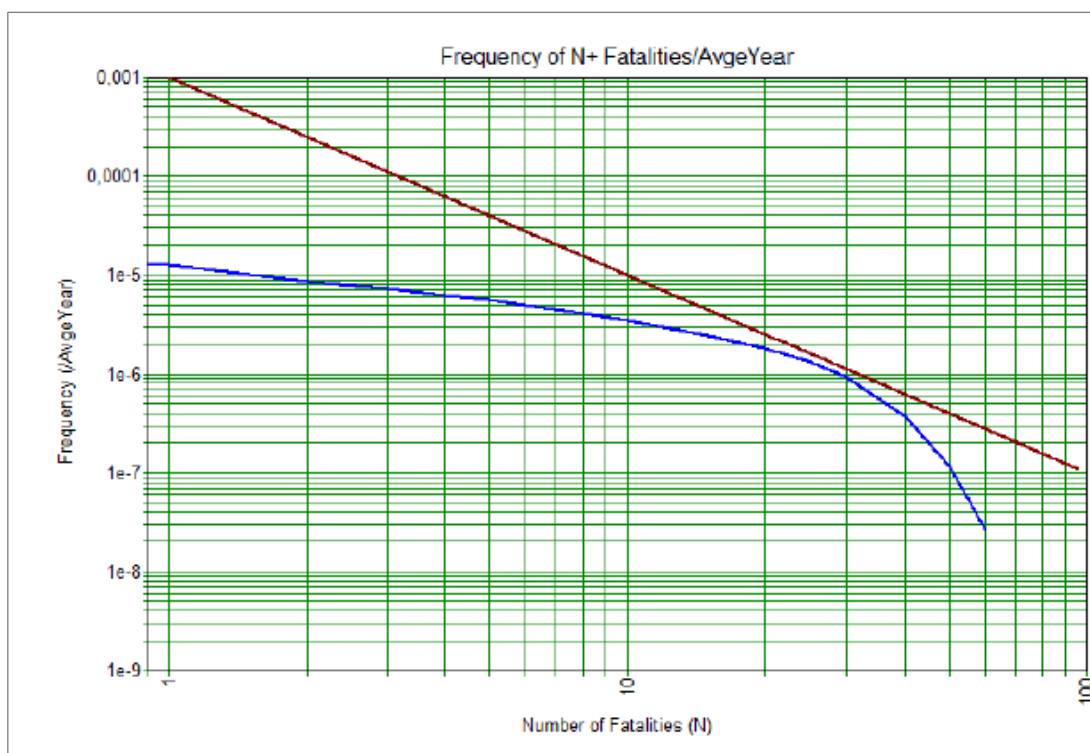


Figuur 12. Geografische weergave van het groepsrisico (toekomstig)

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat.
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- Overige deel van het traject met een groepsrisico groter dan 1 keer de OW
- Overige deel van het traject met een groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer de OW
- Overige deel van het traject met een groepsrisico kleiner dan 0.1 keer de OW

8 Resultaten Broekman Logistics

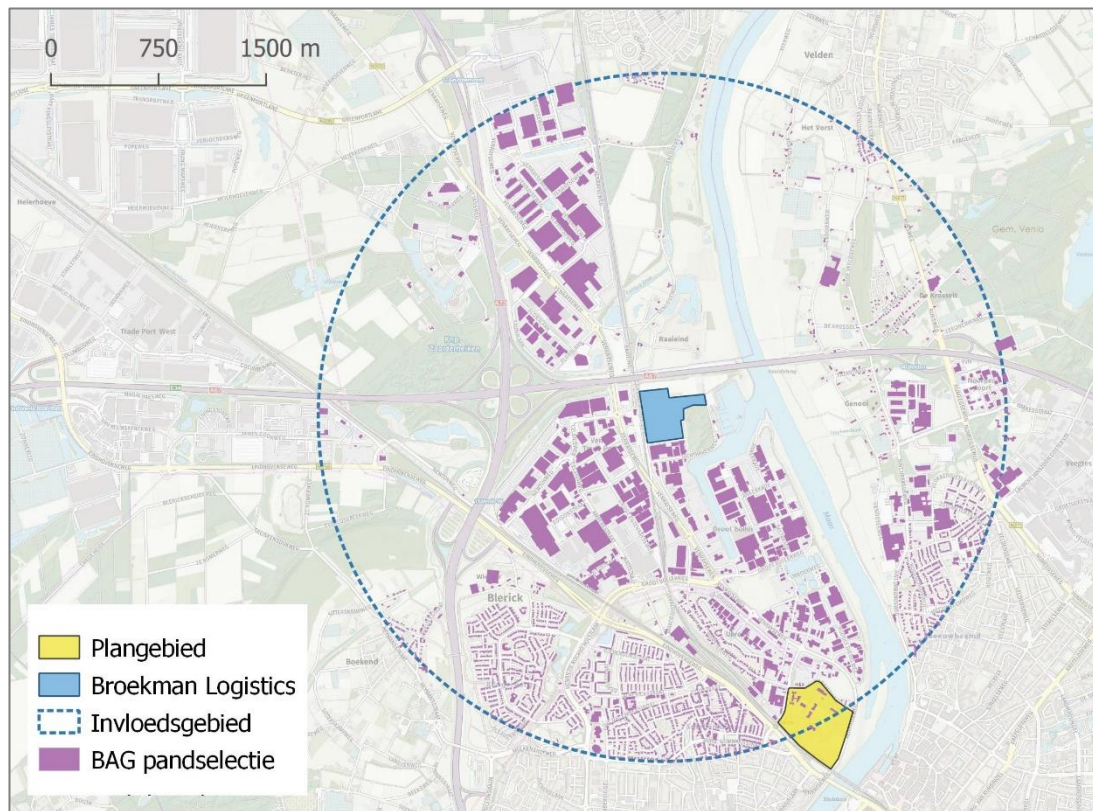
Op ca. 2 km ten noorden van het plangebied ligt BRZO-bedrijf Broekman Logistics. Het groepsrisico van Broekman Logistics wordt getoond in figuur 13 [16]. Uit de figuur blijkt dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde ligt.



