



Adviesgroep AVIV BV
Wethouder Beversstraat 185
7543 BK Enschede

Externe veiligheid / Van der Valk Hotel te Hattem

Project 194077
Datum 25 februari 2020

Opdrachtgever
Rho Adviseurs B.V.
t.a.v. A. van der Zee
Delftseplein 27b
3031 AA Rotterdam

Projectnr. Rho 20191368

Externe veiligheid / Van der Valk Hotel te Hattem

Project 194077

Datum 25 februari 2020

Auteur Ing. M.H. Ottink
Review Ing. A.J.H Schulenberg

Versie nr. 2

Opdrachtgever Rho Adviseurs B.V.
t.a.v. A. van der Zee
Delftseplein 27b
3031 AA Rotterdam

Projectnr. Rho 20191368

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 risicoberekeningen | 12 |
| 3.1 Ligging plangebied en risicobronnen | 12 |
| 3.2 Weg en spoor | 13 |
| 3.3 Hogedruk aardgasleiding | 15 |
| 3.4 Bebouwing | 16 |
| 4 Resultaten weg | 17 |
| 4.1 Plaatsgebonden risico | 17 |
| 4.2 Groepsrisico | 17 |
| 4.3 Plasbrandaandachtsgebied | 20 |
| 5 Resultaten spoor | 21 |
| 5.1 Plaatsgebonden risico | 21 |
| 5.2 Groepsrisico | 21 |
| 5.3 Plasbrandaandachtsgebied | 23 |
| 6 Resultaten hogedruk aardgasleidingen | 24 |
| 6.1 Plaatsgebonden risico | 24 |
| 6.2 Groepsrisico | 24 |
| 6.3 Belemmeringenstrook | 25 |
| 7 Conclusies | 27 |
| 7.1 Weg | 27 |
| 7.2 Spoor | 27 |
| 7.3 Hogedruk aardgasleidingen | 27 |
| Referenties | 29 |
| Bijlage 1. Gegevens bebouwing | 30 |
| Bijlage 2. Carola-rapportage | 34 |

1 Inleiding

Men is voornemens een vestiging van hotel Van der Valk te realiseren op het bedrijvenpark H2O in Hattem. Hiervoor moet het bestemmingsplan herzien worden en in het kader daarvan dient een QRA te worden opgesteld. De locatie ligt binnen 200 m van knooppunt Hattemerbroek (A28/A50) en binnen 200 m van de spoorlijn Weesp - Zwolle waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Daarnaast bevindt de locatie zich in het invloedsgebied van twee ondergrondse aardgasbuisleidingen. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig voor de realisatie van deze ontwikkeling.

In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen aan weg, spoor en aardgasbuisleidingen gepresenteerd.

2 Normstelling externe veiligheid

2.1 Risicobenadering

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

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

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

2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

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

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

2.2.1 Plaatsgebonden risico

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

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

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

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

2.2.2 Groepsrisico

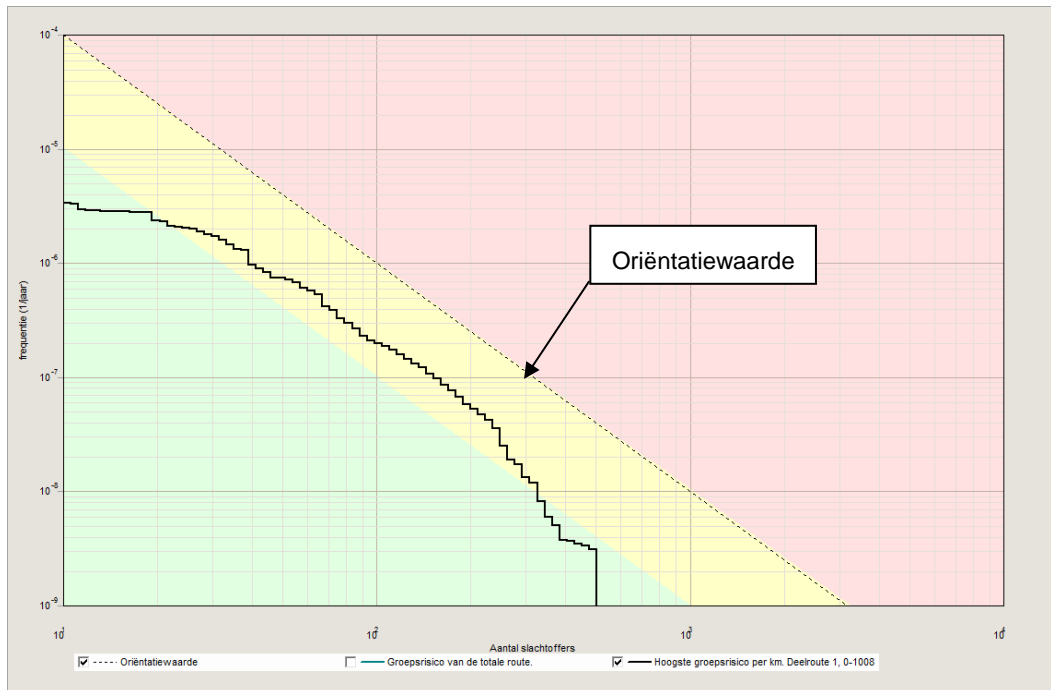
Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

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

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

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

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



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

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

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

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

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

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

2.3.1 Plaatsgebonden risico

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

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

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.

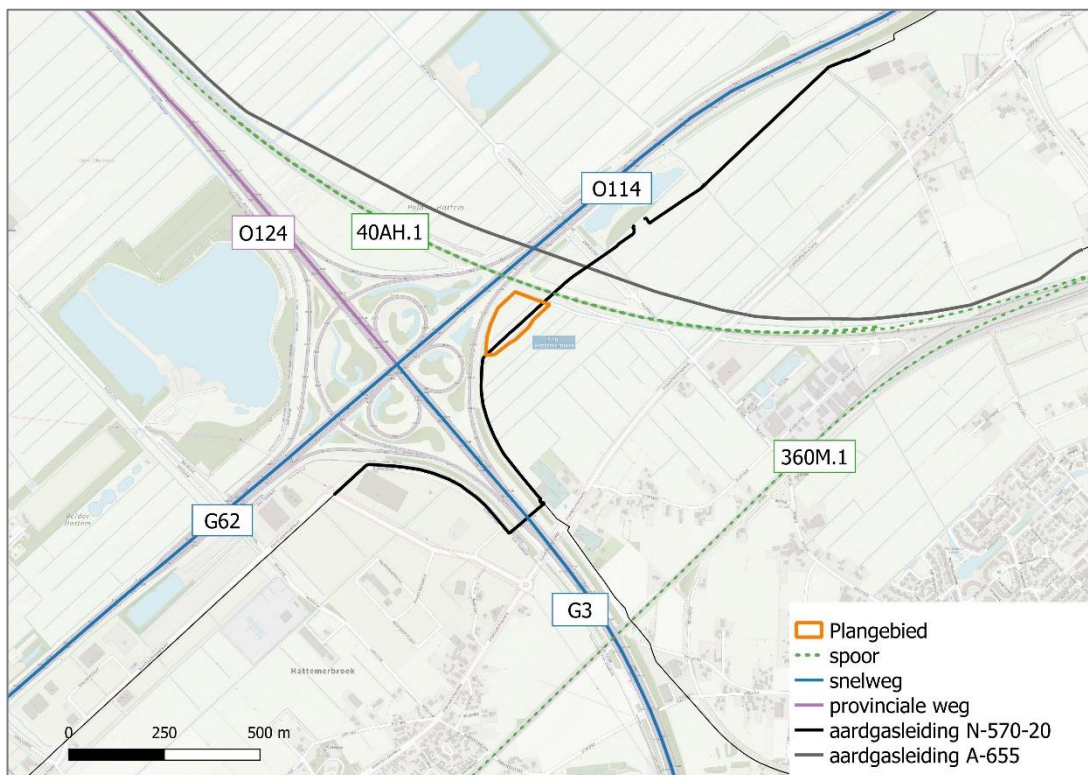
Een nadere beschouwing van risico reducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

3 Uitgangspunten risicoberekeningen

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied en de risicobronnen in de omgeving van het plangebied. De relevante risicobronnen bestaan uit twee snelwegen (A28 en A50), de provinciale weg N50, twee spoorroutes en twee aardgasbuisleidingen. In tabel 2 worden de risicobronnen nader gespecificeerd.

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



Figuur 2. Plangebied en risicobronnen met wegvaknummers (weg) en routenummers (spoor)

Betreffende de weg worden in dit project de risico's van de A28 en van het knooppunt Hattermerbroek (A28/A50) berekend. Wegvak O124 kan buiten beschouwing worden gelaten omdat de overige wegvakken dicht bij het plangebied liggen en daarmee het meest bijdragen aan het groepsrisico.

Spoorroute 360 (deeltraject M.1) loopt ten zuidoosten van het plangebied. Het plangebied ligt buiten 200 m van deze route maar wel binnen het invloedsgebied. Voor deze route volstaat dat het bevoegd gezag ingaat op bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid (artikel 8, Bevt).

| Risicobron | Omschrijving | |
|-------------------------|--------------|--|
| Snelweg | Wegvak O114 | A28: afrit 18 (Zwolle-Zuid) - Knp. Hattemerbroek |
| | Wegvak G62 | A28: Knp. Hattemerbroek - afrit 13 (Lelystad) |
| | Wegvak G3 | A50: Knp. Hattemerbroek - Knp. Beekbergen |
| Provinciale weg | Wegvak O124 | N50: afrit N764 (Kampen) - Knp. Hattemerbroek |
| Spoor | Route 40AH.1 | Route 40, Weesp - Zwolle |
| | Route 360M.1 | Route 360, Amersfoort Oost - Hattem |
| Hogedruk aardgasleiding | N-570-20 | |
| | A-655 | |

Tabel 2. Omschrijving risicobronnen

3.2 Weg en spoor

3.2.1 RBM

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

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

3.2.2 Trajecteigenschappen en transportintensiteit

Snelweg

Op de drie wegvakken is sprake van een snelweg. Dit betekent dat conform de Hart gerekend wordt met een ongevalsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-8}$ per voertuigkilometer [5]. Voor de wegbreedte is uitgegaan van de standaardafstand van 25 m tussen de buitenste kantstrepen van de buitenste rijstroken.

