



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid spoor en aardgas Westergasfabriek

Project : 122340 & 122346
Datum : 4 december 2012
Auteurs: B.S. van Holten
Ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
Stadsdeel West
t.a.v. M. Zwaagman
Postbus 57239
1040 BC Amsterdam

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen	3
2.1.1. Risicobenadering	3
2.1.2. Plaatsgebonden risico	4
2.1.3. Groepsrisico.....	4
2.2. Besluit externe veiligheid buisleidingen	5
2.2.1. Plaatsgebonden risico	6
2.2.2. Groepsrisico.....	8
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	11
3.1. Hogedruk aardgasleidingen	11
3.1.1. Interessegebied	11
3.1.2. Leidingdatabestand	11
3.2. Spoortransport.....	12
3.2.1. Transportintensiteit	12
3.2.2. Trajecteigenschappen	14
3.3. Aanwezigheid personen	14
4. Resultaten aardgas.....	15
4.1. Plaatsgebonden risico leiding W-534-08.....	15
4.2. Groepsrisico leiding W-534-08.....	15
4.3. Gasontvangstation W-110.....	16
5. Resultaten spoortraject.....	18
5.1. Plaatsgebonden risico	18
5.2. Groepsrisico	18
6. Conclusie.....	20
6.1. Hogedruk aardgas.....	20
6.2. Spoortraject.....	20
Bijlage 1. Aanwezigheid personen.....	22
Bijlage 2. Carola-rapportage	

1. Inleiding

De gemeente Amsterdam is voornemens het bestemmingsplan Westergasfabriek vast te stellen. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van het spoortraject Amsterdam CS-Haarlem waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt en de hogedruk aardgasleiding W-534-08 van de Gasunie. Ter hoogte van Gosschalklaan 12 is het gasontvangststation W-110 van Gasunie gelegen. De gemeente Amsterdam wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's door genoemde risicobronnen. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

Het rapport is als volgt opgebouwd. De normstelling voor de normstelling externe veiligheid is toegelicht in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 zijn de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. De resultaten van de risicoberekeningen voor de aardgasleiding zijn getoond in hoofdstuk 4 en voor het spoor in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 tenslotte bevat de conclusie. Bijlage 1 bevat een overzicht van de aanwezigheidsgegevens. De door Carola gegenereerde rapportage voor de hogedruk aardgasleiding is opgenomen in bijlage 2.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

2.1.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het risico voor omwonenden wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is de risiconormering vastgesteld in de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [7].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de soort van gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- de veiligheid, die bepalend is voor de kans op ongevallen;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR, voorheen het individueel risico genoemd) en het groepsrisico (GR). 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. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor 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. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.1.2. 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 omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld [7]. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan 10^{-6} /jr wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een PR hoger dan 10^{-5} /jr.

In de circulaire is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen.

2.1.3. Groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of –tracé bepaald op 10^{-2} / N^2 , dat wil zeggen een frequentie van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers, 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve (f is de cumulatieve frequentie en N het aantal slachtoffers) en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde waarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekende risico's

worden getoetst aan deze normen. Deze toetsing maakt duidelijk of sprake is van situaties waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.

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 bronmaatregelen wordt zonodig en zo mogelijk dat risico gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. Het tracé. 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 route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties, dus voor zowel vervoers- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.

Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak. Het is raadzaam ook het bestuur van de regionale brandweer hierbij te consulteren.

2.2. Besluit externe veiligheid buisleidingen

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een leidingbreuk gas kan vrijkomen. Het risico voor personen die

verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor de externe veiligheidsrisico's door aardgastransportleidingen is de relevante wetgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) dat sinds 1 januari 2011 van kracht is [8].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke tracés van buisleidingen:

- onder andere de maximale werkdruk, diameter, wanddikte, staalkwaliteit en diepteligging van de leiding
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding. 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. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor 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. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2.1. 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 wordt in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden conform de best beschikbare technieken dat de PR 10^{-6} contour 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 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.

Het Bevb verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [9].

