



Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan 55
7513 AB Enschede

Onderzoek externe veiligheid / Bestemmingsplan Meeslouwerpolder te Leidschendam

Project	183572
Datum	6 april 2018

Opdrachtgever
Gemeente Leidschendam-Voorburg
afd. Ruimtelijke Ontwikkeling (RO)
t.a.v. M. van Rijn
Postbus 1005
2260 BA Leidschendam

Onderzoek externe veiligheid / Bestemmingsplan Meeslouwerpolder te Leidschendam

Project 183572

Datum 6 april 2018

Auteur Sophie van Veldhoven
Review Arjen Schulenberg
Versie nr. 1

Opdrachtgever Gemeente Leidschendam-Voorburg
afd. Ruimtelijke Ontwikkeling (RO)
t.a.v. M. van Rijn
Postbus 1005
2260 BA Leidschendam

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes	5
2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen	8
3 Uitgangspunten risicoberekening	12
3.1 Ligging plangebied en risicobronnen	12
3.2 Hogedruk aardgasleidingen	12
3.3 Wegtransport A4	13
3.4 Bebouwing	14
4 Resultaten aardgasleidingen	15
4.1 Plaatsgebonden risico	15
4.2 Groepsrisico	16
5 Resultaten A4	19
5.1 Plaatsgebonden risico	19
5.2 Groepsrisico	19
5.3 Plasbrandaandachtsgebied	21
6 Bouwen binnen 1%- en 100%-letaliteitzone	22
7 Conclusie	25
7.1 Hogedruk aardgasleidingen	25
7.2 Wegtransport A4	25
Referenties	26
Bijlage 1. Modelleringsomgeving	27
Bijlage 2. Carola-rapportage	29

1 Inleiding

De gemeente Voorburg-Leidschendam is bezig met het opstellen van bestemmingsplan Meeslouwerpolder te Leidschendam. Het bestemmingsplan ligt (gedeeltelijk) binnen het invloedsgebied van enkele aardgastransportleidingen van Gasunie en rijksweg A4 waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig.

Het plangebied ligt in het bestemmingsplan Landelijkgebied uit 2001. Dit bestemmingsplan is dermate verouderd dat er geen gegevens inzake EV in staan vermeld.

Voor een goede ruimtelijke onderbouwing is inzicht in de externe veiligheidsrisico's nodig. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

2 Normstelling externe veiligheid

2.1 Risicobenadering

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

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [1]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen. De volledige Bevi-lijst is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport.

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

2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

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

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

veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde “risicoplafonds” zijn vastgelegd in de regeling basisnet [4].

2.2.1 Plaatsgebonden risico

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

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

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

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

2.2.2 Groepsrisico

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

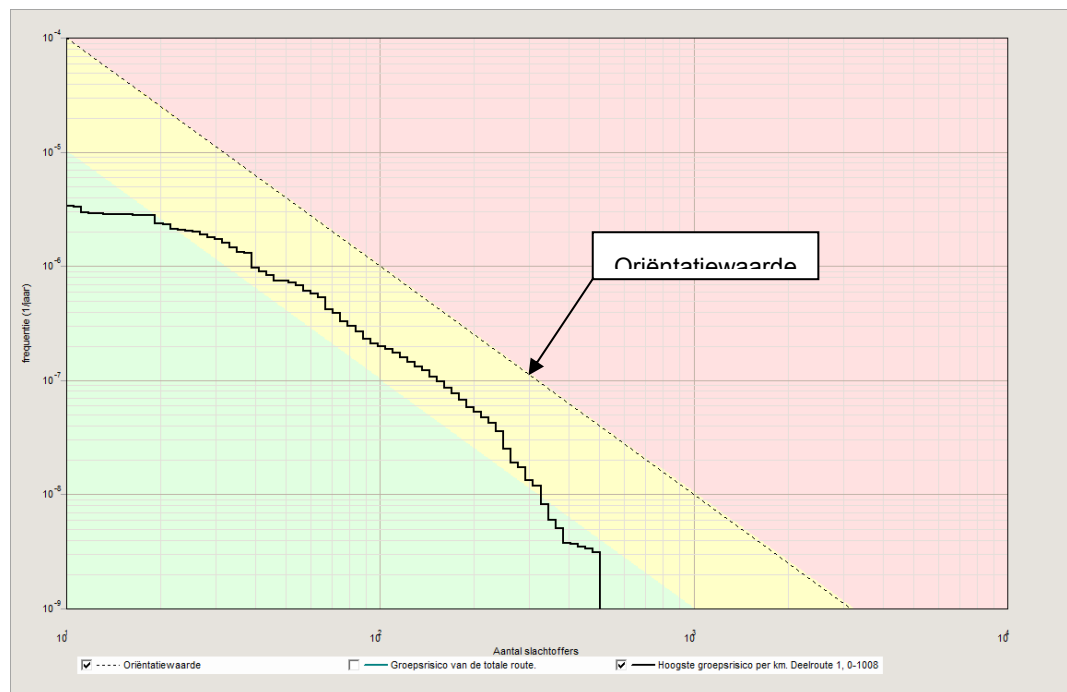
- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en

- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

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

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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

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

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

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

2.3.1 Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de kenmerken van de buisleiding en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen buisleidingen en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld. Voor nieuwe buisleidingen is in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden conform de best beschikbare technieken dat de PR 10^{-6} contour zo veel mogelijk binnen de

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

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

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

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

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

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

Verantwoording groepsrisico

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;

- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in art. 1 van de Wet rampen en zware ongevallen.
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet. Voorafgaand aan de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het voor dat besluit bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in wiens regio het gebied ligt waarop dat besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met het groepsrisico en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval alsmede hulpverlening en zelfredzaamheid.

Beperkte verantwoording

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

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

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

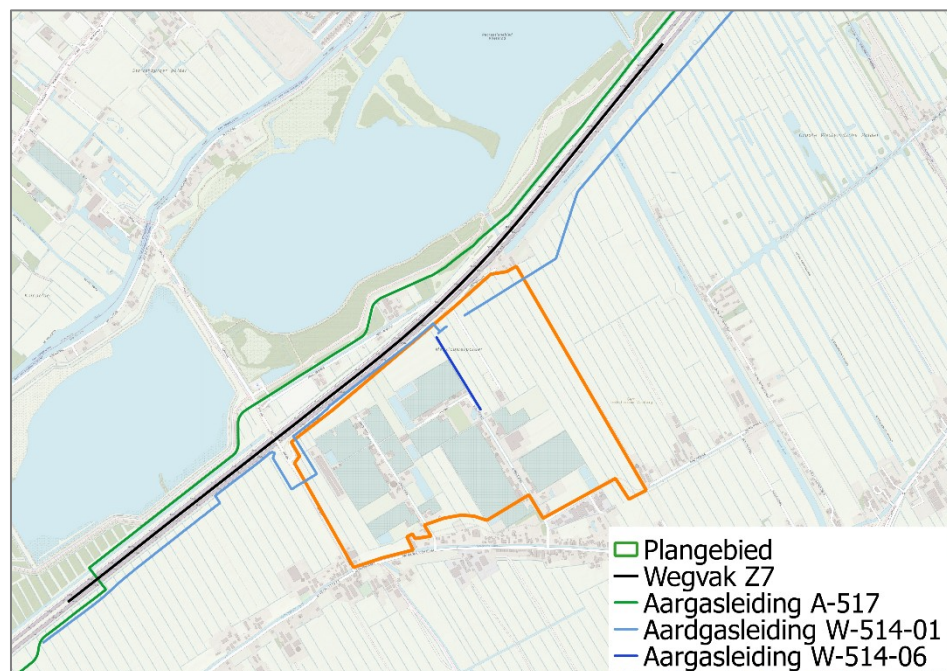
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

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



Figuur 2. Plangebied en risicobronnen

3.2 Hogedruk aardgasleidingen

3.2.1 Carola

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

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

3.2.2 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.

3.2.3 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 2.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
Gasunie	W-514-01	12	40	70	140
Gasunie	W-514-06	6	40	50	70
Gasunie	A-517-deel 1	30	66.2	160	380
Gasunie	A-517-deel 11	30	66.2	160	380

Tabel 2. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen

3.3 Wegtransport A4

Op 40 m ten oosten van het plangebied ligt basisnetroute rijksweg A4 (wegvak Z7) waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

3.3.1 RBM II

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

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een 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 meteorologische condities: hiervoor is weerstation Woensdrecht gebruikt.

3.3.2 Trajecteigenschappen en transportintensiteit

Ter plaatse van het plangebied is de A4 25 m breed. In de berekeningen wordt uitgegaan van de standaard ongevalsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-8}$ per voertuigkilometer voor autosnelwegen.

Conform de regeling Basisnet is voor wegvak Z7 uitgegaan van 4000 transporten GF3.