Voor de transportintensiteit van de trajecten die onderdeel zijn van het basisnet, wordt uitgegaan van het GF3-plafond (brandbare gassen zoals LPG) zoals voorgeschreven en opgenomen in de regeling Basisnet [4]. Standaard wordt aangenomen dat 61% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur en alleen gedurende de werkweek.

Tabel 3 toont de vervoershoeveelheden per wegvak. Ook wordt aangegeven of sprake is van een plasbrandaandachtsgebied (PAG).

| Wegvak | Wegnummer | PAG | Aantal GF3 | Aantal GF3 verbodingsboog |
|--------|-----------|-----|------------|---------------------------|
| O114 | A28 | ja | 3293 | 1647 |
| G62 | A28 | ja | 4000 | - |
| G3 | A50 | ja | 3000 | 1500 |

Tabel 3. Transportintensiteit per wegvak

Voor de modellering van het knooppunt worden de verbodingsbogen van wegvakken O114 en G3 gebruikt aangezien deze het dichtst bij het plangebied liggen en daarmee het meest bijdragen aan het groepsrisico. Van beide verbodingsbogen is 1 km weglengte gemodelleerd, zie figuur 7. Voor het aantal transporten op de verbodingsbogen moet uitgegaan worden van de helft van de vervoersintensiteiten GF3 voor het wegvak waar de boog van aftakt [5]. Het totale groepsrisico dat nu berekend wordt is het groepsrisico dat vergeleken dient te worden met de oriëntatiewaarde.

Spoor

De spoorlijn Weesp - Zwolle loopt ten noordoosten van het plangebied. Het plangebied ligt binnen 200 m van deze route waardoor het groepsrisico moet worden berekend.

Gerekend is met de voorgeschreven vervoersintensiteiten conform bijlage 2 van de regeling Basisnet [4]. Deze worden getoond in tabel 4. 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 | Aantallen |
|-----------------------------|----------|---------------|-----------|
| Brandbaar gas | A | Propaan | 1430 |
| Toxisch gas | B2 | Ammoniak | 910 |
| | B3 | Chloor | 0 |
| Brandbare vloeistof | C3 | Pentaaan | 5620 |
| Toxische vloeistof | D3 | Acrylnitril | 1110 |
| | D4 | Acroleïne | 180 |
| Warme/koude Blev-verhouding | A | Propaan | 0 |
| | B2 | Ammoniak | 0.84 |

Tabel 4. Vervoershoeveelheden cf. Regeling Basisnet

Het te beschouwen deel van de spoorlijn valt in de breedtecategorie 0-24 m. De rekenbreedte is in dat geval 9 m [4]. In de risicoberekening wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie van $6.07 \cdot 10^{-8}$ /skw-km (spoorwagenkilometer) voor een hoge snelheidstraject met wisseltoeslag. Verder geldt voor deze spoorlijn een plasbrandaandachtsgebied (PAG).

3.3 Hogedruk aardgasleiding

3.3.1 Carola

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

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

3.3.2 Interessegebied

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

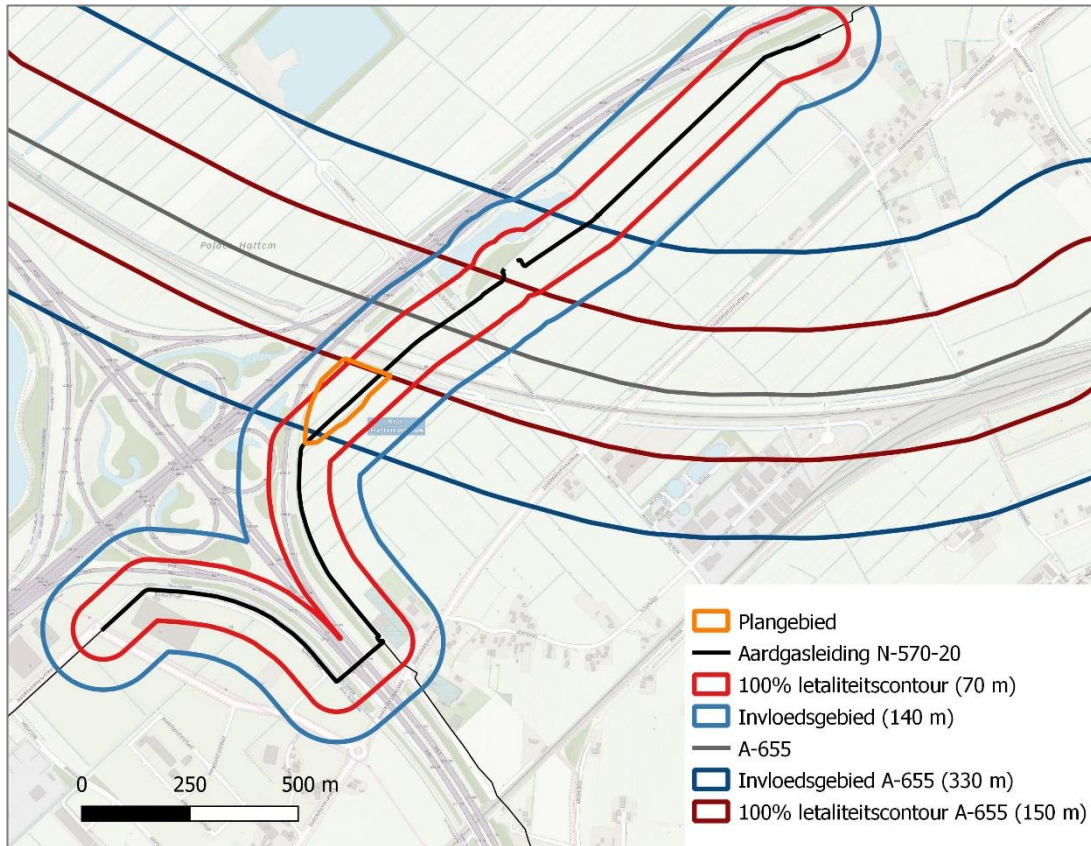
3.3.3 Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Enkele kenmerken van de voor het plangebied relevante aardgasleidingen worden getoond in tabel 5.

| Beheerder | Leidingnr. | Diameter [inch] | Druk [bar] | Afstand 100% letaliteit [m] | Afstand 1% letaliteit [m] |
|-----------|------------|-----------------|------------|-----------------------------|---------------------------|
| Gasunie | N-570-20 | 12.7 | 40 | 70 | 140 |
| Gasunie | A-655 | 24 | 80 | 150 | 330 |

Tabel 5. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen

Het invloedsgebied (afstand tot 1%-letaliteitscontour) en de contour waarbinnen sprake is van 100% letaliteit wordt weergegeven in figuur 3. Te zien is dat het plangebied bijna geheel binnen de 100%-letaliteitscontour ligt van leiding N-570-20. Verder ligt het plangebied vrijwel geheel buiten de 100%-letaliteitscontour van de A-655.



Figuur 3. Invloedsgebied en 100%-letaliteitscontour van aardgasleidingen N-570-20 en A-655

3.4 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van weg, spoor en aardgasbuisleidingen is opgevraagd via de BAG-populatieservice [9]. In aanvulling hierop zijn gegevens van Ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd [10].

Het invloedsgebied is het gebied tot de grens waarop de letaliteit 1% is.

Men is voornemens om op het industrieterrein H2O alleen milieucategorie is 3.2 of lager toe te staan. Milieucategorieën 4 en 5 zullen niet worden toegestaan in het industriegebied.

De gehanteerde uitgangspunten en modellering van de omgeving worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

4 Resultaten weg

4.1 Plaatsgebonden risico

In bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor het zogeheten PR-plafond (de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6}).

Voor wegvak G62 en G3 is de waarde gelijk aan 0 m. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 0 m van het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar.

Voor wegvak O114 is de waarde gelijk aan 13 m. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 13 m van het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar.

Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie (conform bestemmingsplan) en de toekomstige situatie.

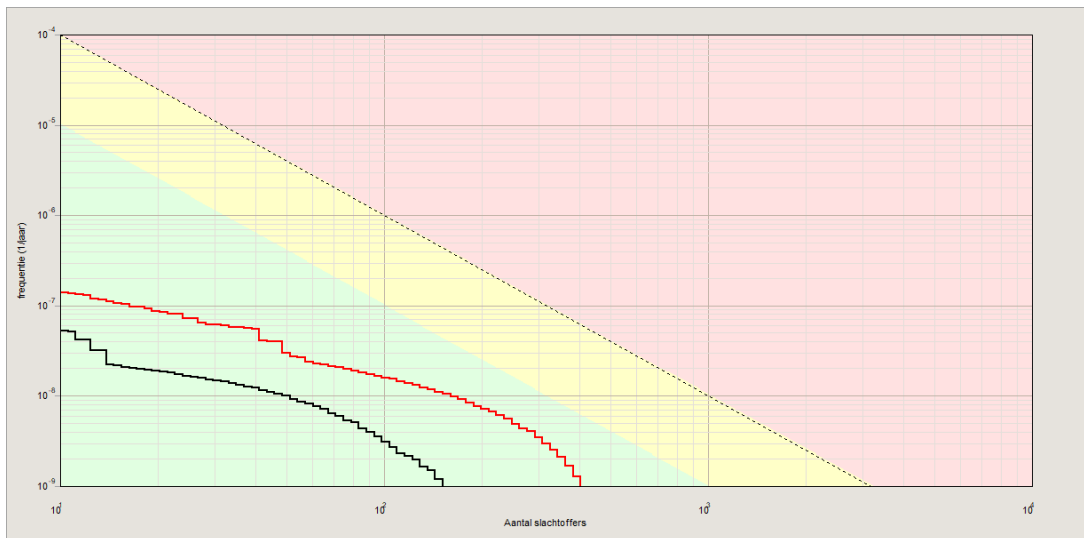
Tabel 6 toont de hoogte van het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor van 0.004 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico 250 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

| Situatie | Factor t.o.v. OW | |
|------------|--------------------------|----------------------------|
| | A28 (wegvak G62-O114) | Knooppunt Hattemerbroek |
| Huidig | 0.004 | 0.012 |
| Toekomstig | 0.034 | 0.135 |