Figuur 13. Groepsrisico Broekman Logistics Venlo B.V. [16]

Het plangebied ligt gedeeltelijk in het invloedsgebied van Broekman Logistics. Voor het bepalen van de aanwezige bevolking in het invloedsgebied is een uitvraag gedaan met de BAG-populatieservice, zie figuur 14 [9]. Daaruit blijkt dat overdag 47757 personen en 's nachts 34194 personen aanwezig zijn.

Ten opzichte van de huidige situatie (conform bestemmingsplan) neemt het aantal personen in het plangebied toe met 37 overdag en 1711 's nachts (voor nadere toelichting zie bijlage 1). Ervan uitgaande dat deze personen in het invloedsgebied aanwezig zijn, betekent dit een toename van 0.08% overdag en 5.00% 's nachts. In werkelijkheid zal de toename van het aantal personen lager zijn aangezien niet het gehele plangebied in het invloedsgebied ligt.



Figuur 14. BAG-pandselectie

Naar verwachting zal de eventuele toename van het groepsrisico door de ontwikkeling van Kazerneterrein Blerick niet leiden tot een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Ongeacht de hoogte van het groepsrisico, dient dit conform het Bevi te worden verantwoord door het bevoegd gezag.

9 Conclusies

In verband met de realisatie van plan Kazerneterrein Blerick is het externe veiligheidsrisico onderzocht en berekend voor de huidige en de toekomstige situatie. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

9.1 Hogedruk aardgasleiding

Plaatsgebonden risico

De berekeningen hebben niet geleid tot een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het plan.

Groepsrisico

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

Belemmeringenstrook

Het plangebied ligt buiten de belemmeringenstrook.

9.2 Spoor

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de realisatie van het plan.

Groepsrisico

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan de oriëntatiewaarde en neemt niet toe door voorgenomen planontwikkeling. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan achterwege blijven.

Wel dient de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen omtrent 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.

9.3 Vaarweg

Plaatsgebonden risico

Er is geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het plan.

Groepsrisico

Het groepsrisico is in zowel de huidige als toekomstige situatie kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Daarom is een verdere verantwoording van het groepsrisico niet noodzakelijk. Het volstaat om conform artikel 7 van het Bevt in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

9.4 Bevoorradersroute

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de realisatie van het plan.

Groepsrisico

In zowel de huidige als de toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan de oriëntatiewaarde. De toename van het groepsrisico is kleiner dan 10% wat betekent dat de verdere verantwoording van het groepsrisico achterwege kan blijven. Het volstaat om conform artikel 7 van het Bevt in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

9.5 Inrichtingen

Broekman Logistics Venlo B.V.

Naar verwachting zal de eventuele toename van het groepsrisico door de ontwikkeling van Kazerneterrein Blerick niet leiden tot een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Ongeacht de hoogte van het groepsrisico dient het groepsrisico conform het Bevt te worden verantwoord door het bevoegd gezag.

Emplacement Venlo en Blerick

Naar verwachting zal het groepsrisico niet significant toenemen door de ontwikkeling van Kazerneterrein Blerick. Ongeacht de hoogte van het groepsrisico dient het groepsrisico conform het Bevt te worden verantwoord door het bevoegd gezag.

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. | RIVM | 2013 | Carola versie 1.0.0.52 |
| 8. | RWS | 2019 | Jaarintensiteiten VGS op de weg. Lijst wegvakken
data tellingen & basisnet (2019 06). |
| 9. | IOV | 2021 | BAG-Populatieservice, versie juli 2021.
http://populatieservice.demis.nl/ |
| 10. | Ministerie I&M | 2014 | Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb)
Stb. 2014, 16955 |
| 11. | Provincie Zuid-Holland | 2018 | Handleiding Populatieservice, versie 1.0, juni 2018 |
| 12. | AVIV | 2014 | RBM II versie 2.3 |
| 13. | West 8 urban design & landscape architecture b.v. | 2021 | Kazerne Kwartier Venlo Ontwikkelplan fase 1,
december 2021 |
| 14. | Grenspaal12 | 2022 | Verkeerskundige advisering Kazerneterrein Blerick,
kenmerk 21-0310-01, 11 januari 2022 |
| 15. | IPO | 2022 | EV Signaleringskaart, geraadpleegd jan. 2022 |