Kwetsbaar object:

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

Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen en woonwagens per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;

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

- f. sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;

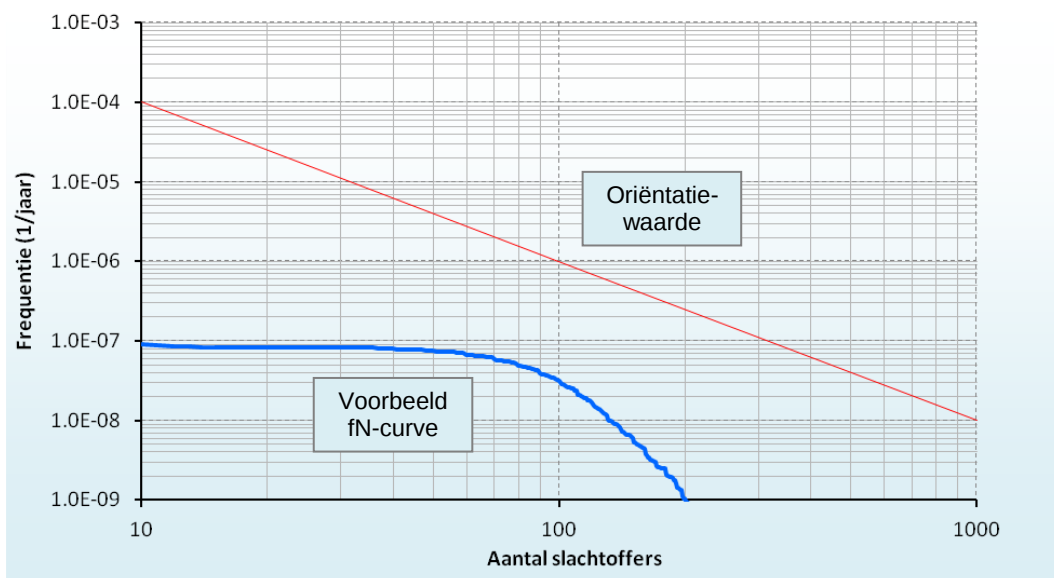
Daarnaast is in het Bevb in art.1 lid 1 onderdeel b opgenomen dat ook lintbebouwing voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een buisleiding wordt gezien als beperkt kwetsbaar object.

2.2.2. Groepsrisico

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) en de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RnVGS). Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan of inpassingsplan dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding.

Oriëntatiewaarde

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per kilometer leiding bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers, 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde houdt in dat het bevoegd gezag deze waarde dient te hanteren ter vergelijking, niet als harde norm. Deze vergelijking speelt een rol in de afweging of sprake is van een situatie waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de buisleiding en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties als referentiewaarde dus voor zowel tracé- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico aardgasleiding

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, om het werkbaar te houden, 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.

Verantwoording groepsrisico

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan gelegen binnen het invloedsgebied 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:

- 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;
- 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 van art. 12 van het Bevb, stelt het bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met:

- het groepsrisico;
- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- hulpverlening;
- 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 verantwoording²:

1. indien een bestemmingsplan 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:

1. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
2. De hoogte van het groepsrisico.
3. De bestrijdbaarheid.
4. De zelfredzaamheid.

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

² Zie artikel 12, lid 3 van het Bevb

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. Hogedruk aardgasleidingen

Het risico is berekend met Carola versie 1.0.0.51 parameterbestand versie 1.2 [1]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- het interessegebied;
- leidingdatabestand van de leidingeigenaar, in dit geval de Gasunie;
- het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

3.1.1. Interessegebied

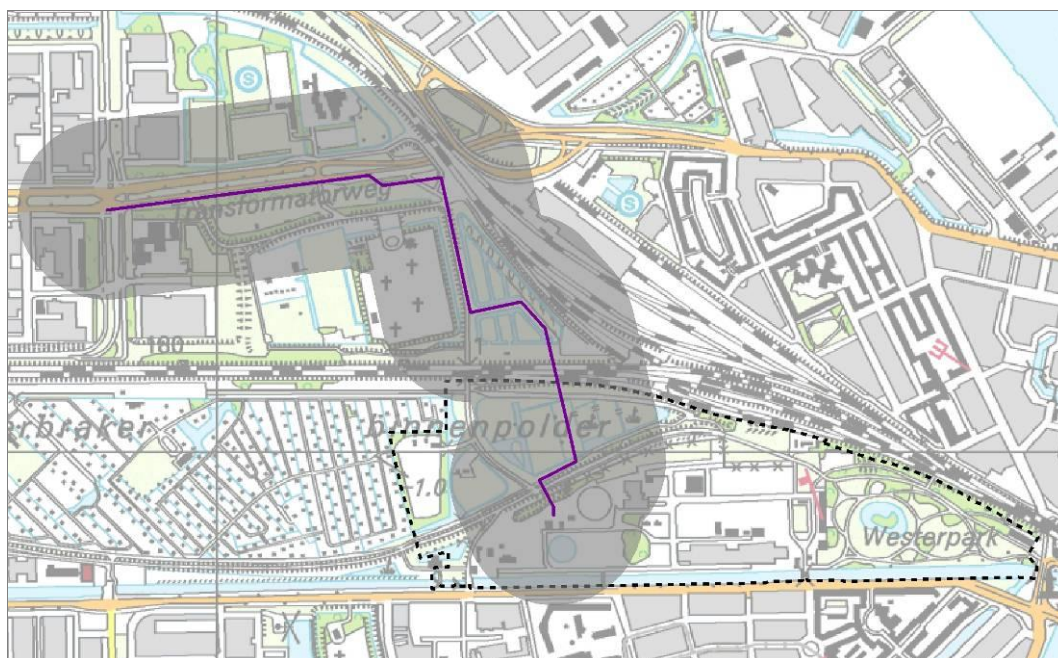
Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen. Het interessegebied betreft in dit geval het plangebied van bestemmingsplan Westergasfabriek.