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

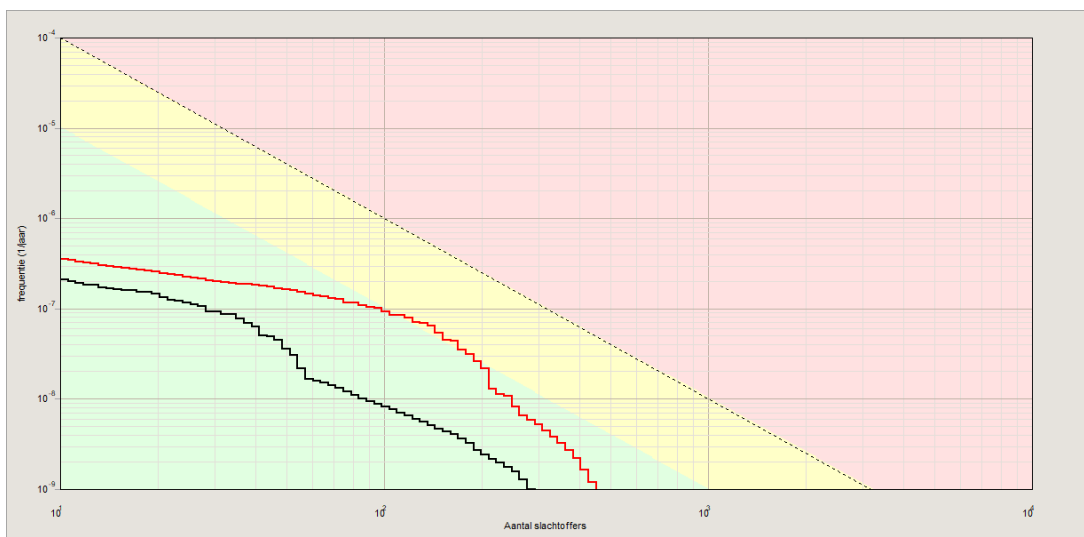
Uit tabel 6 blijkt dat het groepsrisico voor de A28, in zowel de huidige als toekomstige situatie, kleiner is dan 10% van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico voor het knooppunt is in de huidige situatie kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde maar neemt in de toekomstige situatie toe tot groter dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Figuur 4 en figuur 5 tonen de groepsrisicocurven van de A28 en van het knooppunt. Figuur 6 en figuur 7 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 is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico.

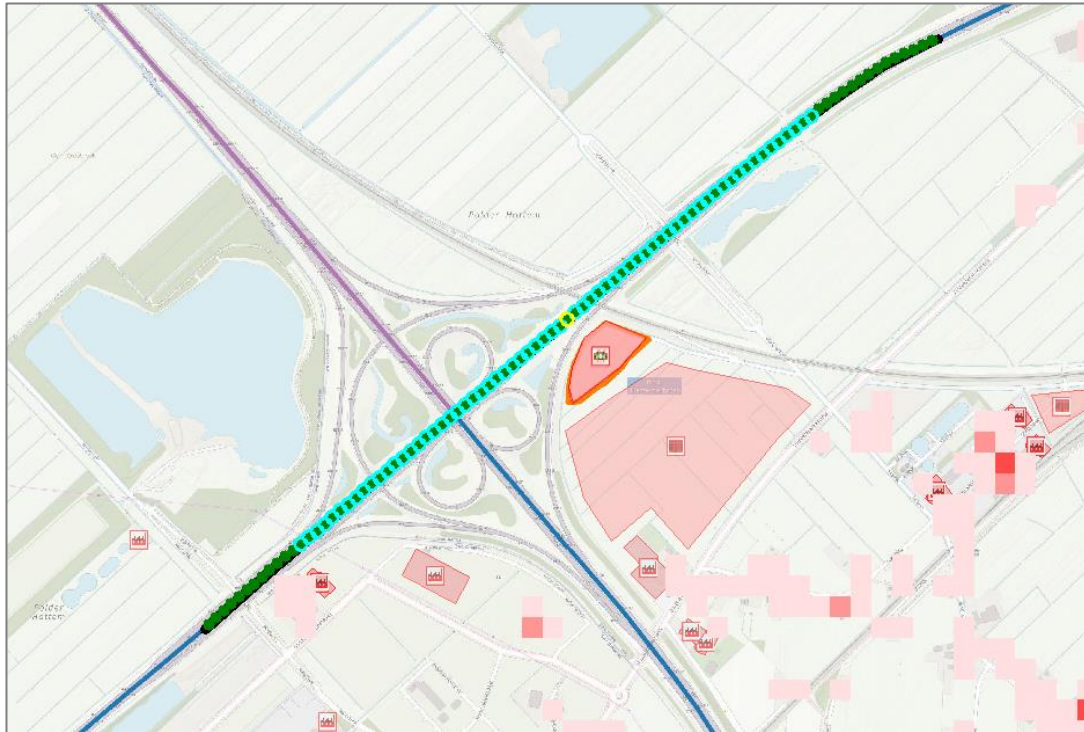


Figuur 4. Groepsrisico route A28

- Oriëntatiewaarde
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie



Figuur 5. Groepsrisico knooppunt Hattemerbroek



Figuur 6. Geografische weergave van het groepsrisico van de A28

- 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 < dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde



Figuur 7. Geografische weergave van het groepsrisico van het knooppunt

4.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste kantstrepen. Voor de wegvakken O114, G62 en G3 en voor de verbindingbogen geldt een plasbrandaandachtsgebied volgens de regeling Basisnet [4].

Wegvak G62 en G3 liggen op meer dan 200 m van het plangebied. Wegvak O114 ligt op een afstand van ca 52 m van het plangebied. Hiermee liggen alle wegvakken buiten het plasbrandaandachtsgebied.

Het plangebied ligt echter wel gedeeltelijk binnen het plasbrandaandachtsgebied vanuit de verbindingsoog tussen A50 en A28. De afstand van het plangebied tot de verbindingsoog bedraagt ca. 25 m. Afhankelijk van de uiteindelijke planindeling moet wel of niet rekening gehouden worden met de effecten van een plasbrand. Zo ja, dan gelden op grond van het Bouwbesluit 2012 aanvullende bouwvoorschriften.

5 Resultaten spoor

5.1 Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet Spoor gelden de afstanden die in bijlage 2 van de regeling Basisnet zijn opgenomen [4]. Voor het hier beschouwde deel van de spoorlijn Weesp - Zwolle is deze afstand gelijk aan 1 m. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 1 m vanuit het midden van de spoorbundel, niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar.

5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie wordt getoond in figuur 8. Tabel 7 toont de hoogte van 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 0.008 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico 125 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

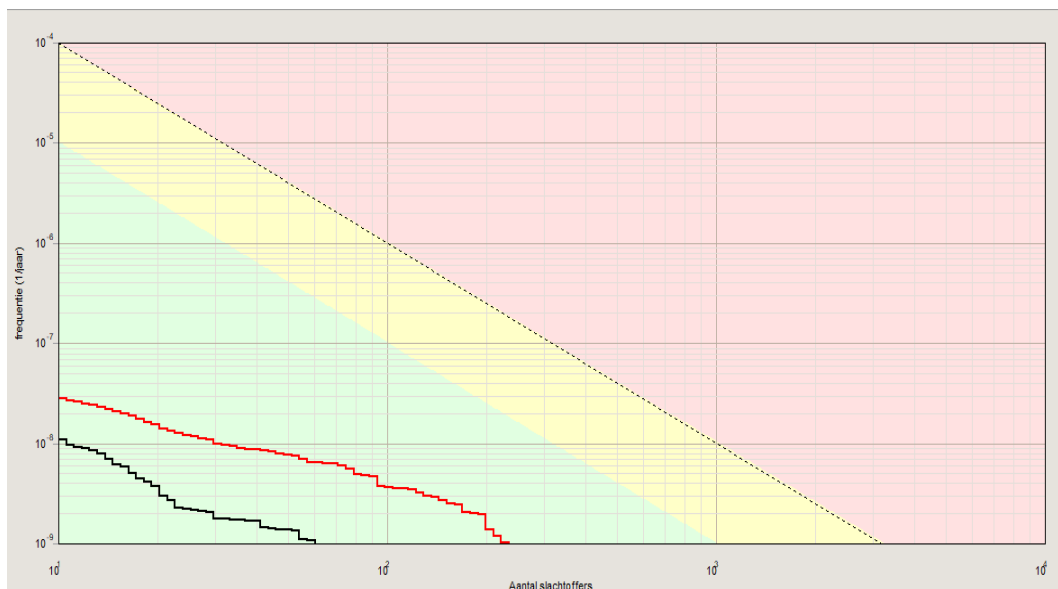
| Situatie | Factor t.o.v. OW |
|------------|------------------|
| Huidig | < 0.001 |
| Toekomstig | 0.008 |

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

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan de oriëntatiewaarde. Door de herontwikkeling neemt het groepsrisico toe maar blijft het kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.