3.4 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van beide risicobronnen is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [8].

Voor de mogelijke toekomstige invulling van het plangebied zijn twee scenario's beschouwd:

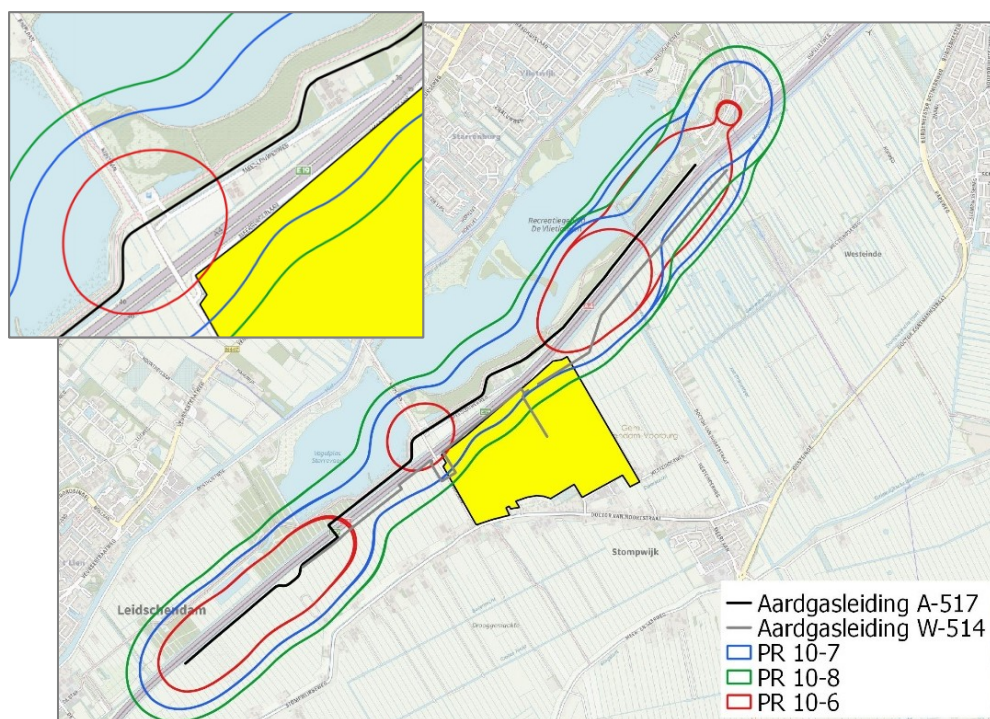
- Realisatie van extra kassen.
- Realisatie van extra woningen.

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

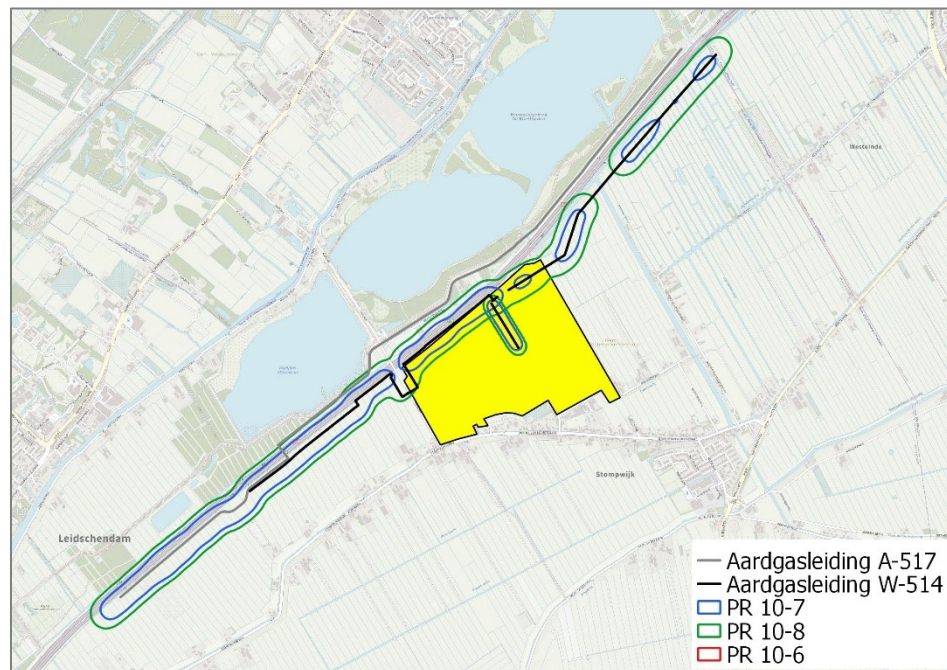
4 Resultaten aardgasleidingen

4.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 3 en 4 tonen de plaatsgebonden risicocontouren van de beide leidingen en het plangebied. Een PR 10^{-6} contour van aardgasleiding A-517-deel 1 heeft een kleine overlap met een hoek van het plangebied. Indien dit deel van het plangebied vrij blijft van bebouwing, vormt het plaatsgebonden risico geen belemmering.



Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A-517 Gasunie



Figuur 4. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding W-514 Gasunie

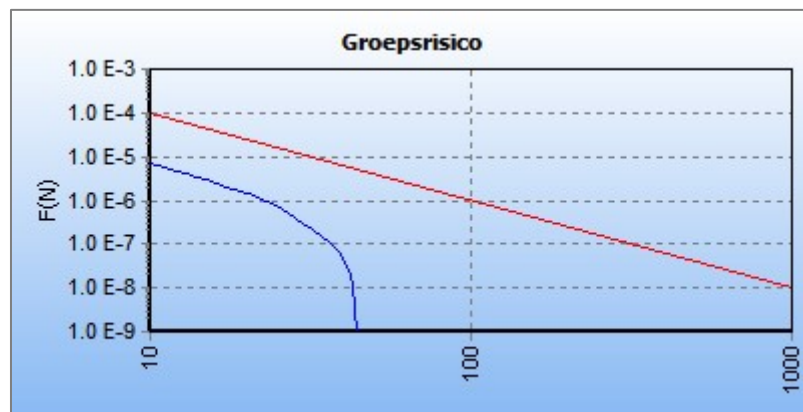
4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en voor beide toekomstige situaties. In beide situaties is het groepsrisico voor alle leidingen in de toekomstige situatie gelijk aan de huidige situatie. Het groepsrisico is in alle gevallen minder dan 10% van de oriëntatiewaarde. Tabel 3 toont per leiding het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De groepsrisicocurven worden getoond in de figuren 5 tot en met 7.

Aardgasleiding	Factor t.o.v. OW		
	Huidig	Toekomstig woningen	Toekomstig kassen
Gasunie W-514-01	< 0.001	0.009	0.015
Gasunie W-514-06	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Gasunie A-517-deel 1	0.069	0.069	0.069
Gasunie A-517-deel 11	0.017	0.017	0.017

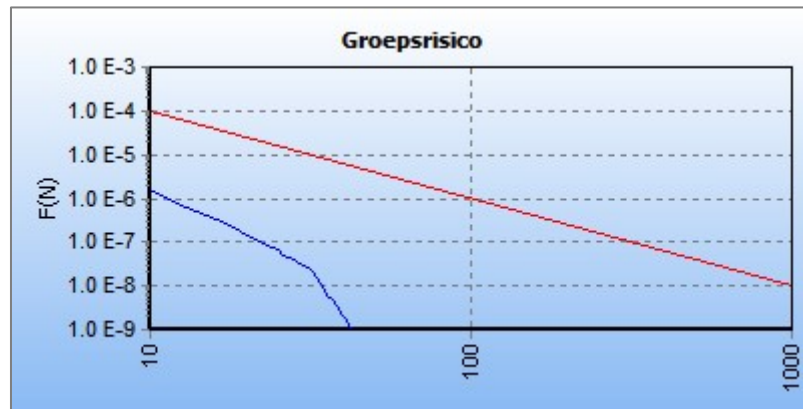
Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 5 toont het groepsrisico van leiding A517-deel 1 in de huidige en de twee toekomstige situaties. De drie curven liggen over elkaar.



Figuur 5. Groepsrisico A-517-deel 1, huidig en toekomstig

Figuur 6 toont het groepsrisico van leiding A517-deel 11 in de huidige en de twee toekomstige situaties. De drie curven liggen over elkaar.



Figuur 6. Groepsrisico A-517-deel 11, huidig en toekomstig

Het groepsrisico van leiding W-514-01 in de toekomstige situatie met kassen wordt getoond in figuur 7.