16.	Peutz bv	2018	Onderzoek externe veiligheid (QRA); onderdeel van de oprichtingsvergunningsaanvraag, rapportnummer FC 20930-5-RA-002, 21 juni 2018
17.	Oranjewoud	2011	Inventarisatie Externe Veiligheid voormalig kazerneterrein Venlo, projectnr. 184733, 21 juni 2011
18.	Rijkswaterstaat/ Infomil	2016	Effectbenadering besluitvorming rondom LPG-tankstations, versie 1 juli 2016
19.	Janssen de Jong Projectontwikkeling	2022	E-mail correspondentie d.d. 3 juni 2022.
20.	ProRail	2022	QRA Blerick, Emp2 Rapportage, VGS 2021 Blerick, 17 februari 2022
21.	Antea Group	2015	Rapport 'Ontwikkeling groepsrisico spoorweg-emplacement Venlo 2005-2015', projectnummer 0267709.00, 1 juli 2015
22.	Gemeente Venlo	2022	E-mail correspondentie d.d 3 juni 2022, 'bevolkingsgegevens deelgebieden Maaswaard.xls' en 'deelgebieden Maaswaard.pdf'.
23.	VROM	2004	Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) Staatscourant 23 september 2004, nr. 183

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

1.1 Plangebied

Huidig

In de huidige situatie is de bestemming van het plangebied gemengd. De plannen die in het vigerende bestemmingsplan Kazernekwartier (NL.IMRO.0983.BP201225AANPKAZKW-VA03) beschreven staan betreffen o.a. maatschappelijke voorzieningen, wellness, kantoren (max. 20.000 m² bruto vloeroppervlak (b.v.o.)), horeca (max. 10.000 m² b.v.o.), detailhandel (max. 5000 m² b.v.o.), evenementen (max. 20.000 m² b.v.o.), cultuur & ontspanning en onderwijs. Het totale bruto vloeroppervlak (b.v.o.) bedraagt maximaal 140.000 m². Voor de bepaling van het te verwachten aantal aanwezige personen conform vigerend bestemmingsplan wordt uitgegaan van gemiddeld 50 m² b.v.o. per persoon met 100% aanwezigheid overdag en 10% 's nachts.

De plannen zijn echter niet gerealiseerd. Het aantal personen dat volgens de BAG-populatieservice aanwezig is in het plangebied is daardoor veel lager dan op basis van de plannen verwacht mag worden.

Tabel 8 toont het resultaat van het berekende aantal personen conform het vigerend bestemmingsplan (Huidig_vigerendBP) en de BAG-uitvraag (Huidig_BAG).

Omschrijving	Aantal personen	
	Dag	Nacht
Huidig_vigerendBP	2800	280
Huidig_BAG	602	1.1

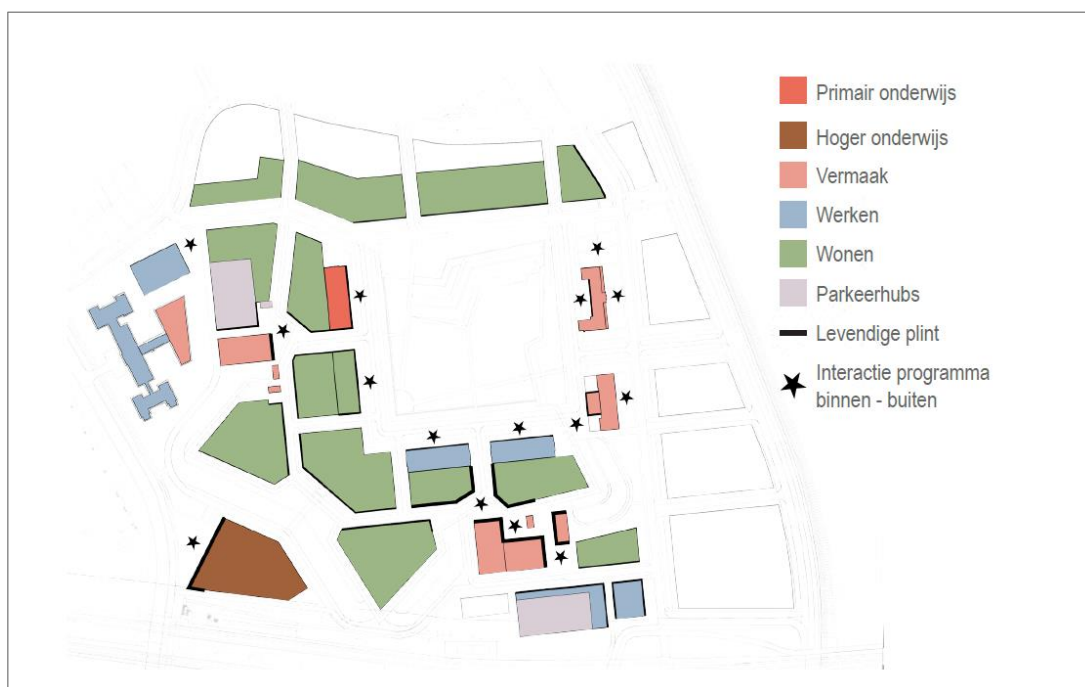
Tabel 8. Aantal personen plangebied (huidig)

Toekomstig

In de toekomstige situatie worden verschillende functies gerealiseerd te weten woningen, werken, kinderopvang, horeca, hotel, cultuur & ontspanning en onderwijs. Het aantal woningen en het bruto vloeroppervlak (b.v.o.) van de verschillende functies is door de opdrachtgever opgegeven [13, 14].