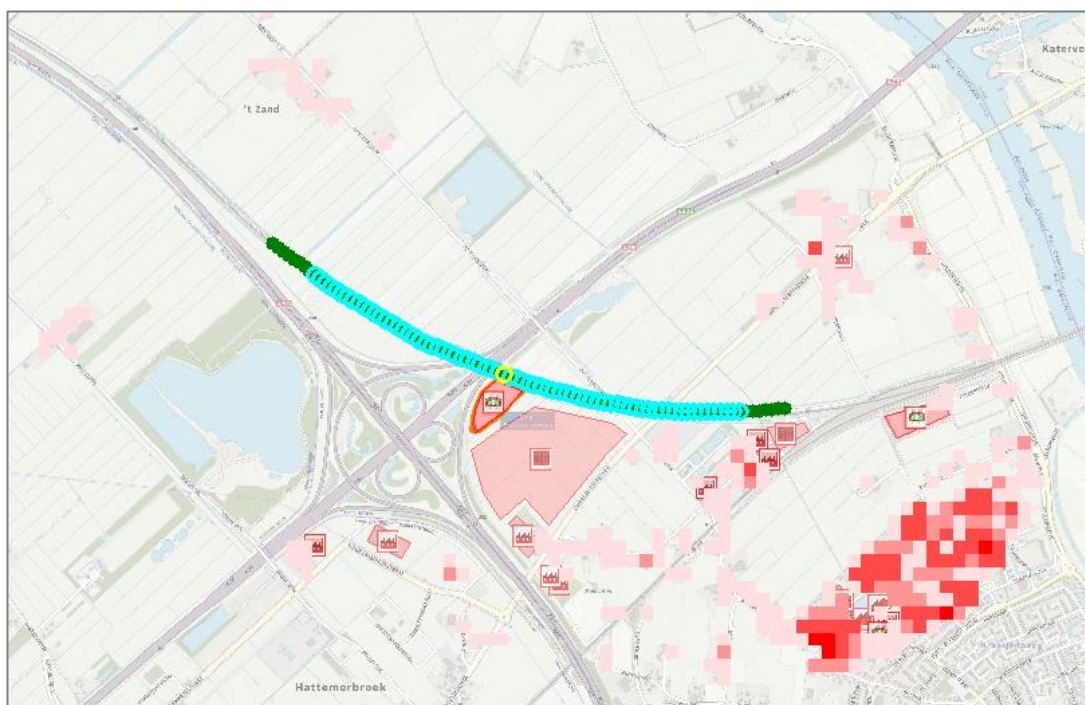
Het Bevt schrijft voor dat wanneer het groepsrisico kleiner is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde, volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Figuur 9 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico in de toekomstige situatie. Voor beide spoorroutes is de geografische weergave nagenoeg gelijk.



Figuur 8. Groepsrisico spoor

- Oriëntatiewaarde
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie



Figuur 9. Geografische weergave groepsrisico toekomstige situatie

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat
- Ongevalsepunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak
- Overige deel van het traject met een groepsrisico < 0.1 keer de oriëntatiewaarde

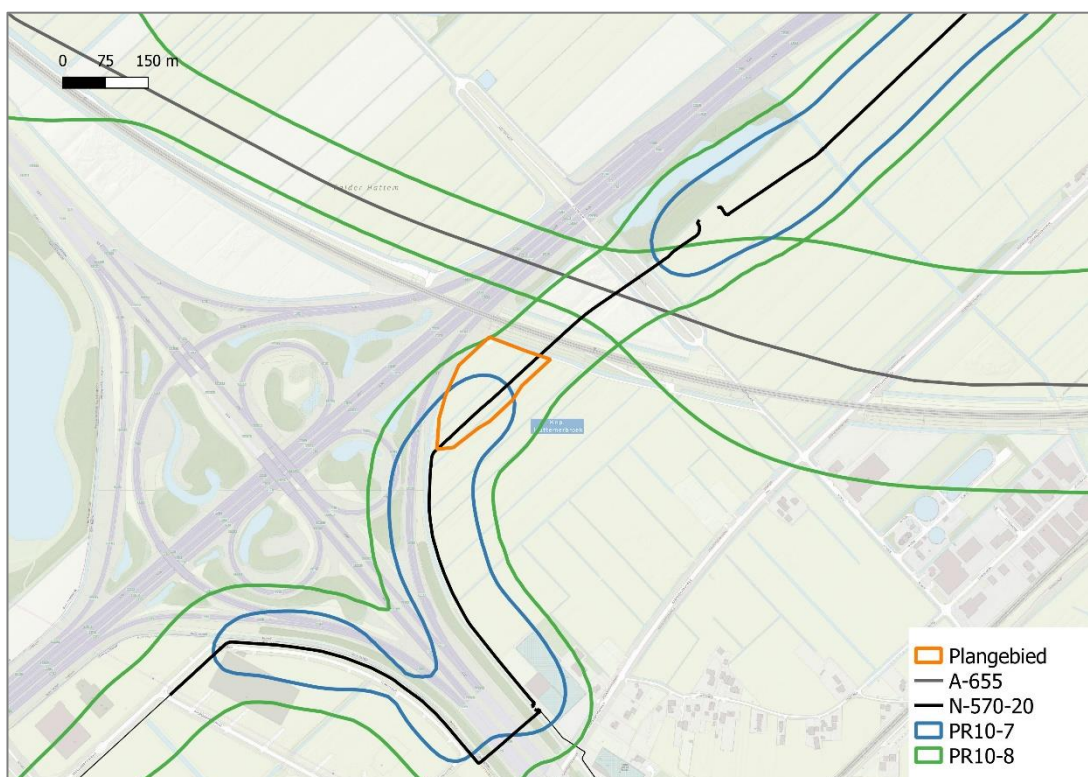
5.3 Plasbrandaandachtsgebied

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. Voor de spoorlijn Weesp - Zwolle is een PAG voorgeschreven. Het plangebied ligt op ca. 31 m van het buitenste doorgaande spoor en daarmee buiten het PAG.

6 Resultaten hogedruk aardgasleidingen

6.1 Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontouren van de aardgasleidingen worden getoond in figuur 10. Er is geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de realisatie van het plan.



Figuur 10. PR-contouren aardgasleiding N-570-20 en A-655

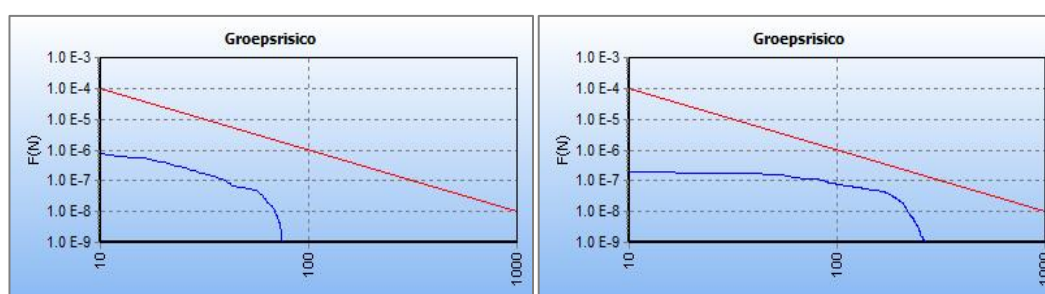
6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico van de aardgasleidingen is berekend voor de huidige en toekomstige situatie. Het groepsrisico voor leiding A-6550 is zowel in de huidige als de toekomstige situatie kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. Leiding N-570-20 heeft in de huidige situatie een groepsrisico kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde maar in de toekomstige situatie neemt het groepsrisico toe en wordt hoger dan 10% van de oriëntatiewaarde. Tabel 8 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

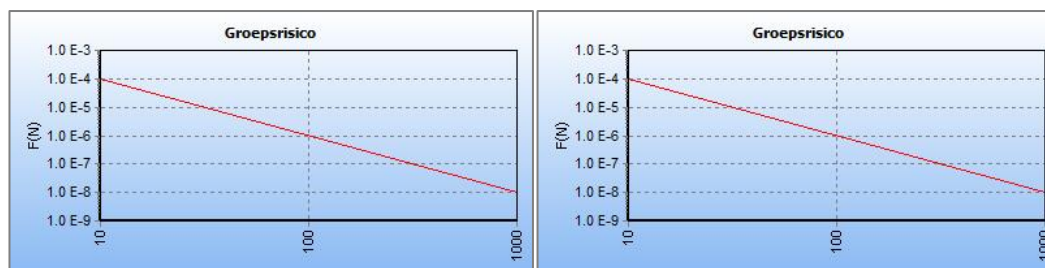
| Situatie | Factor t.o.v. OW | |
|------------|------------------|---------|
| | N-570-20 | A-655 |
| Huidig | 0.017 | < 0.001 |
| Toekomstig | 0.123 | < 0.001 |

Tabel 8. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 11 en figuur 12 tonen het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico van aardgasleidingen N-570-20 en A-655 in de huidige en de toekomstige situatie.



Figuur 11. Groepsrisico N-570-20, huidig (links) en toekomstig (rechts)



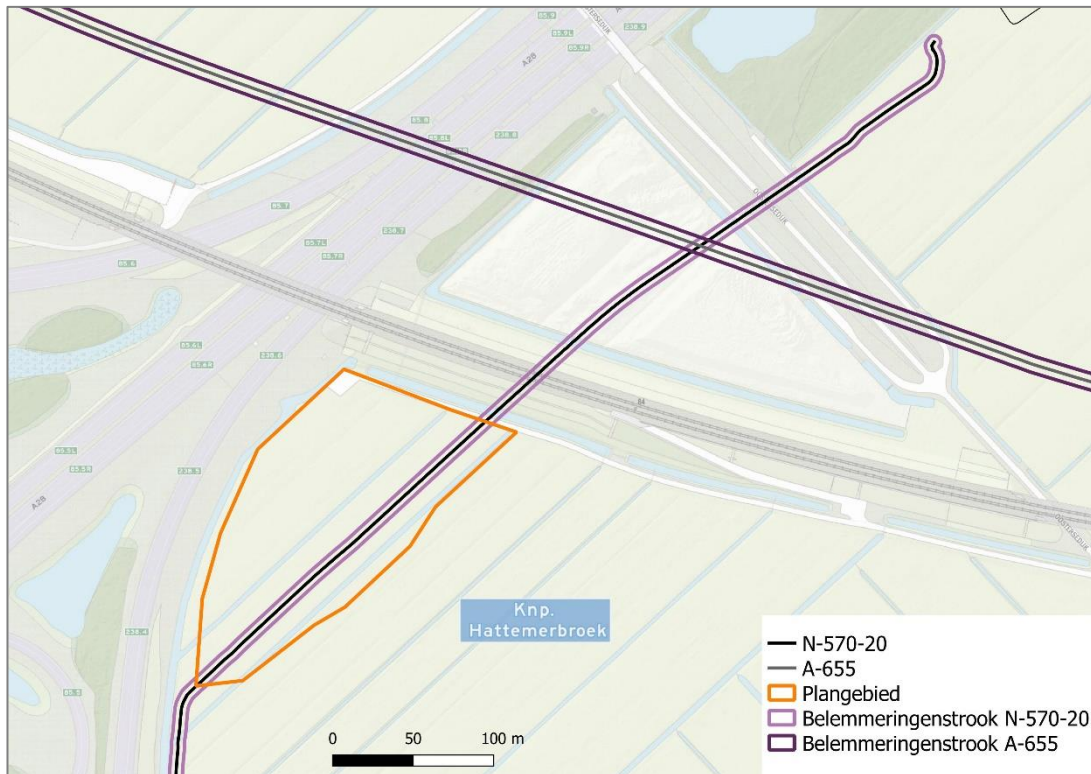
Figuur 12. Groepsrisico A-655, huidig (links) en toekomstig (rechts)

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

6.3 Belemmeringenstrook

Voor aardgasleiding N-570-20 geldt een belemmeringenstrook van ten minste 4 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding, voor aardgasleiding A-655 is dit 5 m. De belemmeringenstrook dient ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden [6]. De belemmeringenstroken rond beide buisleidingen worden weergegeven in figuur 13. Uit de figuur blijkt dat de belemmeringenstrook rond aardgasleiding N-570-20 het plangebied doorkruist.