3.1.2. Leidingdatabestand

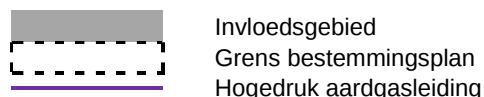
Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van tenminste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Alleen de voor het bestemmingsplan relevante leiding is getoond in tabel 2. Figuur 2 toont de effectafstand 1%-letaliteit van de hogedruk aardgasleiding.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1% letaliteit
Gasunie	W-534-08	16	40	170

Tabel 2. Relevante leiding



Figuur 2. Invloedsgebied hogedruk aardgasleiding W-534-08



3.2. Spoortransport

Het risico van het wegtransport is berekend met RBM II versie 2.2, ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [2]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de ongevals- en 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 bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken met een uniforme dichtheid per veelhoek.
- De meteorologische condities: Hiervoor is weerstation Schiphol gebruikt.

3.2.1. Transportintensiteit

Tijdens het opstellen van de Marktverwachting van ProRail in 2007 liep de enige beschikbare route van en naar de Aziëhaven via emplacement Amsterdam Westhaven. Deze route is dan ook opgenomen in het Basisnet Spoor. Inmiddels is in het spoortraject Amsterdam Sloterdijk-Zaandam een extra aansluiting gerealiseerd waardoor transport van en naar de Aziëhaven rechtstreeks kan plaatsvinden. Deze route (Aziëhaven-Sloterdijk-Singelgracht) maakt nog geen onderdeel uit van het Basisnet Spoor, maar door

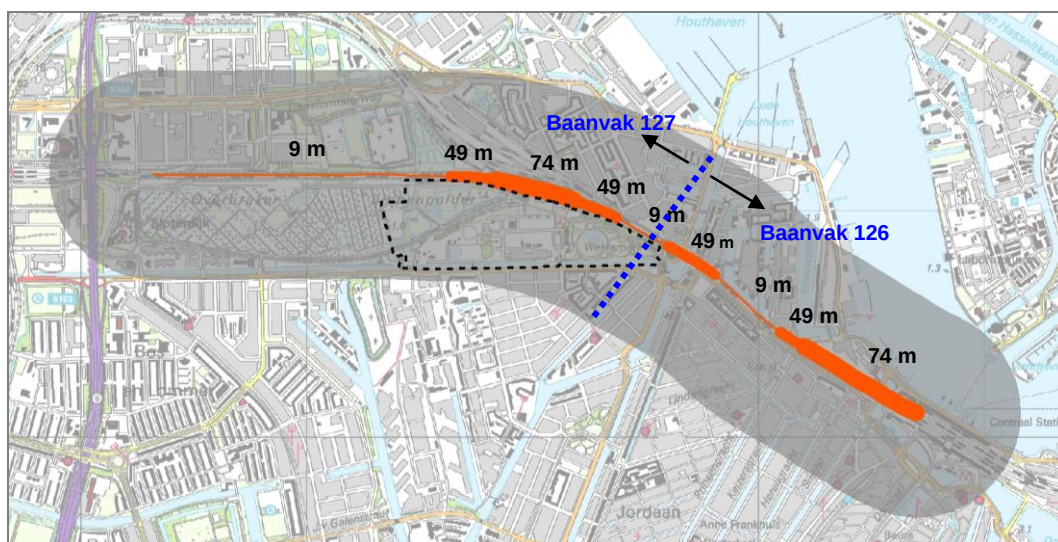
het ministerie is wel een memo uitgebracht met daarin het vervoersplafond voor deze route [3].