Figuur 15 toont de toekomstige invulling van het plangebied zoals aangeleverd door de opdrachtgever [13]. Dit is een globale invulling. Het ligt op dit moment niet vast waar het hotel, de kinderopvang en de horeca worden gerealiseerd. Voor de risicoberekeningen worden hotel, horeca en cultuur & ontspanning gemodelleerd onder 'vermaak' (de roze vlakken). De kinderopvang wordt gemodelleerd in het rode vlak van 'primair onderwijs'. Dit betekent niet dat het plan ook op deze manier ontwikkeld gaat worden maar er moet een aanname worden gedaan om de risicoberekeningen uit te kunnen voeren. Per functie worden de aanwezige personen op basis van oppervlakte naar rato verdeeld over de vlakken.

Wat wel bekend is, is dat binnen 200 m van het spoor 360 woningen worden gerealiseerd [19]. De overige woningen en appartementen worden evenredig verdeeld over de groene vlakken 'wonen'.



Figuur 15. Toekomstige invulling plangebied [13]

De volgende kentallen worden gehanteerd voor de verschillende functies:

- Woningen en appartementen: 2.4 personen per woning waarvan 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig [11].
- Studentenwoningen (< 60 m²): 1.2 personen per woning waarvan 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig [11].
- Werken: 30 m² b.v.o. per persoon waarvan 100% overdag aanwezig en 20% 's nachts (in de avond).
- Kinderopvang: 10 m² b.v.o. per persoon waarvan 100% overdag en 0% 's nachts aanwezig [11].
- Horeca: 15 m² b.v.o. per persoon waarvan 100% overdag en 100% 's nachts (in de avond) aanwezig.
- Hotel: 25 m² b.v.o. per persoon waarvan 50% overdag aanwezig en 100% 's nachts [11].
- Cultuur en ontspanning (indoorspeeltuin, sporthal): 20 m² b.v.o. per persoon waarvan 100% overdag aanwezig en 100% 's nachts (in de avond).

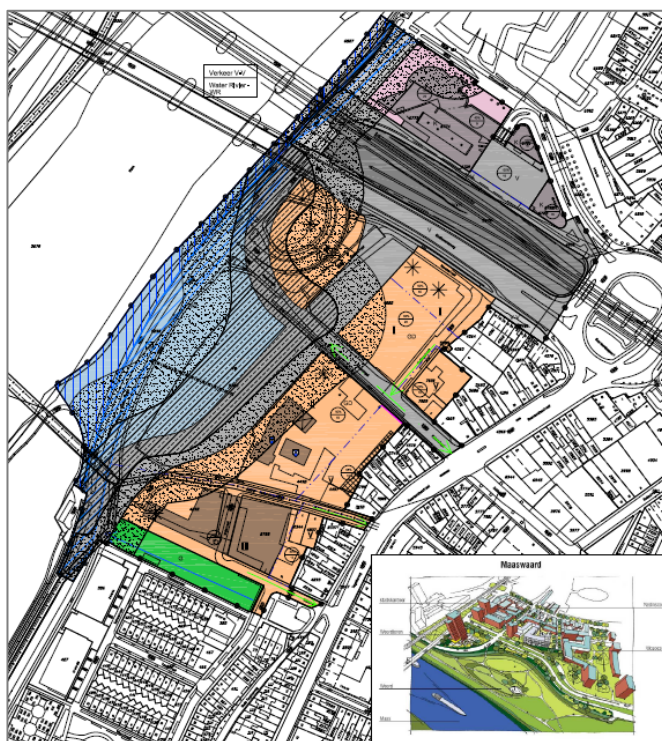
De dag is gedefinieerd als de periode van 8.00 tot 18.30 uur en de nacht van 18.30 tot 8.00 uur. Tabel 9 toont het aantal aanwezige personen in het plangebied per functie.

Omschrijving	Aantal / b.v.o. [m ²]	Aantal personen	
		Dag	Nacht
Woningen en appartementen	505 stuks	606	1212
Studentenwoningen	102 stuks	61	122
Werken	6400	213	43
Kinderopvang gerelateerde activiteiten	600	60	0
Horeca (restaurant, café/bar/cafeteria)	3600	240	240
Hotel (80 kamers)	3600	72	144
Cultuur en ontspanning (indoorspeeltuin, sporthal)	1900	95	95
Basisschool	120 leerlingen	140	0
Hogeschool	1300 leerlingen	1350	135
<i>Totaal toekomstig</i>		<i>2837</i>	<i>1991</i>

Tabel 9. Aantal personen in plangebied (toekomstig)

1.2 Omgeving

Binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding en het spoor is de aanwezigheid van personen opgevraagd via de BAG-populatieservice [9]. De bevolkingsgegevens van Maaswaard zijn aangeleverd door de gemeente, zie figuur 16 en tabel 10 [22].