Men is voornemens om parkeerplaatsen te realiseren op de belemmeringsstrook van aardgasleiding N-570-20. De betrokken partijen zijn hierover in overleg met de Gasunie.



Figuur 13. Belemmeringsstroken

7 Conclusies

7.1 Weg

Plaatsgebonden risico A28 en knooppunt Hattemerbroek

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

- Knooppunt Hattemerbroek: Het groepsrisico neemt meer dan 10% toe en is in de toekomstige situatie groter dan 10% van de oriëntatiewaarde. Daarom is een volledige verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk.
- A28: Het groepsrisico is zowel in de huidige als de toekomstige situatie kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde (dus kleiner dan 10%). Daarom kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Plasbrandaandachtsgebied

Voor zowel de A28 als de verbindingsboog tussen A50 en A28 geldt een plasbrandaandachtsgebied. Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen het plasbrandaandachtsgebied vanuit de verbindingsboog. Op grond van het Bouwbesluit 2012 gelden aanvullende bouwvoorschriften.

7.2 Spoor

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

Het groepsrisico neemt toe in de toekomstige situatie maar blijft kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat een beperkte verantwoording van het groepsrisico voldoende is. Hierin moet worden ingegaan 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. Het bestuur van de veiligheidsregio dient in de gelegenheid te worden gesteld om hierover advies uit te brengen.

Plasbrandaandachtsgebied

Er is sprake van een plasbrandaandachtsgebied. Het plangebied ligt buiten het plasbrandaandachtsgebied.

7.3 Hogedruk aardgasleidingen

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

- N-570-20: Het groepsrisico is hoger dan 10% van de oriëntatiewaarde en neemt met meer dan 10% toe in de toekomstige situatie. Dit betekent dat een volledige verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is.
- A-655: Het groepsrisico blijft in de toekomstige situatie onder 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 (Hart), versie 1.2
6. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) Stb. 2010, 686.
7. Ministerie I&M 2014 RBM II versie 2.3
8. RIVM 2013 Carola versie 1.0.0.52
9. Impuls Omgevings Veiligheid 2019 BAG-Populatieservice. Versie 2019-07. <http://populatieservice.demis.nl/>
10. Geonovum 2019 www.ruimtelijkeplannen.nl
11. Provincie Zuid-Holland 2018 Handleiding Populatieservice, versie 1.0, juni 2018
12. Rho Adviseurs 2019 20191368_Procedure bestemmingsplan Hotel Hattem

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Plangebied

Het aantal personen in het plangebied in zowel de huidige als de toekomstige situatie wordt weergegeven in tabel 9. In de huidige situatie heeft het plangebied de bestemming bedrijventerrein. Voor de huidige situatie wordt gerekend met 80 personen/ha met alleen aanwezigheid overdag [11].

In de toekomstige situatie is men voornemens een hotel te realiseren. Uit documentatie van de opdrachtgever blijkt dat het hotel ruimte zal bieden aan 140 kamers [12]. Het hotel is zowel een familiehotel als een zakenhotel. Voor familiehotels wordt gerekend met 2.0 personen per kamer, voor zakenhotels met 1.6 personen per kamer. In dit geval wordt gerekend met een bezetting van 1.8 personen per kamer, waarvan 50% aanwezig overdag. Voor het aantal aanwezige personeelsleden wordt gerekend met 10% van het aantal gasten.

De congresruimte zal bestaan één grote zaal van ca. 500 m² en zes tot zeven kleinere zalen. Uit e-mail correspondentie blijkt dat de congreszalen ruimte bieden aan ca. 400 personen. Omdat de capaciteit van de congresruimte groter is dan van het hotel, wordt de congresruimte apart gemodelleerd als evenement: 5 x per week (8 uur per dag, 4.5 uur per avond) en 2 x per weekend (4 uur per dag, 4.5 uur per avond).

In de rekenprogramma's RBM II en Carola is de dag gedefinieerd tussen 8.00 en 18:30 uur en de nacht tussen 18.30 en 8.00 uur. Dit betekent dat de avonden in de nacht vallen.

| Plangebied | Personen huidig | | Personen toekomstig | |
|---|-----------------|-------|---------------------|-------------------|
| | Dag | Nacht | Dag | Nacht |
| Bedrijventerrein (ca. 20537 m ²) | 164 | 0 | 0 | 0 |
| Hotel (gasten + personeel) | 0 | 0 | 151 (126 + 25) | 277 (252 + 25) |
| Congresruimtes | 0 | 0 | 400 | 400 |

Tabel 9. Aantal personen in het plangebied

Omgeving

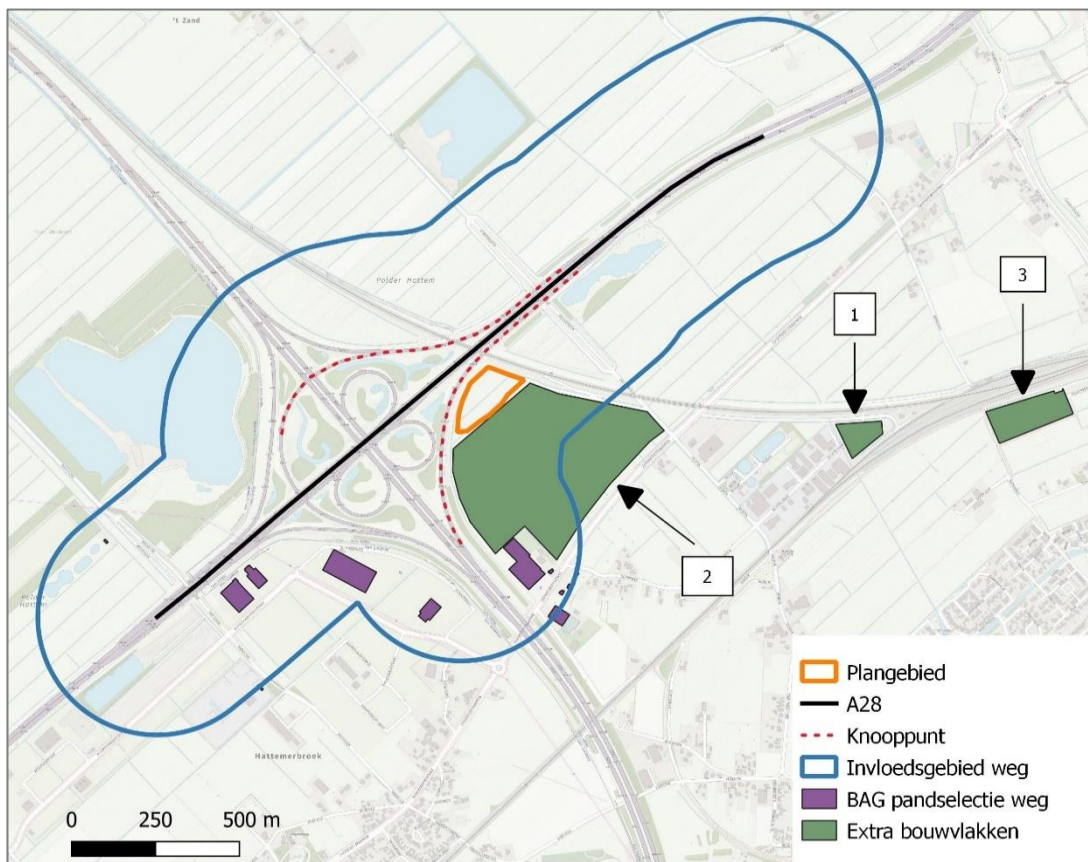
De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de weg, het spoor en de aardgasbuisleidingen is verkregen via de BAG-Populatieservice [9]. Voor de omzetting naar de inputfile voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 50 personen per bebouwingsvlak. Boven deze waarde wordt bevolking geleverd in polygoenen (vlakken), beneden deze waarde wordt bevolking verdeeld over een bevolkingsgrid met een gridgrootte van 50x50 m.

Er zijn drie bouwvlakken toegevoegd. Bouwvlak 1 en 2 hebben bestemming bedrijventerrein. Voor bouwvlak 1 is uitgegaan van 40 personen/ha. Voor bouwvlak 2 is uitgegaan van 80 personen/ha. Beide bouwvlakken hebben alleen aanwezigheid overdag. Voor de ijsbaan is uitgegaan van 30 personen/ha met alleen aanwezigheid overdag [11]. Tabel 10 geeft het verondersteld aantal personen per bouwvlak.