Het spoortraject Amsterdam Muiderpoort-Amsterdam Singelgracht (baanvak 126) maakt onderdeel uit van het Basisnet Spoor [4]. Tabel 3 toont de transportgegevens voor de twee baanvakken voor het berekenen van het groepsrisico conform de Basisnettabellen Spoor. Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt [5]. De ligging van de baanvakken wordt getoond in figuur 3.

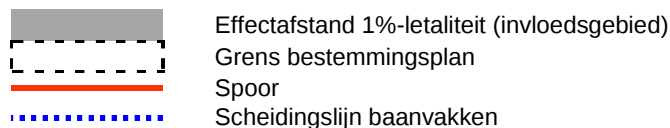
Voor de hoogte van het risiconiveau is het van groot belang of het transport van brandbaar gas (stofcategorie A) plaatsvindt in een bonte trein (samen met brandbare vloeistof, stofcategorie C3) of in een bloktrein (zonder C3). In het eindrapport Basisnet Spoor is aangegeven dat het transport op deze trajecten 'warme BLEVE-vrij' plaats zal gaan vinden. Het transport vindt volgens de voorgaande terminologie plaats met een bloktrein. Figuur 3 toont het invloedsgebied voor stofcategorie A (brandbaar gas) met het scenario warme BLEVE.

Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	Baanvak 126	Baanvak 127
Brandbaar gas	A	Propana	600	300
Toxisch gas	B2	Ammoniak	200	200
	B3	Chloor	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaan	3450	3450
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	200	200
	D4	Acroleïne	100	100

Tabel 3. Transportgegevens voor het berekenen van het GR [3] en [7]



Figuur 3. Spoortraject en effectafstand 1%-letaliteit stofcategorie A (460 m)



3.2.2. Trajecteigenschappen

De ligging en breedte van de trajectdelen zijn weergegeven in figuur 3. De trajecten zijn gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 tot 74 m. In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie van $6.072 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer voor een traject met aanwezigheid van wissels en een toegestane baanvaksnelheid groter dan 40 km/uur (hoge snelheid).

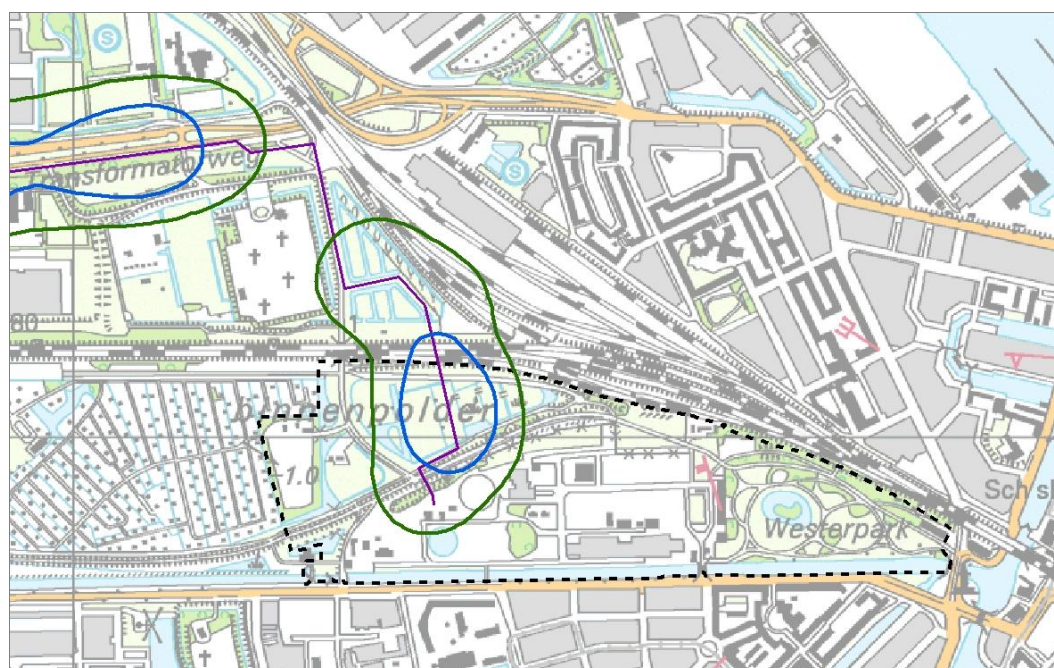
3.3. Aanwezigheid personen

Voor de inventarisatie van personen binnen het invloedsgebied is gebruik gemaakt van het Populatiebestand Groepsrisicoberekeningen en bevolkingsgegevens van de Dienst ruimtelijke ordening van de gemeente Amsterdam [6]. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