Figuur 16. Deelgebieden Maaswaard [22]

Deelgebied	wonen dag	wonen nacht	horeca dag	horeca nacht	werken dag	dag totaal	nacht totaal
I	196	196			850	1046	196
II	205	205			255	460	205
III	215	215				215	215
V*							
IV	60	60	17	17	167	244	77
K1					340	340	0
K2					20	20	40
K3					124	124	0

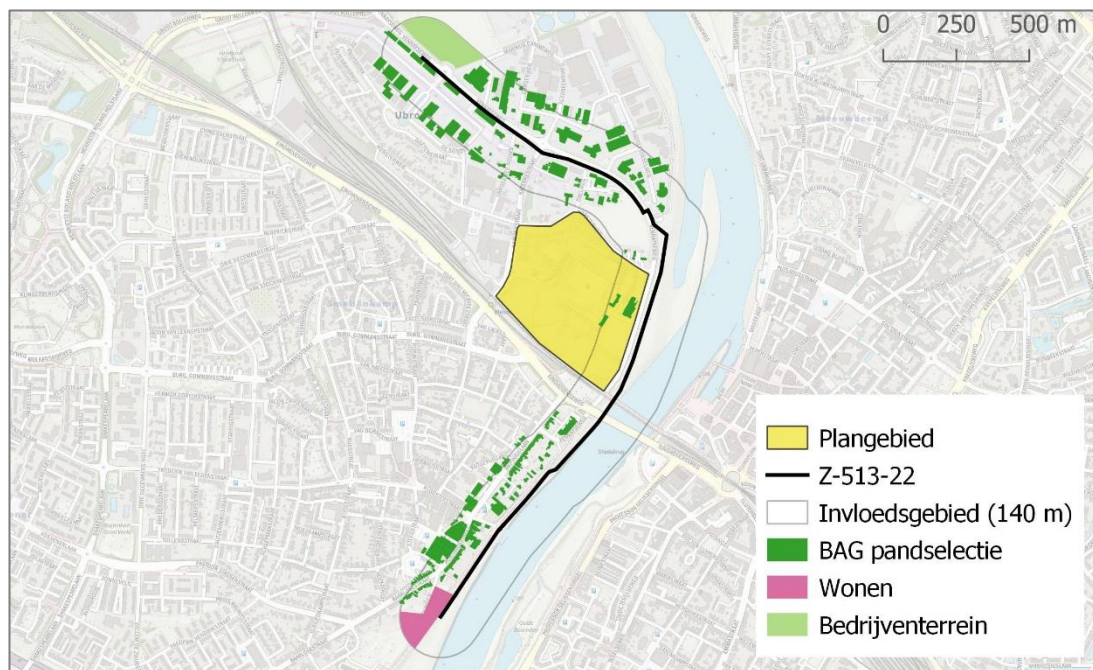
Tabel 10. Bevolkingsgegevens Maaswaard [22]. *) Voor deelgebied V wordt, i.o.v. de gemeente, gerekend met de gegevens uit de BAG-populatieservice.

Bestudering van ruimtelijkeplannen.nl geeft aanleiding tot het toevoegen van drie bevolkingsvlakken, namelijk een vlak met bestemming 'wonen', een vlak met bestemming 'bedrijventerrein' en een vlak met bestemming 'sport'.

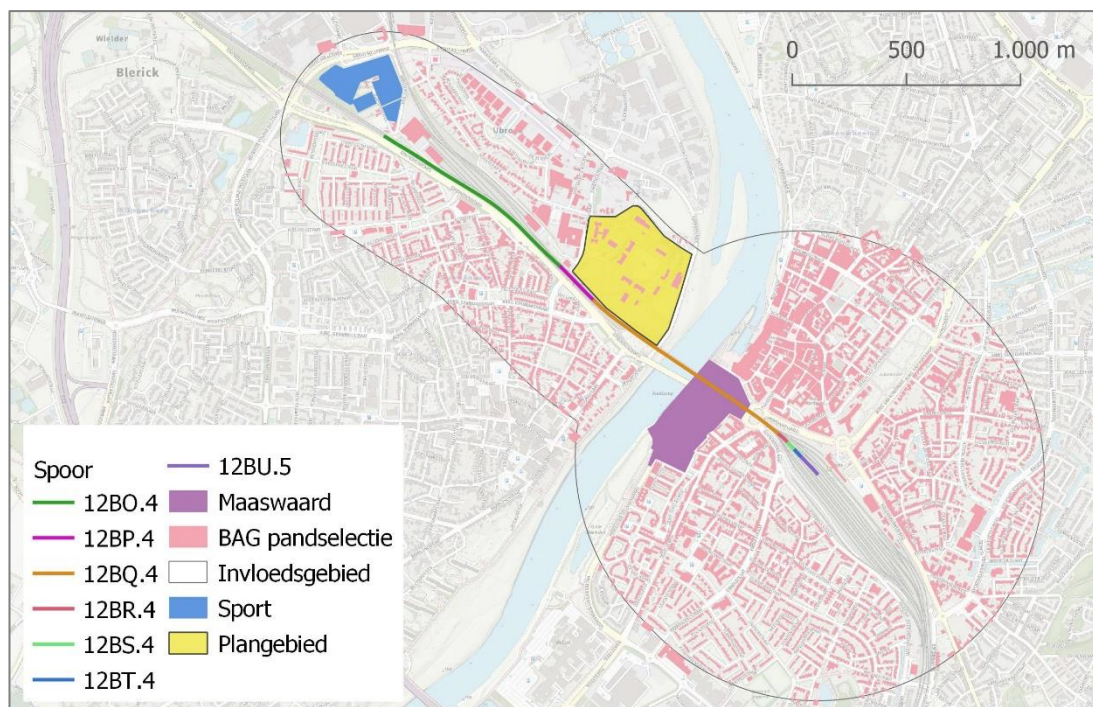
Voor 'wonen' wordt gerekend met een rustige woonwijk van 25 personen per hectare met een aanwezigheid van 50% overdag en 100% 's nachts. Voor het bedrijventerrein wordt gerekend met een gemiddelde personeelsdichtheid van 40 personen per hectare met een aanwezigheid van 100% overdag en 10% 's nachts [5]. Voor 'sport' wordt gerekend met een dichtheid van 30 personen per hectare gedurende 184 dagen per jaar met een aanwezigheid van 8 uur overdag en 4 uur 's nachts (in de avond).