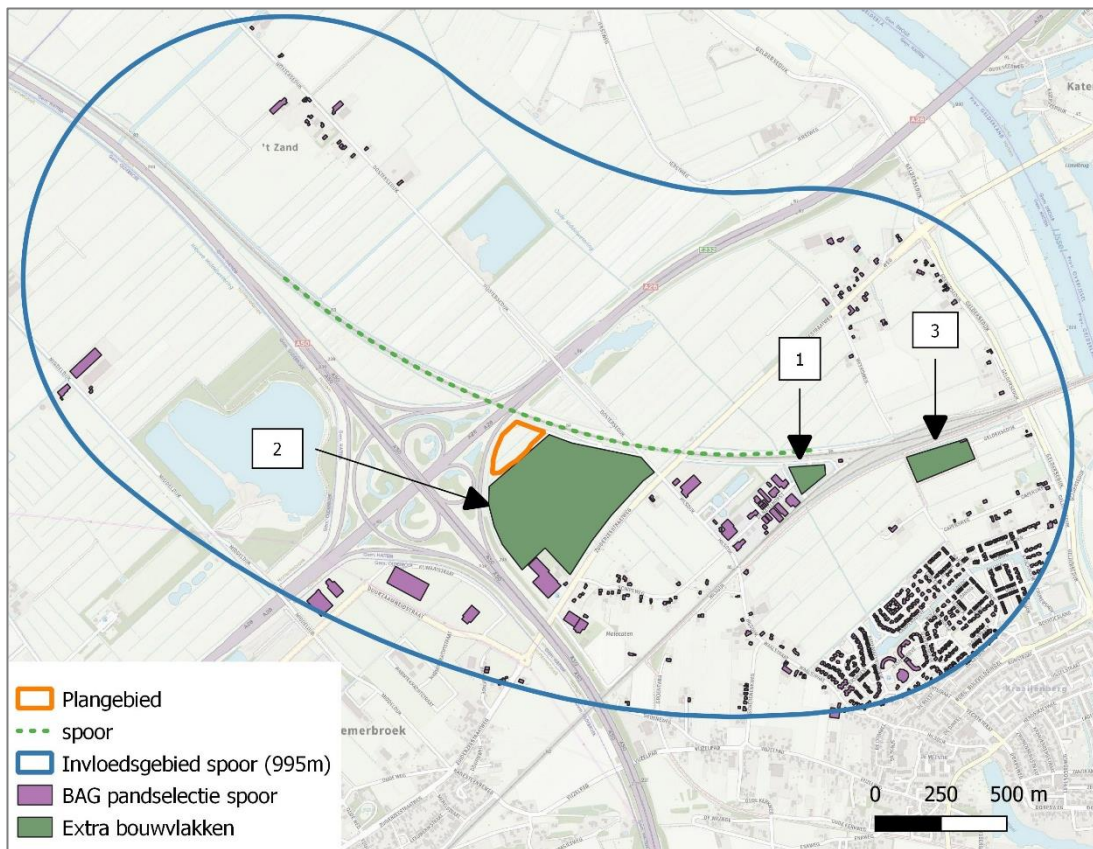
| ID | Omschrijving | Aantal personen | |
|----|--|-----------------|-------|
| | | Dag | Nacht |
| 1 | Bedrijventerrein 1 (ca. 9300 m ²) | 37 | 0 |
| 2 | Bedrijventerrein 2 (H2O) (ca. 157570 m ²) | 1260 | 0 |
| 3 | Ijsbaan (ca. 22060 m ²) | 66 | 0 |

Tabel 10. Aantal personen per toegevoegd bouwvlak

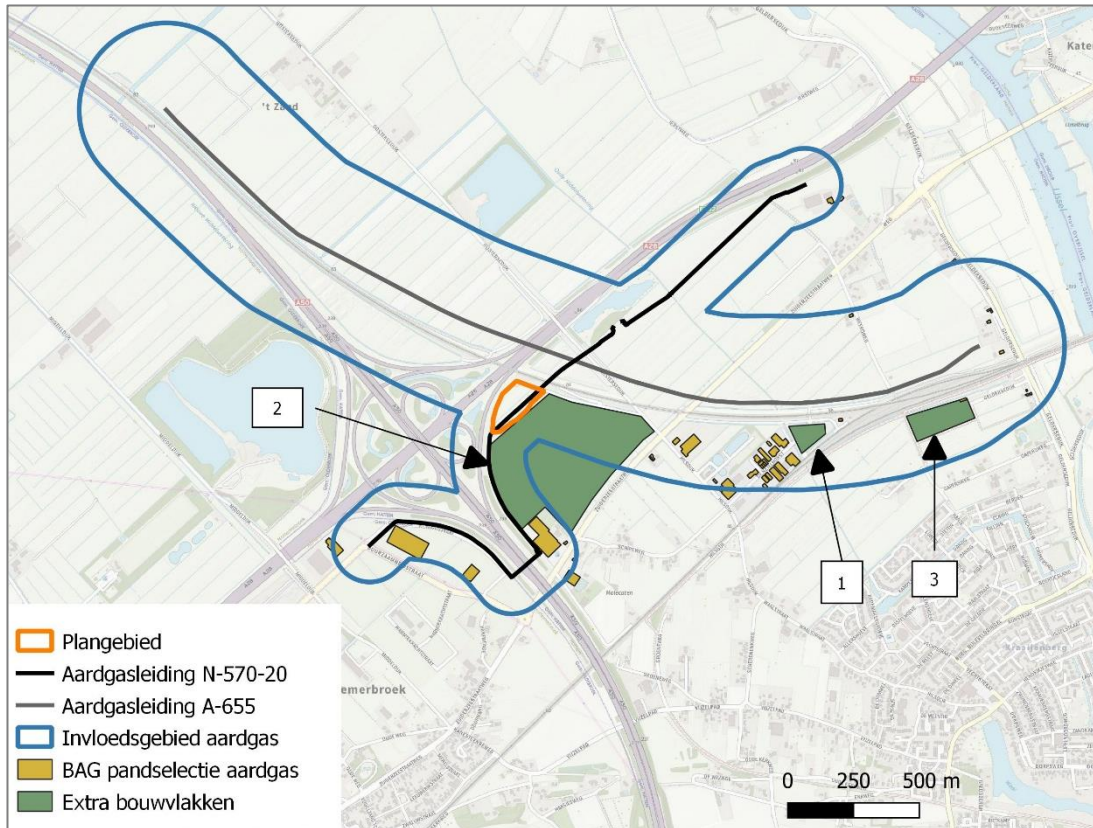
Figuur 14, figuur 15 en figuur 16 tonen de opgevraagde bevolking binnen respectievelijk het invloedsgebied van de weg, het invloedsgebied van het spoor en het invloedsgebied van de aardgasbuisleidingen.



Figuur 14. BAG-pandselectie weg (met toegevoegde bouwvlakken)



Figuur 15. BAG-pandselectie spoor (met toegevoegde bouwvlakken)



Figuur 16. BAG-pandselectie aardgas (met toegevoegde bouwvlakken)

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 | 7 |
| 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6468_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie | 7 |
| 3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6468_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie | 8 |
| 4 Groepsrisico screening | 9 |
| 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6468_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie | 9 |
| 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6468_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie | 10 |
| 5 FN curves..... | 11 |
| 5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6468_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00 | 11 |
| 5.2 Figuur 5.3 FN curve voor 6468_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1950.00 en stationing 2950.00 | 11 |
| 6 Referenties..... | 12 |

1 Inleiding

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

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

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

| Onderwerp | Vertrouwelijk/ Openbaar | Aangeleverd door CAROLA |
|---|----------------------------|----------------------------|
| 1 Algemene rapportgegevens | | |
| Administratieve gegevens: | Openbaar | Deels |
| <ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA | | Nee |
| Reden opstellen QRA | Openbaar | Nee |
| Gevolgdde methodiek | Openbaar | Ja |
| <ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer | | |
| Peildatum QRA | Openbaar | |
| <ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens | | Ja Nee |
| 2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en) | | |
| Gegevens buisleiding | Openbaar | |
| <ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen | | Ja Ja Ja Ja |
| Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal. | Openbaar | |
| <ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie | | Ja Ja |
| 3 Beschrijving omgeving | | |
| Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties | Openbaar | |
| <ul style="list-style-type: none"> 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, vliegrouetes, windturbines) | Openbaar | Ja |
| 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 | Ja |
| Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn | Openbaar | Nee |
| 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 07-02-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\P194077\Carola\P194077 Hattem-2.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 07-02-2020.

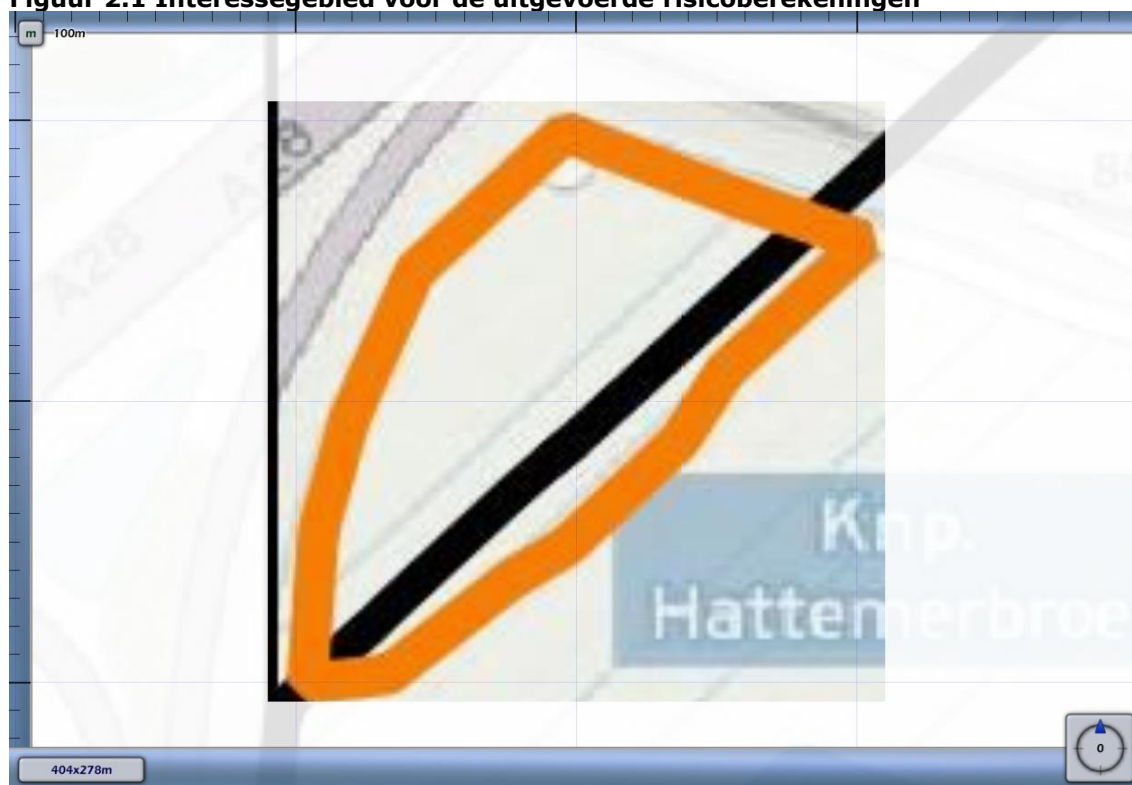
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