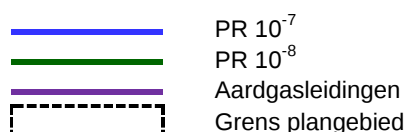
4. Resultaten aardgas

4.1. Plaatsgebonden risico leiding W-534-08

Figuur 4 toont de plaatsgebonden risicocontouren. De berekeningen voor leiding W-534-08 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan.



Figuur 4. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding W-534-08



4.2. Groepsrisico leiding W-534-08

Figuur 5 toont de groepsrisicocurve van het hoogst scorende kilometervak van leiding W-534-08. Het groepsrisico is 0.012 keer de oriëntatiewaarde bij 136 slachtoffers. Hiermee wordt aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 0.012 betekent dat het groepsrisico voor een zeker aantal slachtoffers meer dan 83 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde ($1/0.012$).

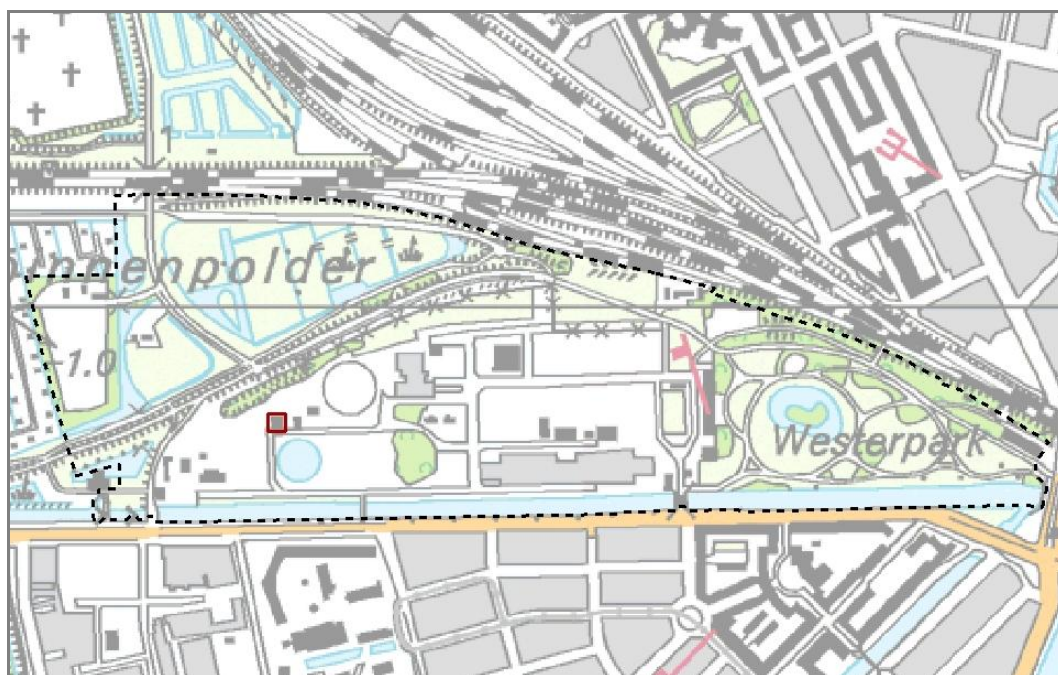


Figuur 5. Groepsrisico leiding W-534-08

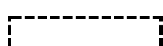
4.3. Gasontvangstation W-110

Inrichtingen die gasdrukmeet- en regelstations in werking hebben vallen onder de werkingssfeer van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Barim). In het bestemmingsplan Westergasfabriek is links van Gosschalklaan 12 het gasontvangstation W-110 van de Gasunie gelegen. Figuur 8 toont de locatie van het gasontvangstation. Volgens de zienswijze van Gasunie op het bestemmingsplan is voor dit gasontvangstation een veiligheidsafstand van 25 m voor kwetsbare objecten en 4 m voor beperkt kwetsbare objecten van toepassing. Volgens art. 3.12 van het Barim is dan sprake van een categorie C gasstation.