De dag is gedefinieerd als de periode van 8.00 tot 18.30 uur en de nacht als de periode van 18.30 tot 8.00 uur.

Figuur 17 toont de BAG-pandselectie en toegevoegde bevolking binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding. Figuur 18 toont de BAG-pandselectie met toegevoegde bevolking voor het spoor.



Figuur 17. BAG-pandselectie en toegevoegde bevolking binnen invloedsgebied van aardgasleiding



Figuur 18. BAG-pandselectie en toegevoegde bevolking binnen invloedsgebied van spoor

Bijlage 2. 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	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7920_leiding-Z-513-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7920_leiding-Z-513-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
5 FN curves.....	10
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7920_leiding-Z-513-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3430.00 en stationing 4430.00	10
6 Referenties.....	11

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

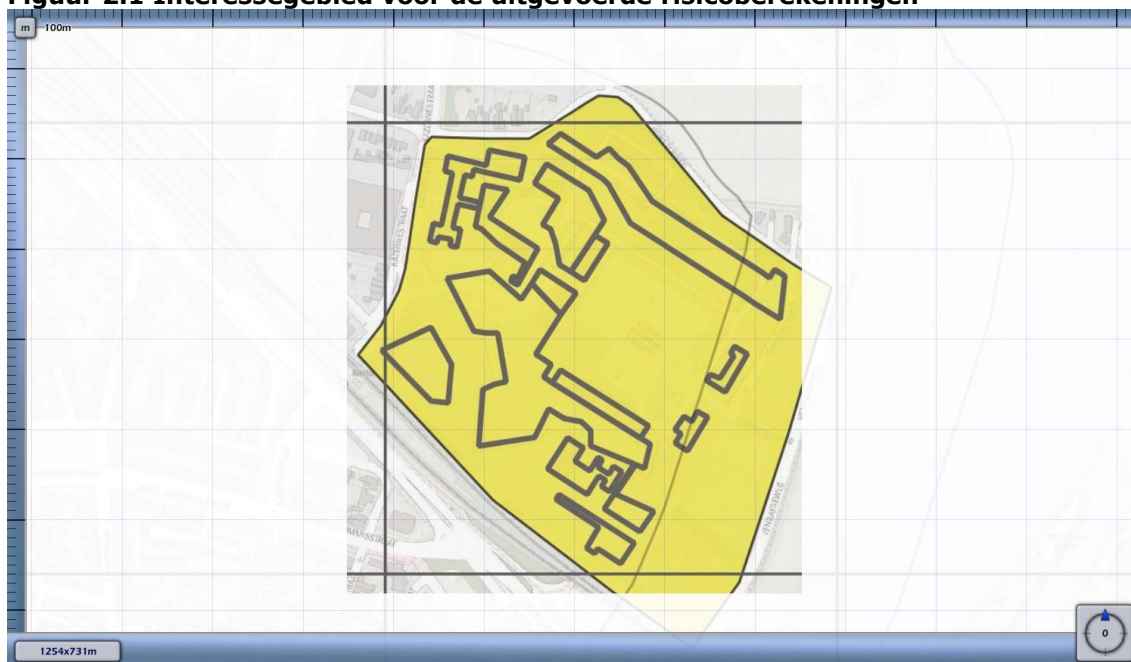
2 Invoergegevens

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

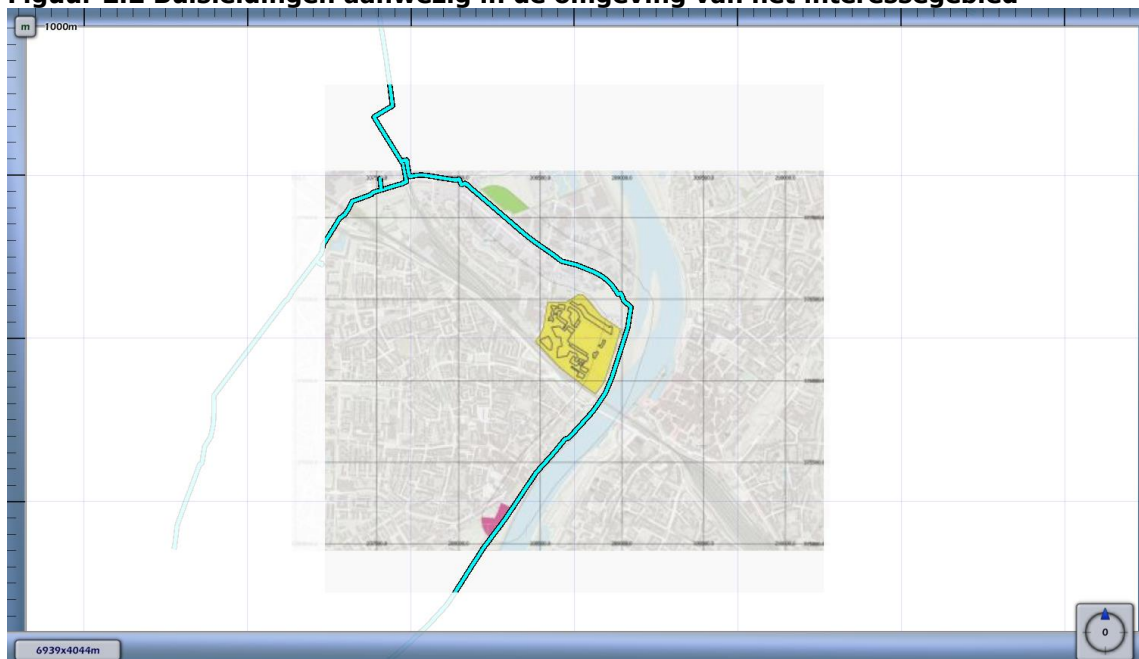
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Alleen de gearceerd weergegeven leidingen worden behandeld in deze bijlage. De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7920_leiding-Z-508-01-deel-1	219.10	40.00	13-01-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	7920_leiding-Z-513-07-deel-1	219.10	40.00	13-01-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	7920_leiding-Z-513-07-deel-2	219.10	40.00	13-01-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	7920_leiding-Z-513-07-deel-3	219.10	40.00	13-01-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	7920_leiding-Z-513-15-deel-1	114.30	40.00	13-01-2022

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7920_leiding-Z-513-22-deel-1	323.90	40.00	13-01-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	7920_leiding-Z-513-23-deel-1	219.10	40.00	13-01-2022

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