Figuur 7. Groepsrisico W-514-01, toekomstig met kassen

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

5 Resultaten A4

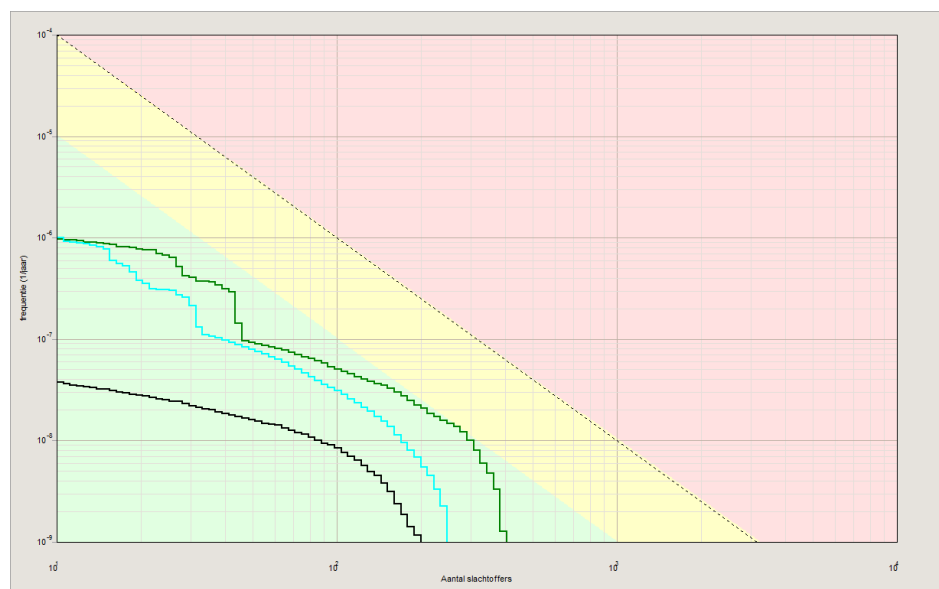
5.1 Plaatsgebonden risico

In bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour) [4]. Voor wegvak Z7 is de afstand '13' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 13 m vanuit het midden van de weg niet meer bedragen dan 10^{-6} per jaar.

Ter plaatse van het bestemmingsplan bedraagt de afstand tussen de twee buitenste kantstrepen meer dan 35 m. De plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} valt daarmee binnen het weglichaam. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor Meeslouwerpolder.

5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie wordt getoond in figuur 8. De kleuren van de curven corresponderen met die in tabel 4.



Figuur 8. GR A4 ter plaatse van Meeslouwerpolder

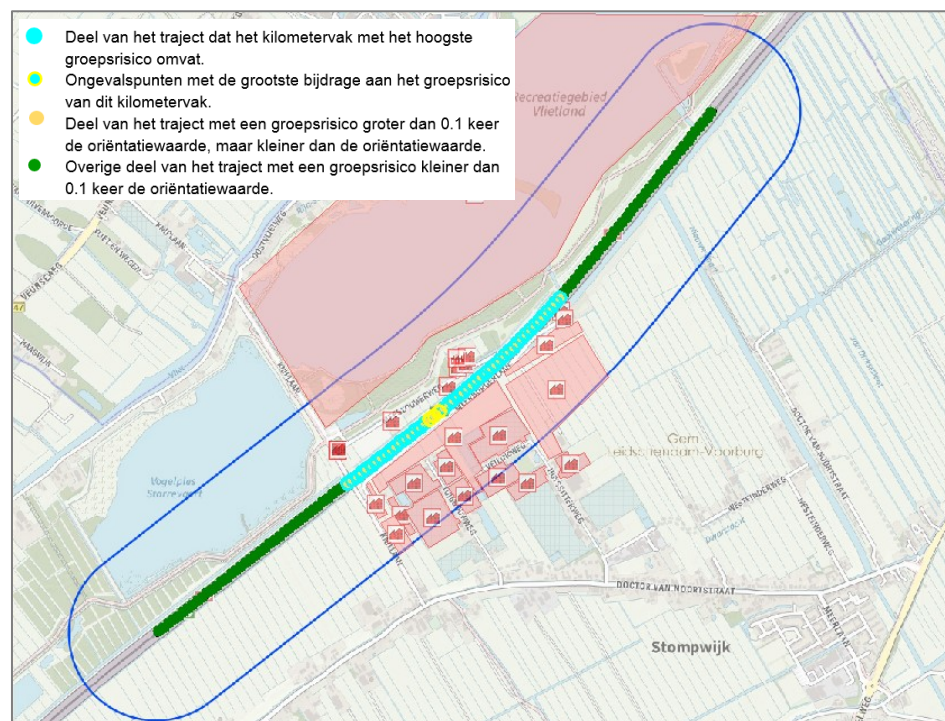
Tabel 3 toont de hoogte van het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een

bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.01 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico 100 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Kleur	Situatie	Factor t.o.v. OW
	Huidig	0.01
	Toekomstig met woningen	0.04
	Toekomstig met kassen	0.11

Tabel 4. Groepsrisico aardgasleidingen

Figuur 9 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.



Figuur 9. Geografische weergave van het groepsrisico in toekomstige situatie met kassen

5.3 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. Voor wegvak Z7 is een PAG voorgeschreven [4].

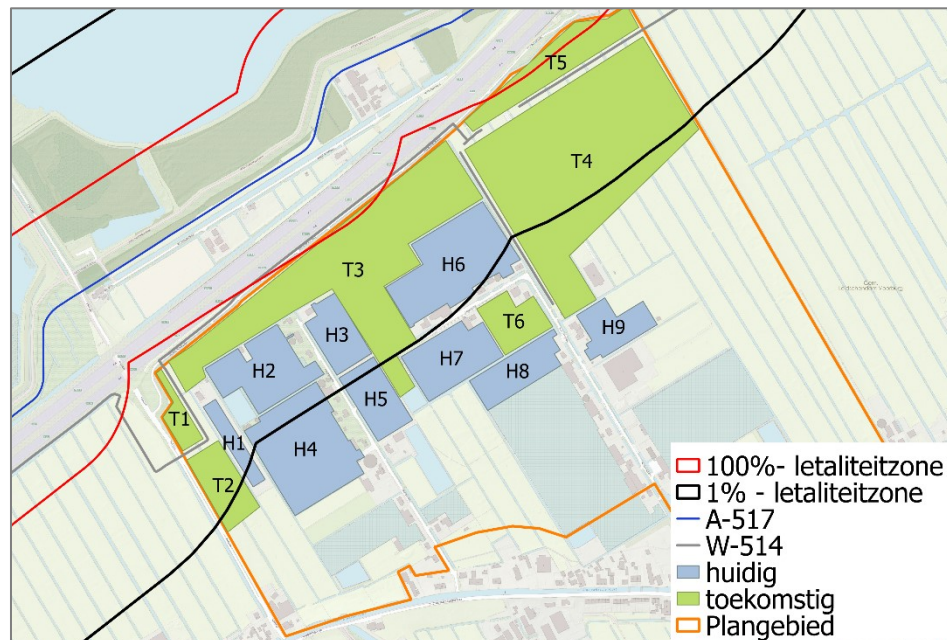
Het PAG wordt gemeten vanaf de buitenzijde van de buitenste rijstrook. In figuur 10 is deze aan de planzijde weergegeven met de onderbroken lijn. Een strook van ca 10 m plangebied ligt binnen het PAG. In deze strook kunnen cf. het Bouwbesluit 2012 en bijbehorende regeling aanvullende constructie-eisen aan nieuwe bebouwing worden gesteld [9].