Binnen 25 m van het gasontvangstation liggen de bestemmingen Cultuur en ontspanning en Recreatie-2. Het bestemmingsplan maakt daar geen kwetsbare bestemmingen mogelijk. De veiligheidsafstand voor beperkt kwetsbare objecten ligt binnen de terreingrens van het gasstation.



Figuur 6. Locatie gasontvangstation W-110

-  Gasontvangstation W-110
-  Grens plangebied

5. Resultaten spoortraject

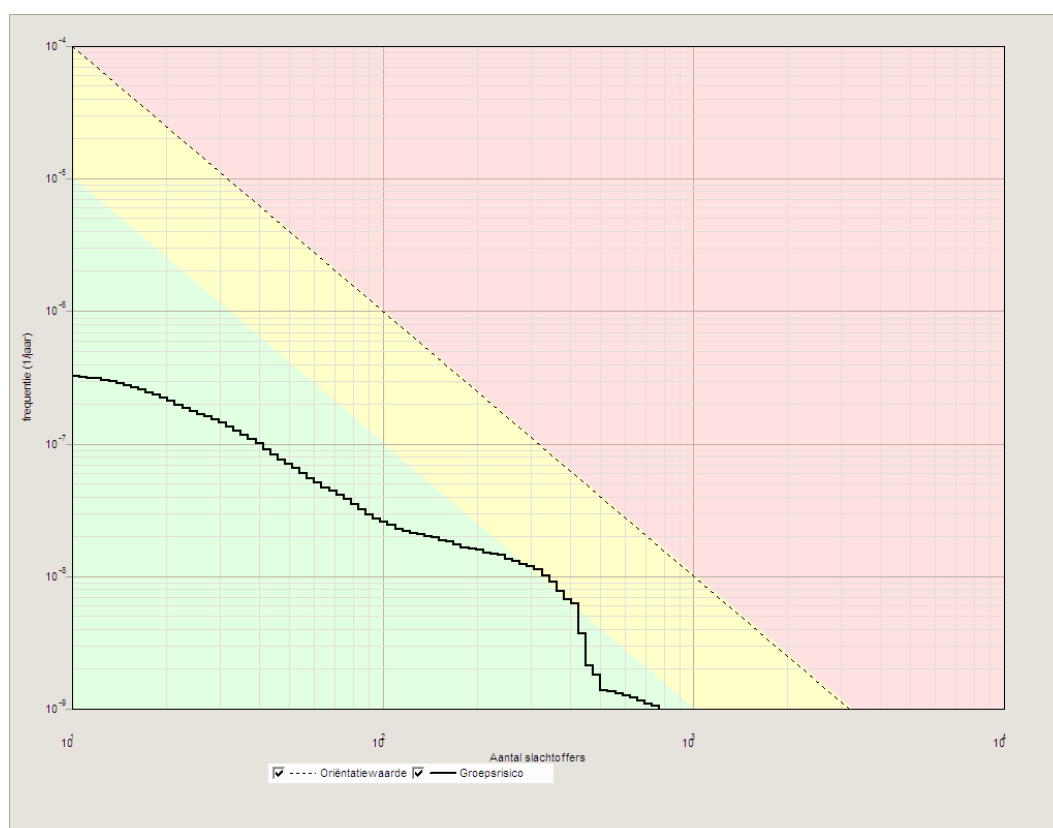
5.1. Plaatsgebonden risico

Baanvak 126 (Amsterdam Muiderpoort-Amsterdam Singelgracht) is onderdeel van het Basisnet Spoor. Hiervoor geldt de afstand (veiligheidszone) die is opgenomen in bijlage 4 bij de Circulaire RnVGS [1]. Voor baanvak 126 is in bijlage de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op dit spoortraject niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het risicoplafond voor baanvak 127 is lager dan dat van baanvak 126 [3]. Derhalve mag het plaatsgebonden risico ook voor baanvak 127 niet groter zijn 10^{-6} per jaar.

Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor bestemmingsplan Westergasfabriek.