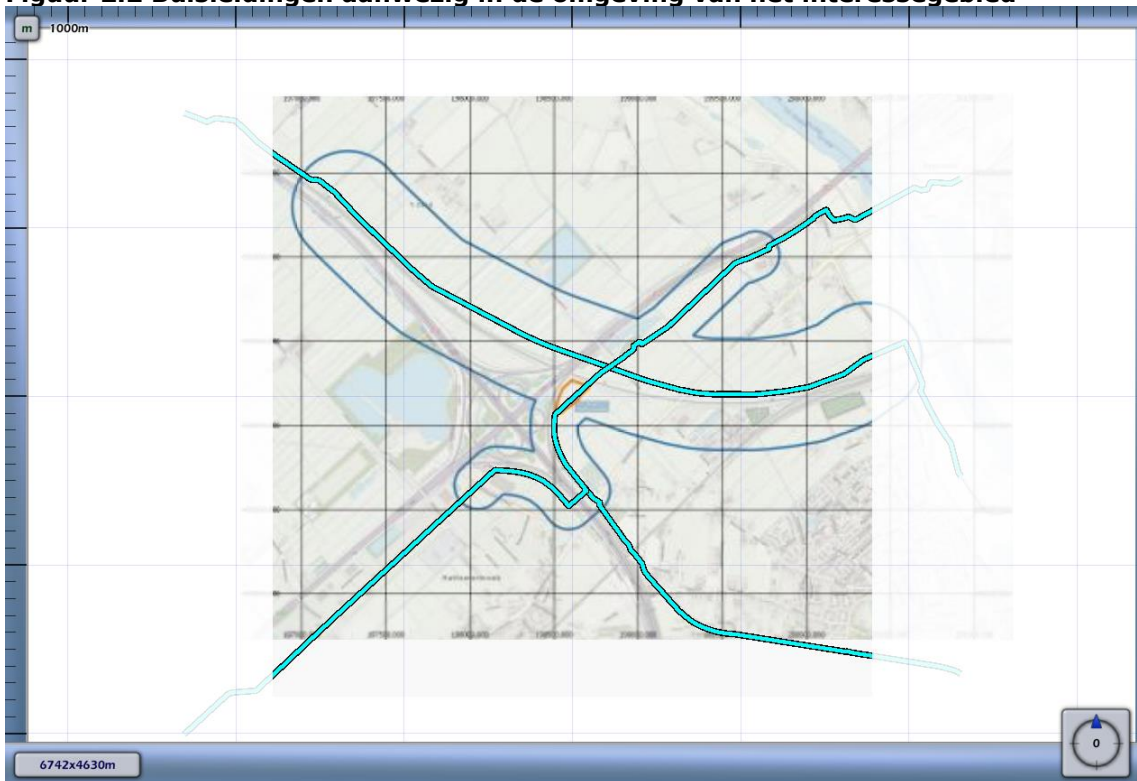
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Voor dit onderzoek zijn alleen de gearceerd weergegeven leidingen relevant. De overige leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport.

| Eigenaar | Leidingnaam | Diameter [mm] | Druk [bar] |
|--------------------------|------------------------------|---------------|------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6468_leiding-A-655-deel-1 | 610.00 | 79.90 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6468_leiding-N-556-60-deel-1 | 219.10 | 40.00 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6468_leiding-N-570-20-deel-1 | 316.00 | 40.00 |

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3. De waarden 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.

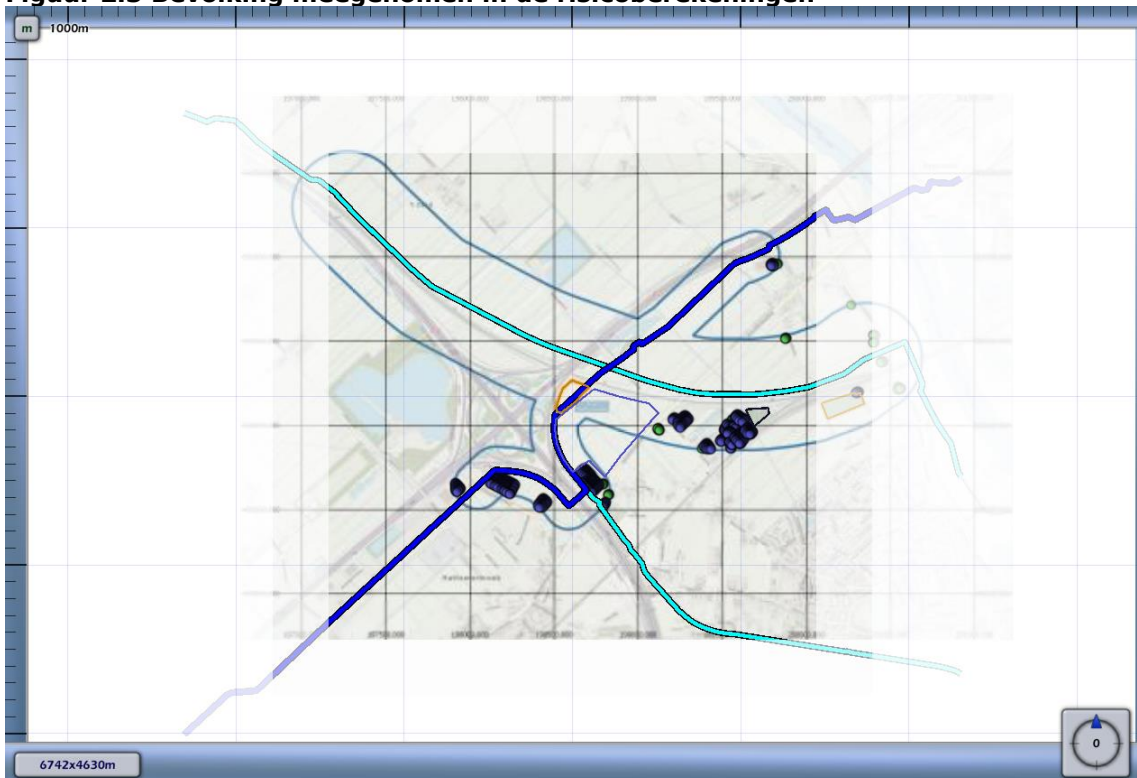
Populatiepolygoenen

| Label | Type | Aantal | Dichtheid | Percentage Personen |
|------------------|-----------|--------|-----------|-------------------------|
| Hotel | Wonen | 277.0 | | 55/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| Congres | Evenement | 400.0 | | 100/ 100/ 7/ 1/ 50/ 33 |
| IndustrieH2O | Werken | | 80.0 | 100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| Ijsbaan | Evenement | | 30.0 | 100/ 100/ 7/ 1/ 9/ 0 |
| Bedrijventerrein | Werken | | 40.0 | 100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100 |

Populatiebestanden

| Pad | Type | Aantal | Percentage Personen |
|--|--------|--------|-------------------------|
| bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt | Werken | 359 | 100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| industrie-dag100-nacht30.txt | Werken | 339 | 100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt | Werken | 294 | 100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt | Wonen | 39 | 50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100 |

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

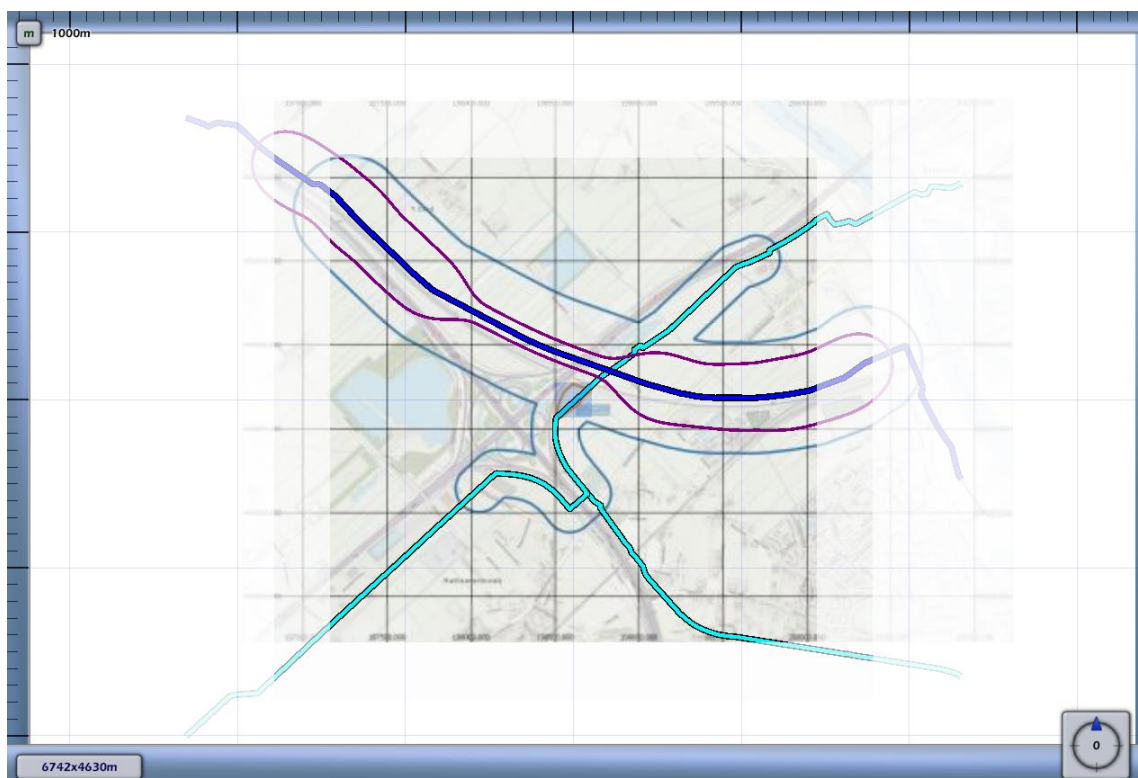


| Populatietype | Polygoonpunten | Populatiepolygoon |
|---------------|----------------|-------------------|
| Wonen | | |
| Werken | | |
| Evenement | | |