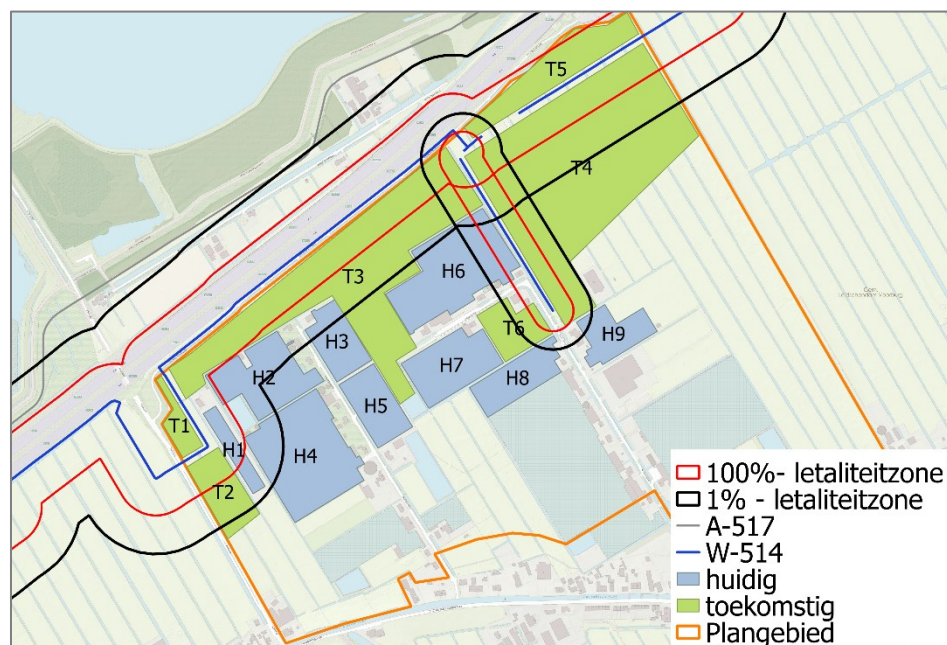
Figuur 10. PAG en plangebied

6 Bouwen binnen 1%- en 100%-letaliteitzone

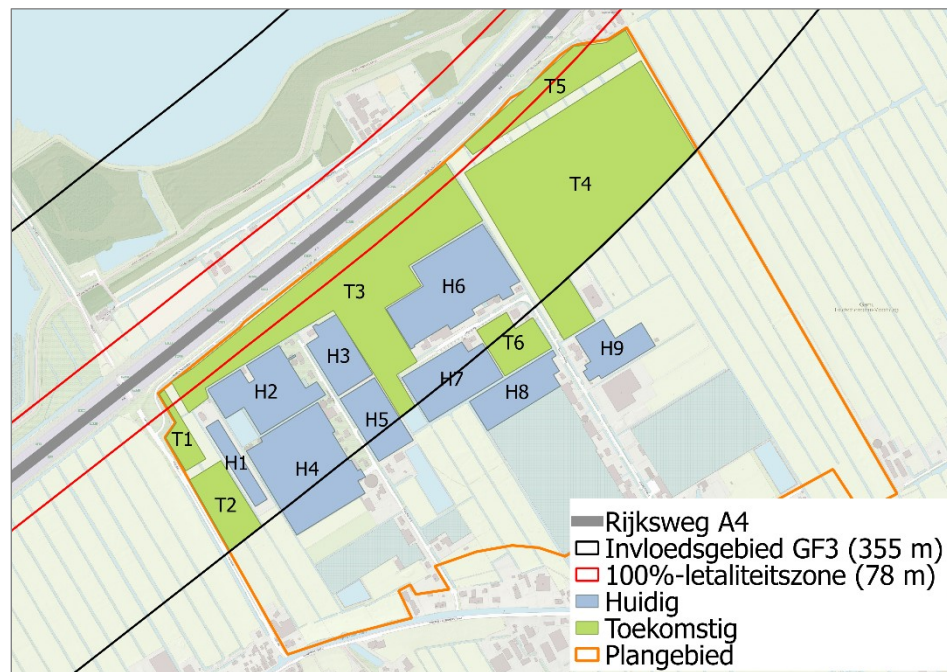
De figuren 11 tot en met 13 tonen de 1%- en 100%-letaliteitszones rond de aardgasleidingen en rijksweg A4..



Figuur 11. 1%- en 100%-letaliteitszone aardgasleiding A-517



Figuur 12. 1%- en 100%-letaliteitszone aardgasleiding W-514



Figuur 13. invloedsgebied (1%-letaliteitsafstand) van rijksweg A4

Vanuit het Bevb en Bevt worden geen beperkingen opgelegd aan het bouwen binnen de 1%- en 100%-letaliteitscontour rond aardgasleidingen en transportroutes.

Wel kan het bevoegd gezag streven naar het weren van kwetsbare objecten, zoals bijvoorbeeld kinderdagverblijven, binnen de 100%-letaliteitszone. Ook kan in het stedenbouwkundig ontwerp al rekening gehouden worden met het op grotere afstand tot de aardgasleiding en transportroute projecteren van ontwikkelingen met hoge personendichtheden. Dergelijke voornemens kunnen door het bevoegd gezag worden vastgelegd in een zogenoemde Omgevingsvisie externe veiligheid.

Bij ontwikkelingen binnen de 1%-letaliteitscontour moet in elk geval iets gezegd worden over 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. De veiligheidsregio dient hierbij om advies te worden gevraagd. Deze kan in het advies aanvullende maatregelen voorstellen zoals het toepassen van afsluitbare mechanische ventilatie.

In het ideale geval is de uiteindelijke invulling en uitvoering van de plannen het resultaat van overleg tussen de verschillende betrokken partijen.

Behalve de 1%- en 100%-letaliteitscontour zijn er rond aardgasleidingen en transportroutes zones die wel beperkingen op kunnen leggen aan de invulling van het plangebied.

Voor aardgasleidingen zijn dit de belemmeringenstrook en de PR 10^{-6} contour [6]:

- De belemmeringenstrook is een zone van maximaal 5 m aan weerszijden van een aardgasleiding waarbinnen geen nieuwe bouwwerken mogen worden opgericht.
- De PR 10^{-6} contour geldt als grenswaarde voor kwetsbare objecten (zoals woningen). Voor beperkt kwetsbare objecten (zoals bedrijven) is de PR 10^{-6} contour een richtwaarde: uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) mag daarvan worden afgeweken.

Afhankelijk van de omvang van de vervoersstroom brandbare vloeistoffen zijn er voor wegen en spoorlijnen één of twee zones waarmee rekening gehouden dient te worden: het plasbrandaandachtsgebied (PAG) en de PR 10^{-6} contour [2]:

- Bij een vervoersomvang van meer dan 7.000 tankauto's (3.500 spoorketelwagens) met benzine-achtige stoffen geldt een PAG. Dit is een zone van 30 m aan weerszijden van de route waarbinnen cf. het Bouwbesluit 2012 en bijbehorende regeling aanvullende constructie-eisen aan nieuwe bebouwing worden gesteld [9].
- De PR 10^{-6} contour geldt als grenswaarde voor kwetsbare objecten (zoals woningen). Voor beperkt kwetsbare objecten (zoals bedrijven) is de PR 10^{-6} contour een richtwaarde: uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) mag daarvan worden afgeweken.

7 Conclusie

7.1 Hogedruk aardgasleidingen

Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor de aardgasleidingen van de Gasunie hebben ter plaatse van het plangebied geleid tot een minimale overlap van de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} met het plangebied. Bij toekomstige ontwikkelingen dient hiermee rekening te worden gehouden.

Groepsrisico

Het groepsrisico van de beschouwde aardgasleidingen is in zowel de huidige als toekomstige situatie minder dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

7.2 Wegtransport A4

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling van het plangebied.

Groepsrisico

Het groepsrisico in de huidige situatie is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Indien de resterende grond binnen het plangebied wordt opgevuld met kassen dan wordt de waarde van 0.1 keer de oriëntatiewaarde bereikt.

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

Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Een strook van ca. 10 m breed aan de noordzijde van het plangebied ligt binnen het PAG. Conform het Bouwbesluit 2012 kunnen aanvullende constructie-eisen aan nieuwe bebouwing binnen deze zone worden gesteld.

Referenties

- | | | | |
|-----|--|------|--|
| 1. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Stb. 2004, nr. 250 |
| 2. | Ministerie IenM | 2014 | Besluit externe veiligheid transportroutes
Stb. 2013, 465 |
| 3. | Ministerie IenM | 2015 | Beleidsregels EV-beoordeling
Tracébesluiten Stct. 2014, 25839 |
| 4. | Ministerie IenM | 2014 | Regeling Basisnet
Stct. 2014, 8242 |
| 5. | Ministerie IenM | 2017 | Handleiding risicoanalyse transport,
versie 1.2 |
| 6. | Ministerie VROM | 2010 | Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen
(Bevb)
Stb. 2010, 686 |
| 7. | Ministerie IenM | 2012 | RBM II v2.3 B535 |
| 8. | Impuls
Omgevings
Veiligheid | 2018 | BAG-Populatieservice. Geraadpleegd in
maart 2018
http://populatieservice.demis.nl/ |
| 9. | Ministerie BZK | 2012 | Bouwbesluit 2012
Stb. 2011, 416 |
| 10. | Recreatie
centrum Vlietland
B.V. | 2018 | website: https://www.recreatiegebied-vlietland.nl/verleden-heden-van-vlietland |
| 11. | Ministerie IenM | 2014 | Regeling Externe Veiligheid Buisleidingen
(RevB) |

Bijlage 1. Modelleringsomgeving

1.1. Omgeving

Ten noorden van de weg en de aardgasleidingen ligt recreatiegebied Vlietland dat relevant is voor de hoogte van het groepsrisico.

Het gebied is circa 300 hectare groot en is berekend op maximaal 20.000 bezoekers per dag. Jaarlijks bezoeken circa een miljoen mensen het recreatiegebied Vlietland [10].