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

2.3 Populatie

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

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

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

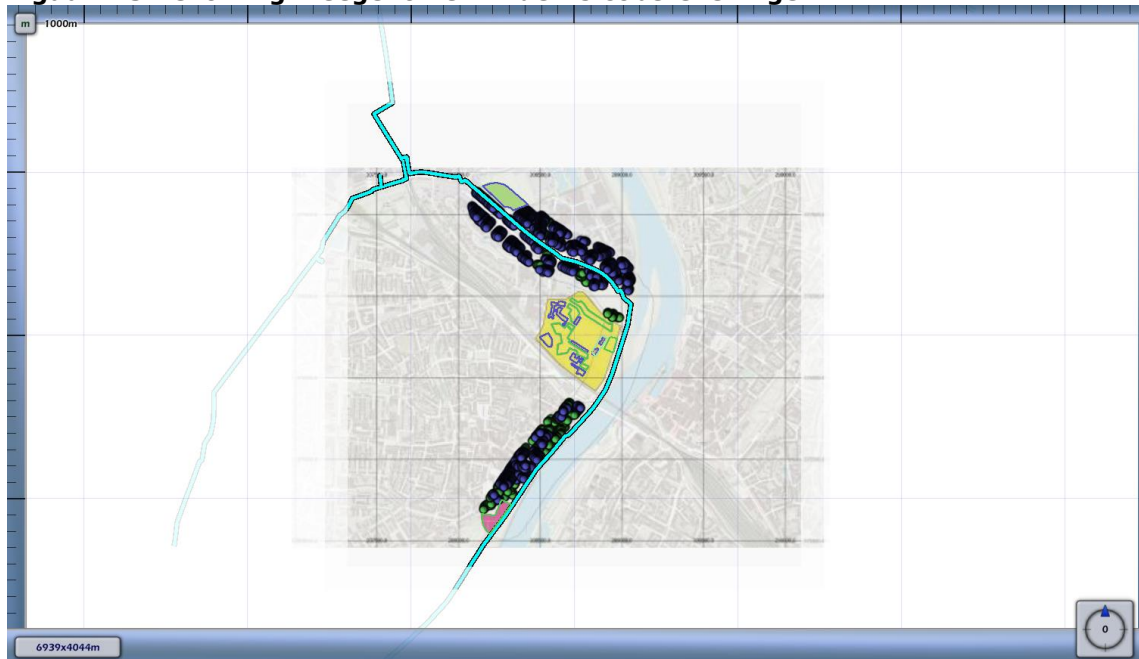
Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dicht- heid	Vervangmodus	Percentage Personen
Hogeschool	Werken	1350.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 10/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie oud	Wonen	0.0		Vervangen Bestaande Populatie	
Bedrijventerrein	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 10/ 7/ 1/ 100/ 100
Wonen	Wonen		25.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie correctie	Wonen	0.0		Vervangen Bestaande Populatie	
360 woningen	Wonen	864.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Wonen-1	Wonen	296.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Wonen-2	Wonen	141.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Wonen-3	Wonen	33.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Werken-1	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 21/ 7/ 1/ 100/ 100
Werken-2	Werken	62.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 19/ 7/ 1/ 100/ 100
Werken-3	Werken	51.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 20/ 7/ 1/ 100/ 100
Vermaak-1	Werken	183.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Vermaak-2	Werken	57.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	86/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Vermaak-3	Werken	67.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Vermaak-4	Werken	172.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Primair onderwijs	Werken	140.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Kinderopvang	Werken	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1017	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	358	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	2023	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	536	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