5.2. Groepsrisico

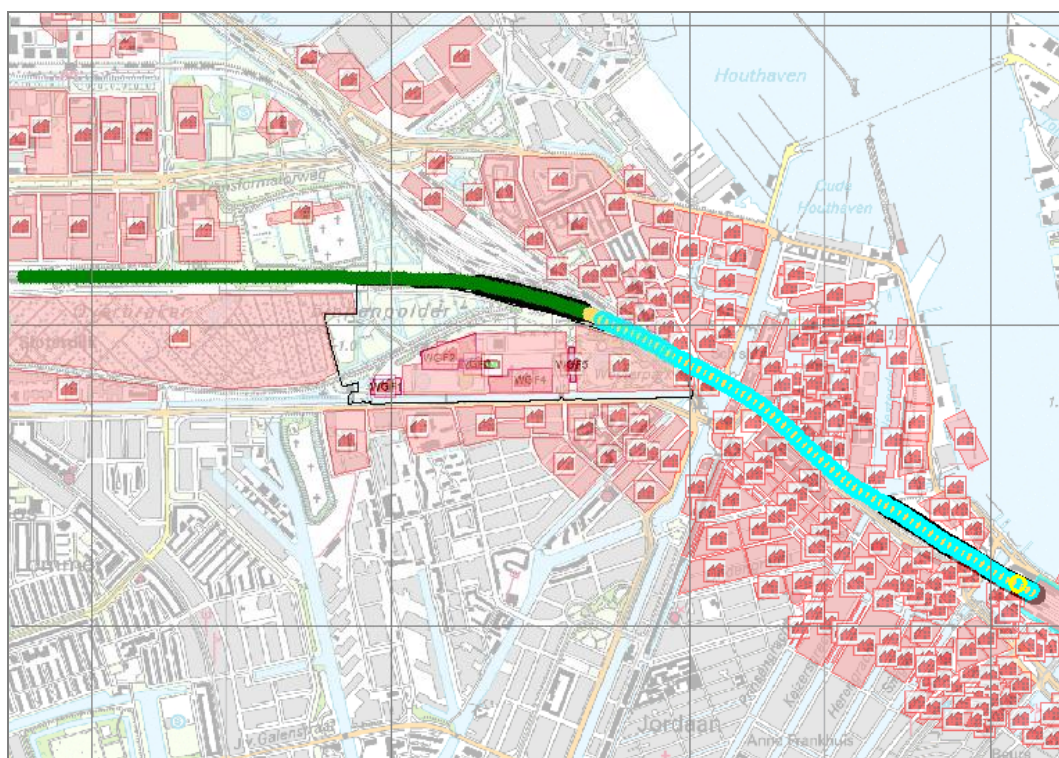
Figuur 7 toont de groepsrisicocurve van het hoogst scorende kilometervak.



Figuur 7. Hoogste groepsrisico per kilometervak

Het groepsrisico is 0.12 keer de oriëntatiewaarde bij 362 slachtoffers. Hiermee wordt aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 0.12 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers meer dan 8 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde ($1/0.12$).

Figuur 8 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 zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).



Figuur 8. Kilometer hoogste groepsrisico

-  : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Geel gekleurd is groter dan 0.1 maar kleiner dan 1 x de oriëntatiewaarde.
-  : Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
-  : Groepsrisico is groter dan 0.1 maar kleiner dan 1 x de oriëntatiewaarde.
-  : Groepsrisico is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
-  : Bevolkingsvlak

6. Conclusie

Het bestemmingsplan Westergasfabriek, is gedeeltelijk gelegen binnen het invloedsgebied van het spoor en de hogedruk aardgasleiding W-534-08 van de Gasunie. Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn daarom berekend. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

6.1. Hogedruk aardgas

Plaatsgebonden risico leiding W-534-08

De berekeningen voor aardgasleiding W-534-08 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor bestemmingsplan Westergasfabriek.

Groepsrisico leiding W-534-08

Het groepsrisico is een factor 0.012 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is kleiner dan oriëntatiewaarde.

Gasontvangststation W-110

Op het gasontvangststation W-110 is een veiligheidsafstand van toepassing van 25 m voor kwetsbare objecten en 4 m voor beperkt kwetsbare objecten. Binnen 25 m van het gasontvangststation maakt het bestemmingsplan geen kwetsbare bestemmingen mogelijk. De veiligheidsafstand voor beperkt kwetsbare objecten is gelegen binnen de terreingrens van het gasstation.

6.2. Spoortraject

Plaatsgebonden risico

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over baanvak 126 en 127 leidt niet tot een plaatsgebonden risico groter dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor bestemmingsplan Westergasfabriek.

Groepsrisico

Het groepsrisico is een factor 0.12 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is kleiner dan oriëntatiewaarde.