Voor de modellering van dit gebied zijn de volgende aannamen gedaan:

- Er is een bezetting van 20.000 bezoekers op een dag
- De activiteiten vinden voornamelijk plaats in de zomermaanden. Uitgegaan wordt van aanwezigheid van bezoekers gedurende 6 maanden per jaar, dat wil zeggen 50% van de tijd.
- De activiteiten vinden alleen overdag plaats. Het aantal uren van de meteorologische dat waarmee in Carola gerekend wordt, is 10.5 uur.
- Bezoekers zijn 4 uur per dag aanwezig.
- Niet bekend is wat de verspreiding is van deze bezoekers over het gebied, maar verwacht kan worden dat het zwaartepunt in het noorden ligt, waar de meeste activiteiten plaatsvinden. Dit deelgebied ligt grotendeels buiten het invloedsgebied van zowel de leiding als de weg. Conservatief wordt uitgegaan van de gelijke verspreiding over het gebied.

De bezetting van 20.000 bezoekers per dag waarbij elke bezoeker 4 van de 10.5 uur overdag aanwezig is, geeft gemiddeld 7620 personen gelijktijdig aanwezig. Verdeling van dit aantal personen over een gebied van 300 hectare levert een gemiddelde dichtheid van 25.4 personen per hectare. Met deze dichtheid worden de berekeningen uitgevoerd.

1.2. Plangebied

Huidige situatie

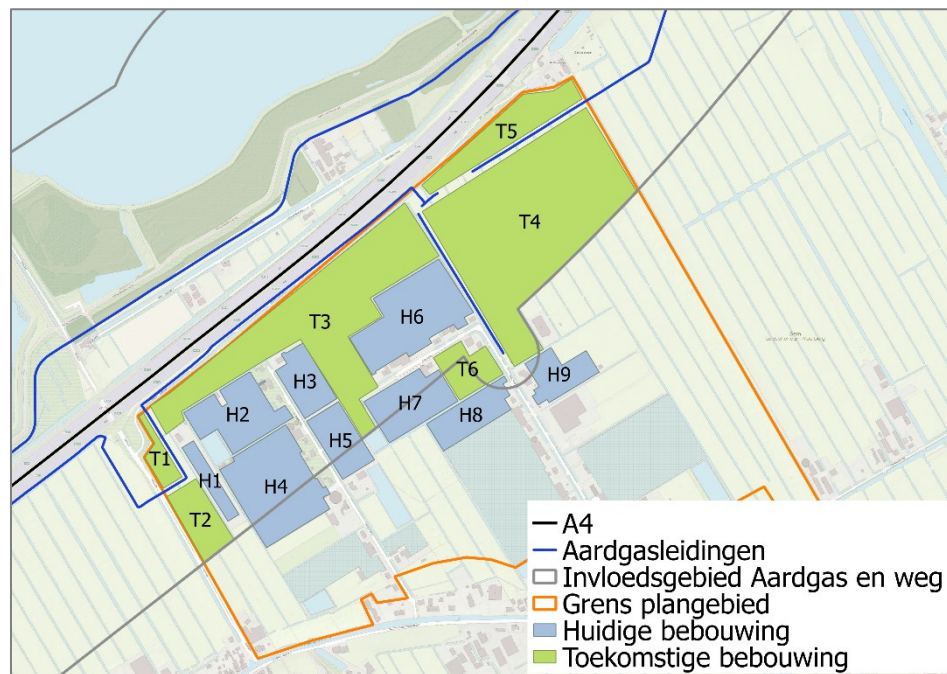
In de huidige situatie zijn er negen kassen binnen het plangebied die (gedeeltelijk) binnen het invloedsgebied van de A4 en/of de aardgasleidingen liggen. Deze zijn weergegeven met H1 t/m H9 in figuur 14.

Toekomstige situatie

Voor de berekening van de toekomstige situatie is het plangebied dat binnen het invloedsgebied van de risicobronnen ligt verdeeld in bouwvlakken vijf bouwvlakken. Deze zijn weergegeven met T1 t/m T5 in figuur 14.

Twee toekomstige invullingen van het plangebied zijn doorgerekend:

- Bouwvlakken als kassen waarbij uitgegaan is van 100 personen per hectare die alleen overdag aanwezig zijn.
- Bouwvlakken met functie wonen waarbij uitgegaan is van 70 personen per hectare met een aanwezigheid van 50 % overdag en 100% 's nachts.



Figuur 14. Invulling plangebied

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 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.2 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4921_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.4 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4921_leiding-W-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.3 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4921_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.4 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4921_leiding-W-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.2 FN curve voor 4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1000.00 en stationing 2000.00	15
5.2 Figuur 5.3 FN curve voor 4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2200.00 en stationing 3200.00	15
5.3 Figuur 5.4 FN curve voor 4921_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3380.00 en stationing 4380.00	16
5.4 Figuur 5.5 FN curve voor 4921_leiding-W-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00	16
6 Referenties.....	17

1 Inleiding

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

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

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

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

2 Invoergegevens

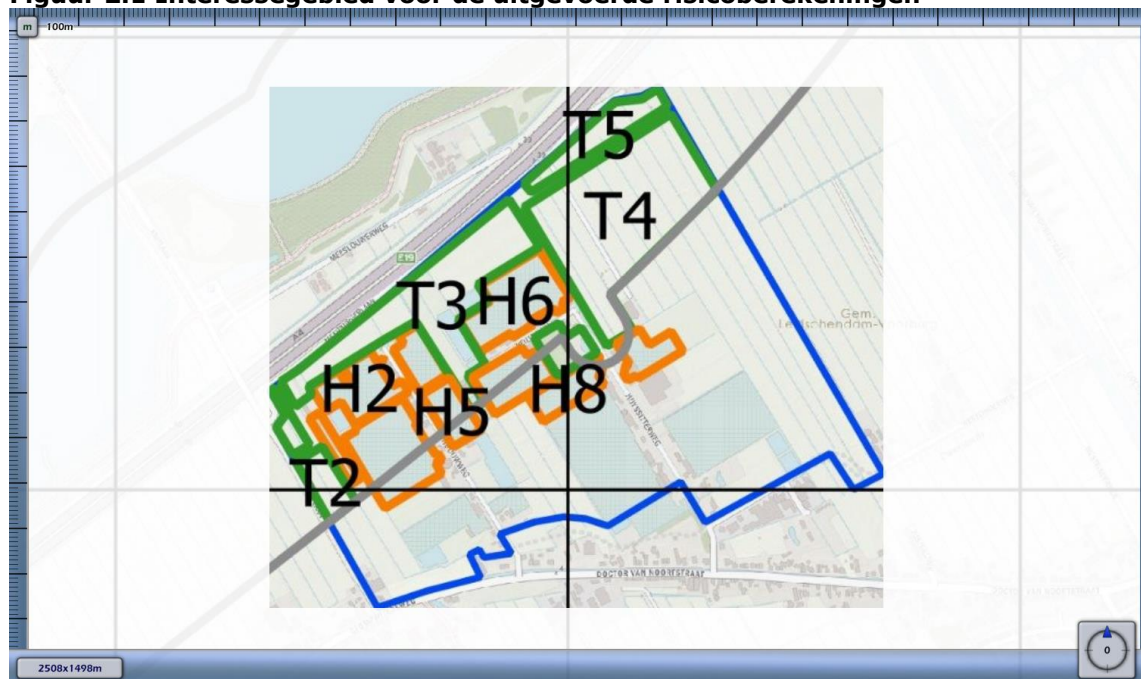
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 29-03-2018. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Valkenburg, Ypenburg. 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.