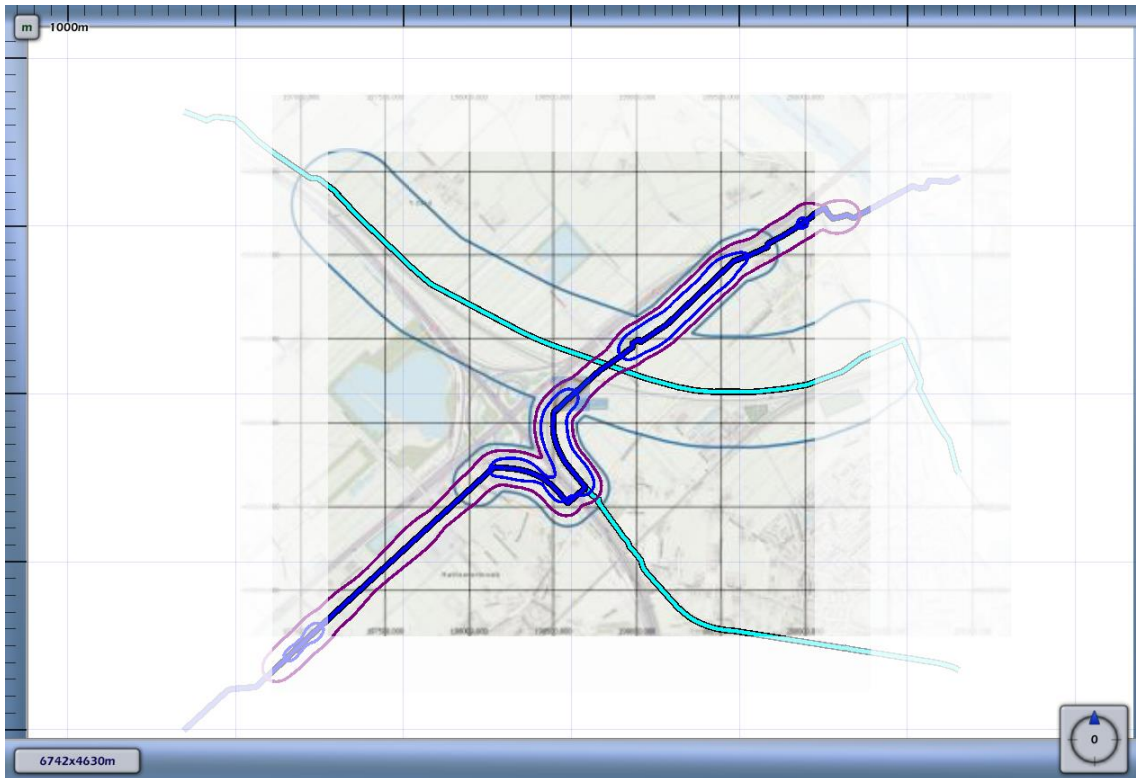
3 Plaatsgebonden risico




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 6468_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6468_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



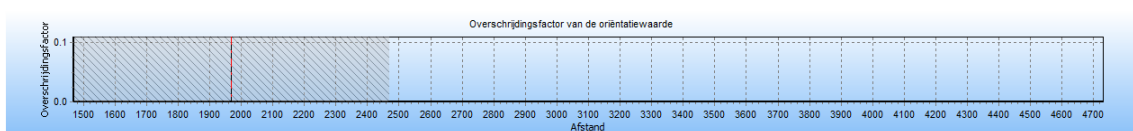
| | |
|------|---|
| 1E-6 |  |
| 1E-7 |  |
| 1E-8 |  |

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.

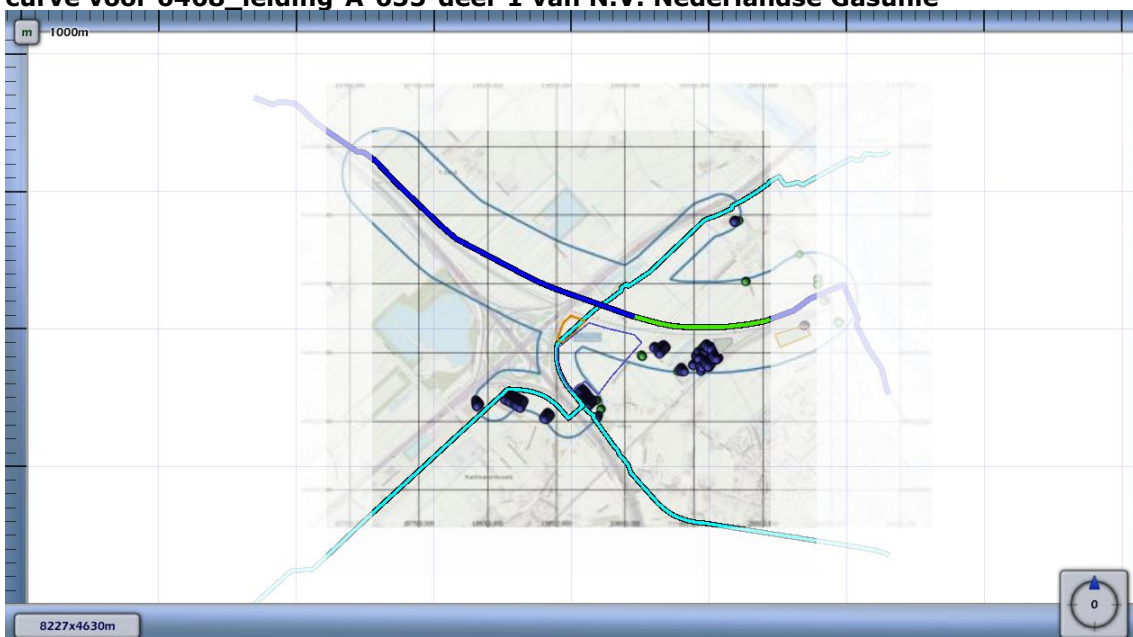
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6468_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



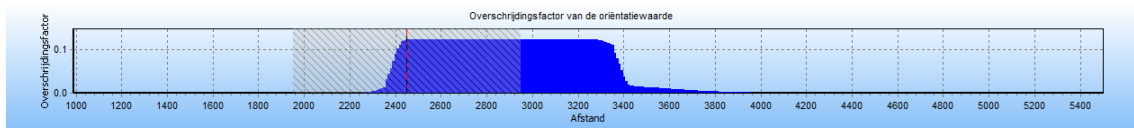
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.39E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.389E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1470.00 en stationing 2470.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1.

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6468_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



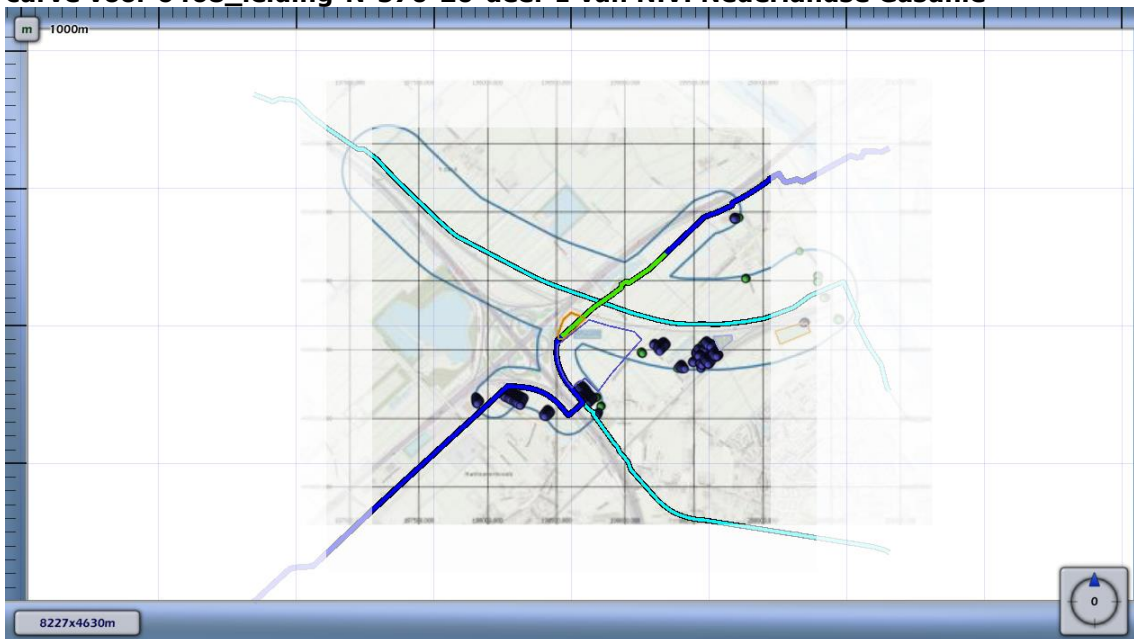
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6468_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 172 slachtoffers en een frequentie van $4.16E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.123 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1950.00 en stationing 2950.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3.

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6468_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



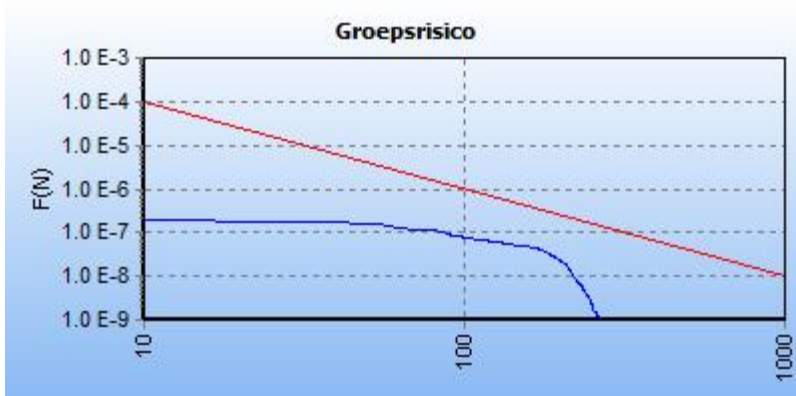
5 FN curves

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 6468_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00



5.2 Figuur 5.3 FN curve voor 6468_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1950.00 en stationing 2950.00



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 zoneringsafstanden 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.