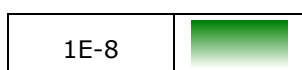
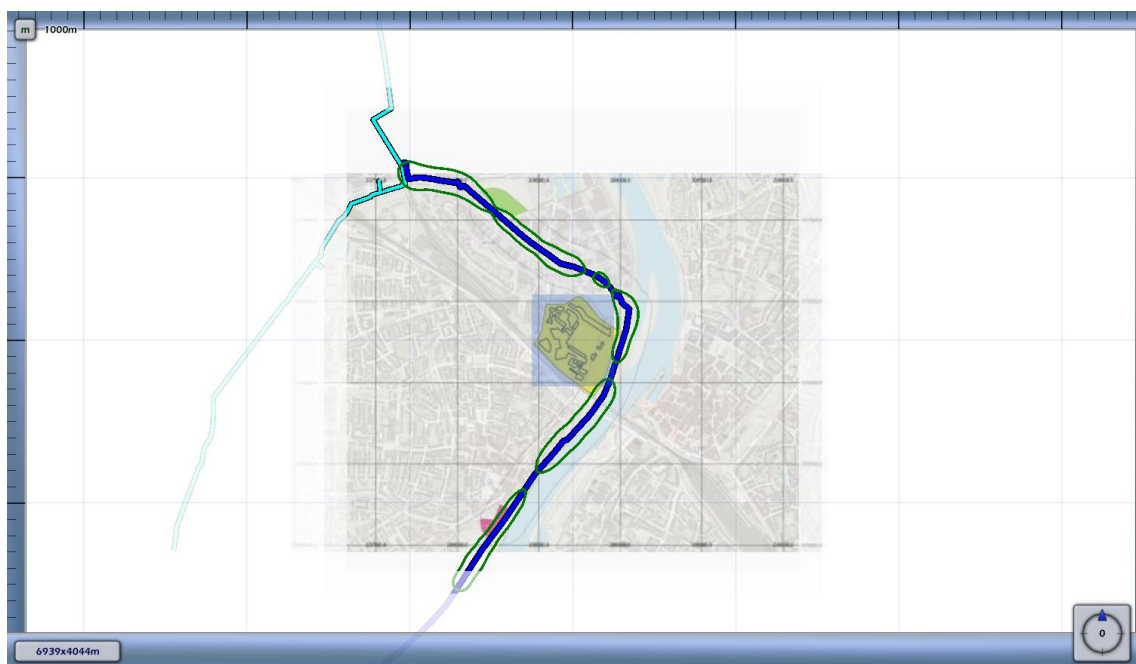


Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

3 Plaatsgebonden risico

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

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7920_leiding-Z-513-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

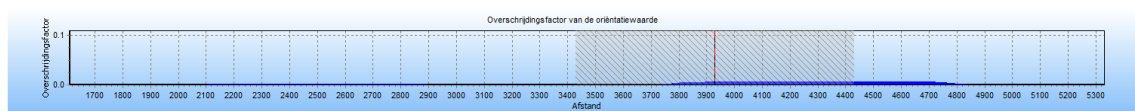


4 Groepsrisico screening

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.

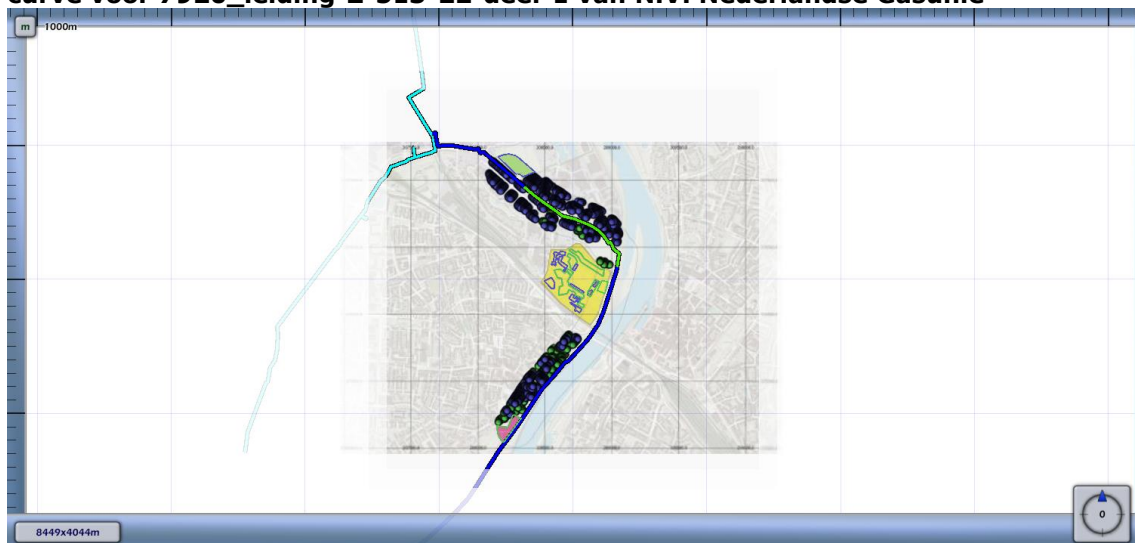
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7920_leiding-Z-513-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 117 slachtoffers en een frequentie van $4.12E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.643E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3430.00 en stationing 4430.00. 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 7920_leiding-Z-513-22-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 7920_leiding-Z-513-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3430.00 en stationing 4430.00



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.