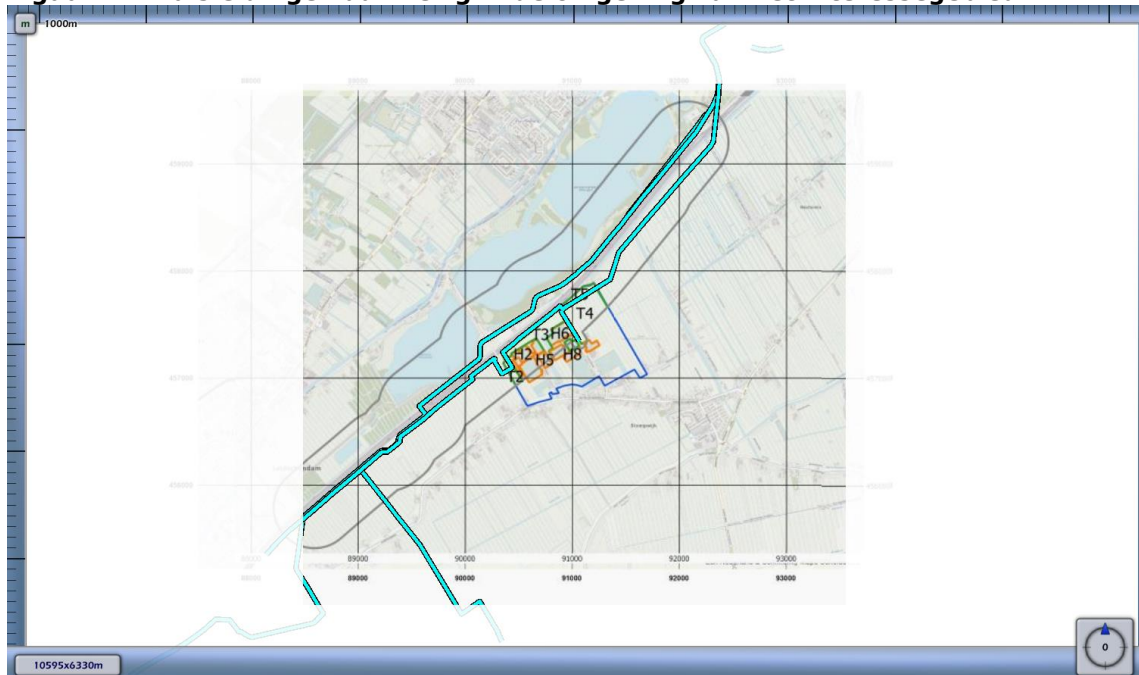
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4921_leiding-A-515-deel-1	914.40	66.20	16-03-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl	762.00	66.20	16-03-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl	762.00	66.20	16-03-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4921_leiding-W-514-01-deel-1	323.80	40.00	16-03-2018

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4921_leiding-W-514-06-deel-1	168.30	40.00	16-03-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4921_leiding-W-514-19-deel-1	219.10	40.00	16-03-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4921_leiding-W-535-11-deel-1	406.40	40.00	16-03-2018

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



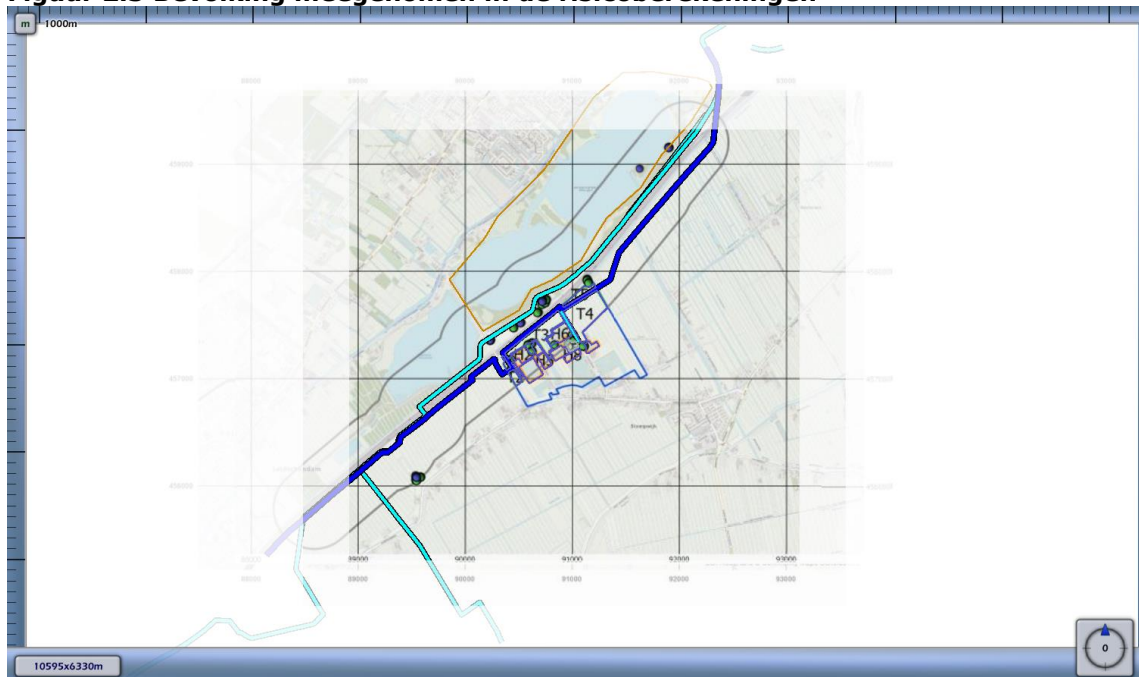
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2104.350	3606.290
4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2444.020	3945.870

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Dichtheid	Percentage Personen
H1	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
H2	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
H3	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
H4	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
H5	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
H6	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
H7	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
H8	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
H9	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Recreatiegebied	Evenement	25.4	100/ 100/ 100/ 0/ 50/ 0
T1	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
T2	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
T3	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
T4	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
T5	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
T6	Werken	100.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

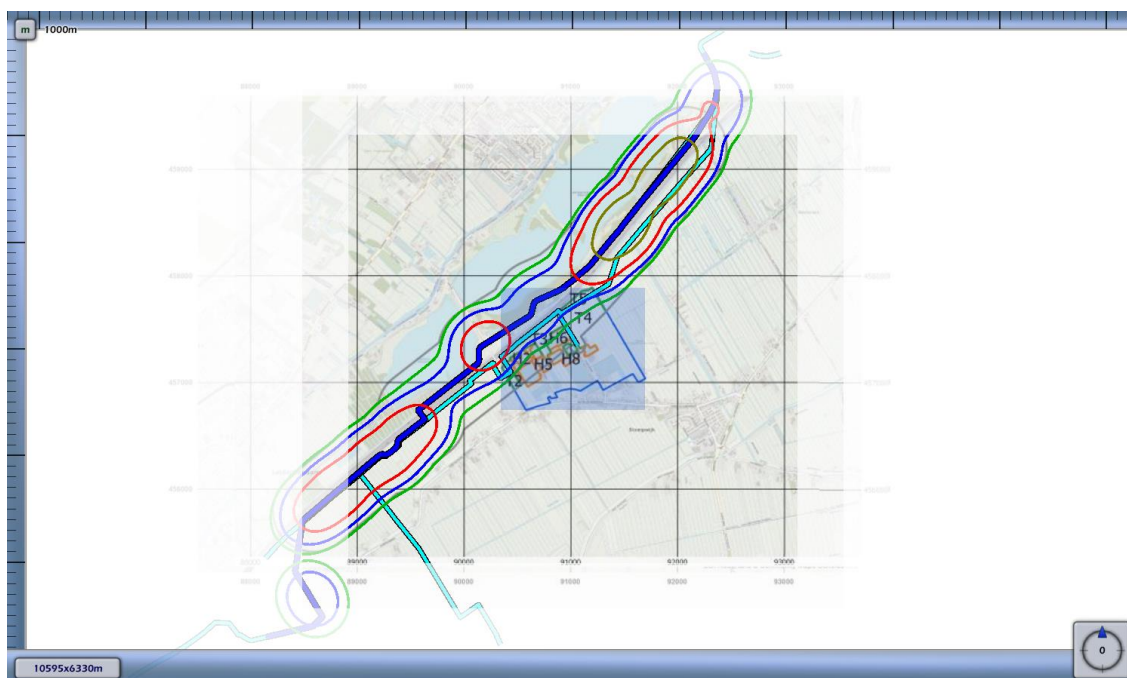
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	7	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	6	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	49	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

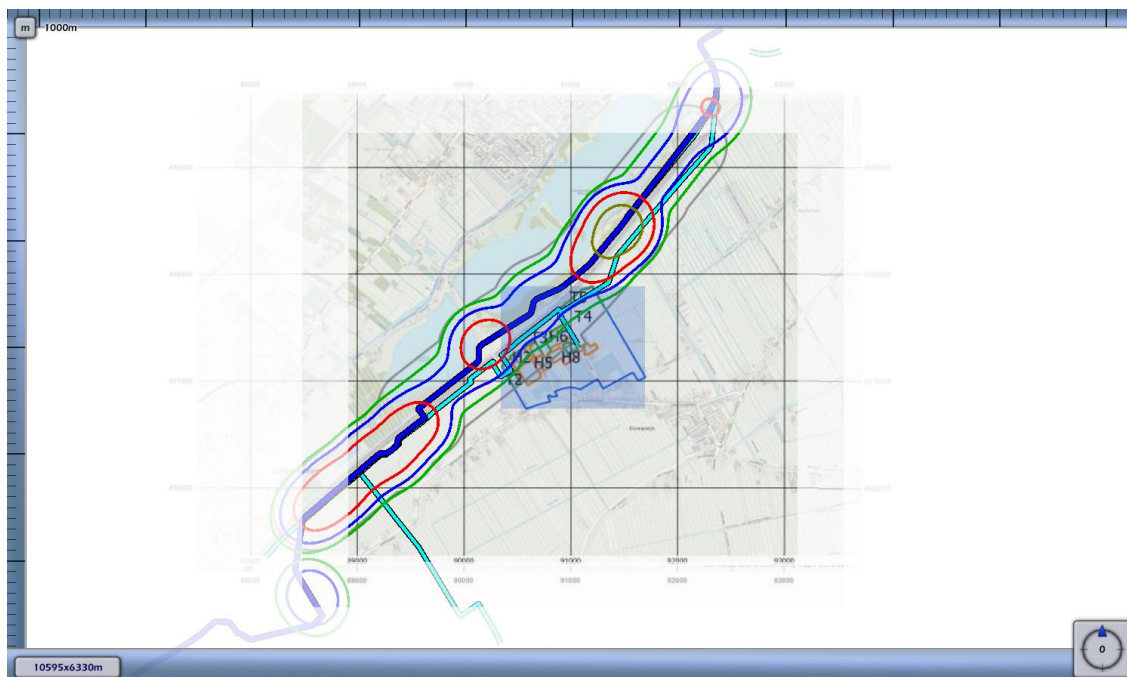
3 Plaatsgebonden risico

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

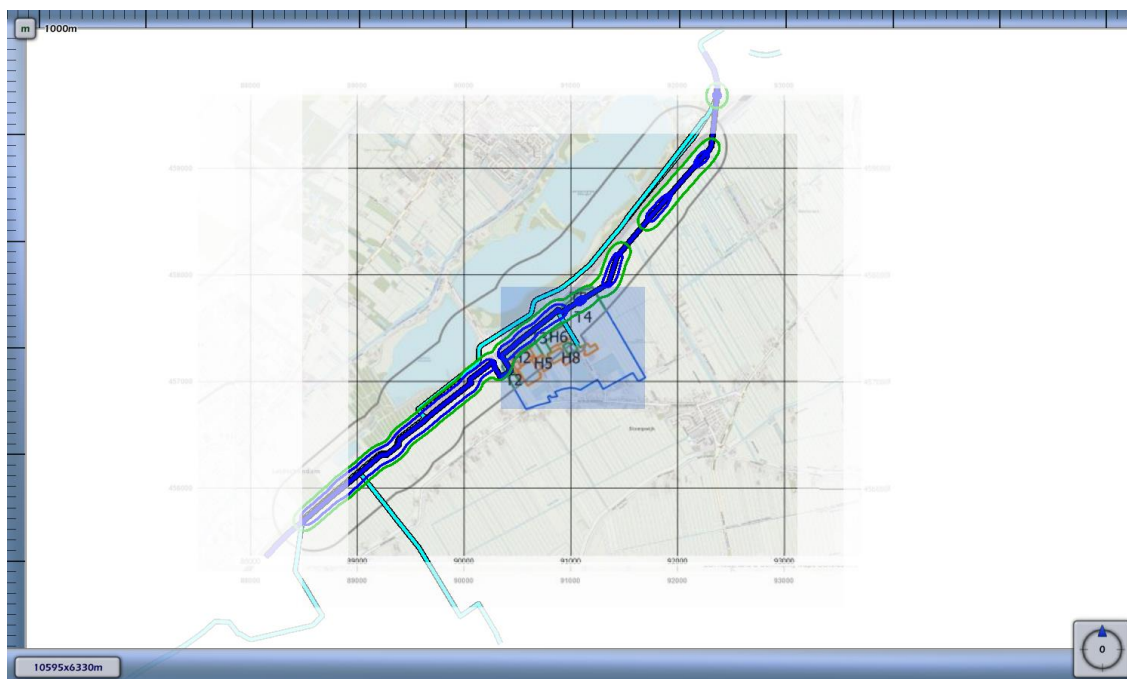
3.1 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



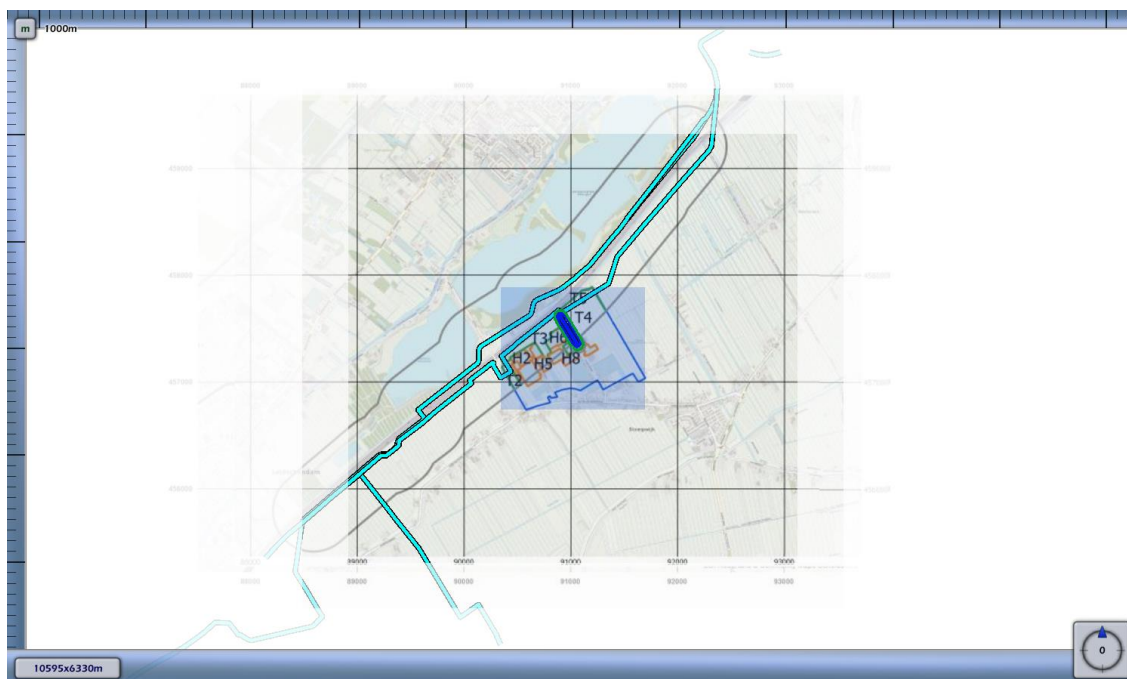
3.2 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4921_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 4921_leiding-W-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-4	
1E-5	

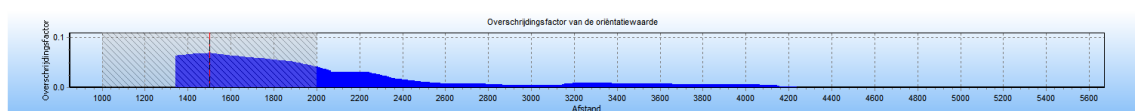
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

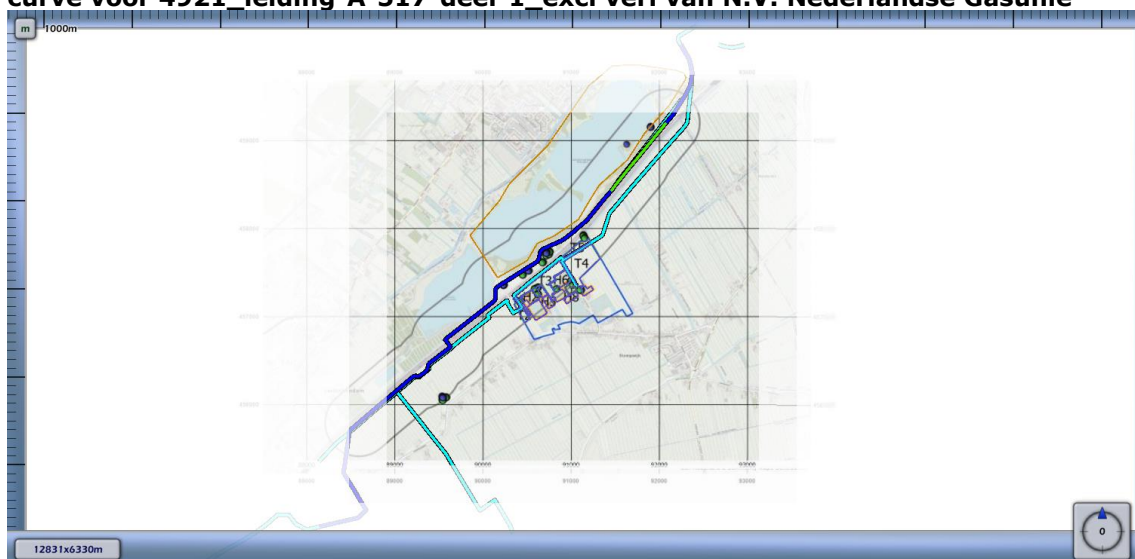
4.1 Figuur 4. Groepsrisico screening voor 4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



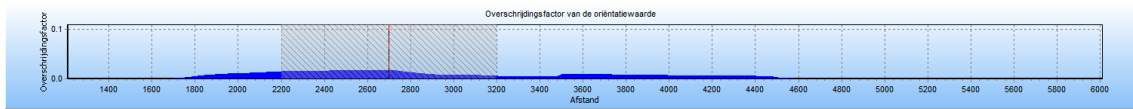
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van 5.71E-006.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.069 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1000.00 en stationing 2000.00. 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 4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



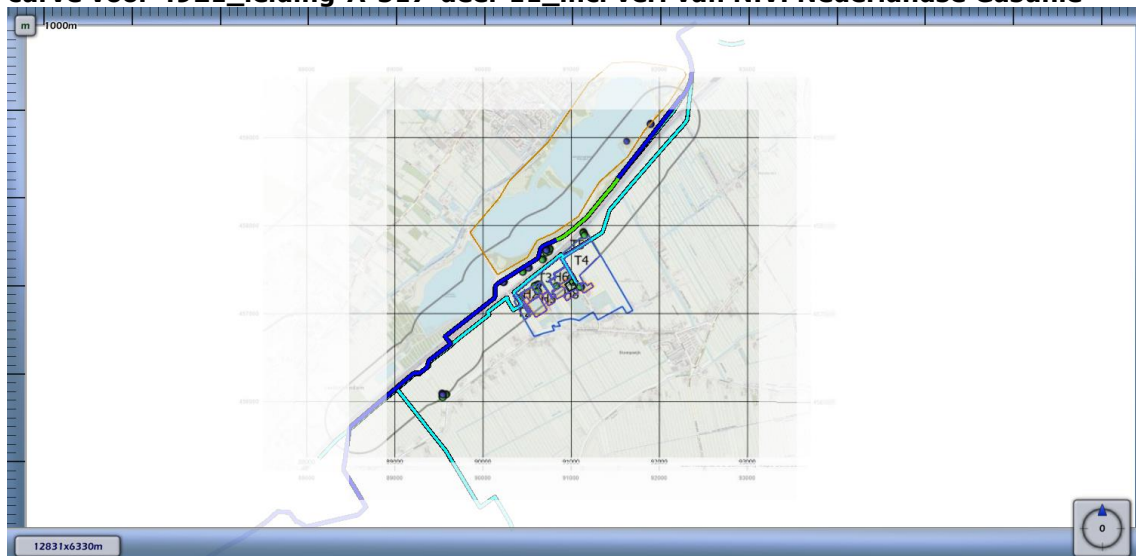
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.67E-006$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.017 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2200.00 en stationing 3200.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



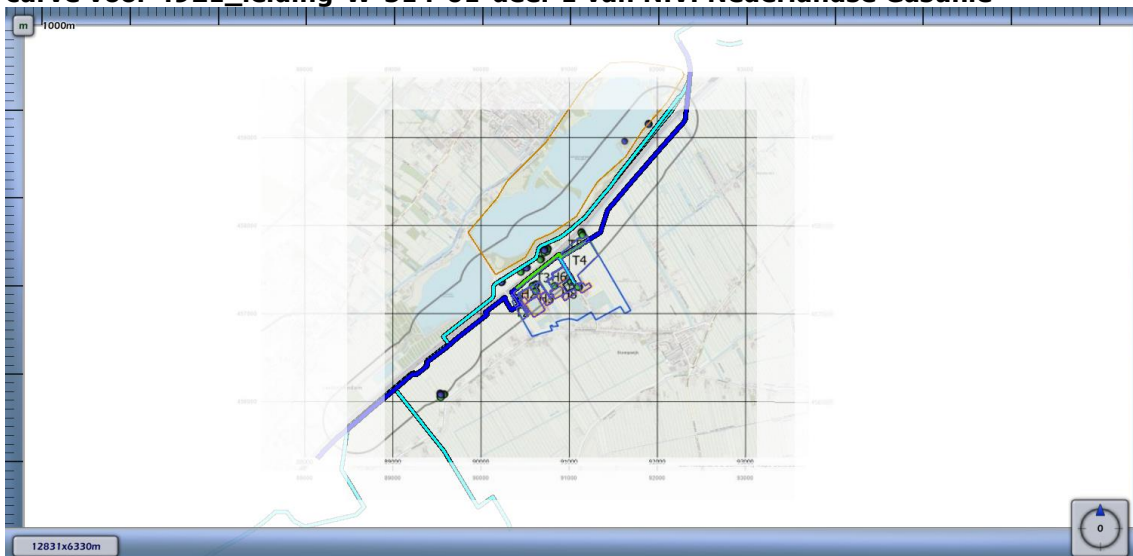
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 4921_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



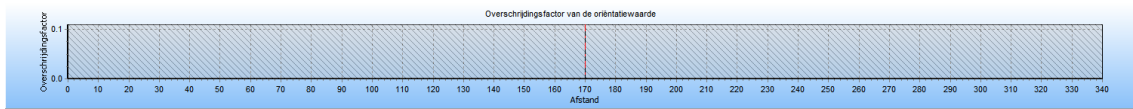
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 38 slachtoffers en een frequentie van $1.02E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.015 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3380.00 en stationing 4380.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4921_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



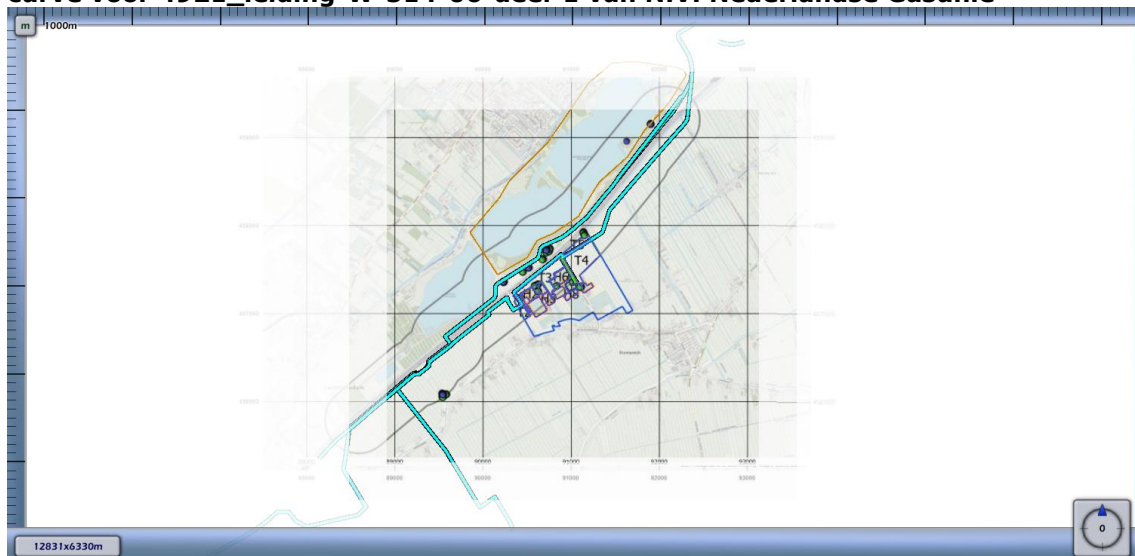
4.4 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 4921_leiding-W-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $8.79E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.793E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4921_leiding-W-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



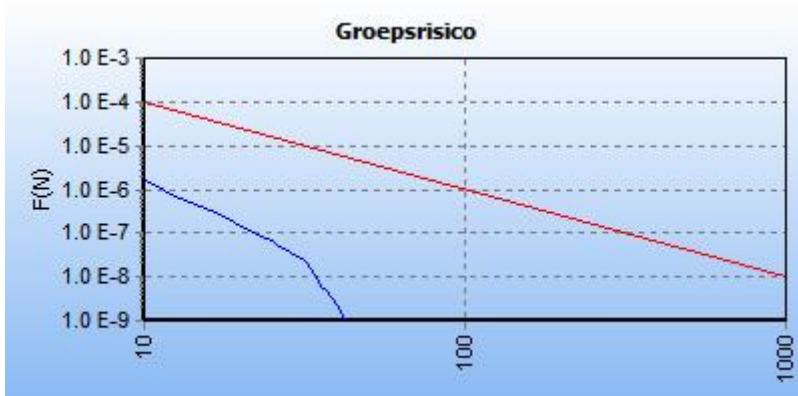
5 FN curves

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 FN curve voor 4921_leiding-A-517-deel-1_excl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1000.00 en stationing 2000.00



5.2 FN curve for 4921_leiding-A-517-deel-11_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie for the kilometer between stationing 2200.00 and stationing 3200.00



5.3 FN curve voor 4921_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3380.00 en stationing 4380.00



5.4 FN curve for 4921_leiding-W-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00



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.