Referenties

1. RIVM 2010 Carola versie 1.0.0.51
2. AVIV 2012 RBM II versie 2.2
3. Ministerie I&M 2011 Memo BN spoor - aansluiting Haven Amsterdam
17 aug. 2011
4. Werkgroep Basisnet Spoor 2011 Eindrapport Basisnet Spoor
Kenmerk: IENM/BSK-2011/151455
5. Ministerie I&M 2011 Handleiding Risicoanalyse Transport (concept)
6. Ministerie VROM 2010 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen
(<http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>)
7. Ministerie V&W 2004 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2012, 14687
8. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen
Stb. 2010, 686.
9. Ministerie VROM 2004 Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
Stb. 2004, 250

Bijlage 1. Aanwezigheid personen

In de omgeving van het plangebied is bevolking geïnventariseerd binnen een zone van 460 m rond het spoortraject en 170 m rond aardgasleiding W-534-08. Hiertoe is gebruik gemaakt van bevolkingsgegevens van de Dienst ruimtelijke ordening (DRO) van gemeente Amsterdam en het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen [6]. Tabel 1.1, 1.2 en 1.3 tonen de bevolkinggegevens en figuren 9 t/m 12 de geografische ligging van de bevolkingsvlakken.

Vlak ID	Dag	Nacht	Bron
1	4420	437	DRO
2	96	80	DRO
3	480	418	DRO
4	4	1	DRO
5	1511	659	DRO
6	150	114	DRO
7	55	26	DRO
8	85	57	DRO
9	154	118	DRO
10	99	94	DRO
11	373	82	DRO
12	179	139	DRO
13	23	5	DRO
14	188	105	DRO
15	220	145	DRO
16	167	105	DRO
17	488	405	DRO
18	64	7	DRO
19	9	2	DRO
20	9	2	DRO
21	19	4	DRO
22	19	2	DRO
23	408	358	DRO
24	495	401	DRO
25	203	130	DRO
26	51	37	DRO
27	159	145	DRO
28	70	66	DRO
29	71	69	DRO
30	75	57	DRO
31	393	346	DRO
32	287	239	DRO
33	201	111	DRO
34	106	59	DRO
35	1088	910	DRO
36	684	399	DRO
37	3	1	DRO
38	9	2	DRO
39	26	1	DRO
40	196	166	DRO
41	88	93	DRO
42	198	114	DRO
43	273	242	DRO

Vlak ID	Dag	Nacht	Bron
120	212	200	DRO
121	346	307	DRO
122	190	363	DRO
123	292	485	DRO
124	484	369	DRO
125	516	787	DRO
126	256	475	DRO
127	495	838	DRO
128	217	187	DRO
129	3	6	DRO
130	5	10	DRO
131	7	14	DRO
132	8	16	DRO
133	2	4	DRO
134	4	8	DRO
135	6	11	DRO
136	12	24	DRO
137	9	18	DRO
138	15	30	DRO
139	1	2	DRO
140	16	31	DRO
141	36	71	DRO
142	66	11	DRO
143	43	15	DRO
144	99	14	DRO
145	163	299	DRO
146	321	441	DRO
147	52	65	DRO
148	26	16	DRO
149	28	16	DRO
150	69	29	DRO
151	37	15	DRO
152	9	18	DRO
153	7	14	DRO
154	73	118	DRO
155	5	10	DRO
156	4	8	DRO
157	2	4	DRO
158	10	11	DRO
159	7	14	DRO
160	10	20	DRO
161	4	8	DRO
162	273	348	DRO

Vlak ID	Dag	Nacht	Bron
44	251	362	DRO
45	157	245	DRO
46	134	146	DRO
47	109	125	DRO
48	29	11	DRO
49	3	1	DRO
50	146	135	DRO
51	61	63	DRO
52	83	110	DRO
53	80	104	DRO
54	224	263	DRO
55	94	135	DRO
56	49	22	DRO
57	153	178	DRO
58	687	642	DRO
59	288	331	DRO
60	253	216	DRO
61	221	204	DRO
62	237	187	DRO
63	165	134	DRO
64	19	2	DRO
65	281	562	DRO
66	475	638	DRO
67	60	111	DRO
68	76	150	DRO
69	7	14	DRO
70	47	90	DRO
71	50	19	DRO
72	30	53	DRO
73	62	108	DRO
74	67	134	DRO
75	9	17	DRO
76	352	600	DRO
77	164	280	DRO
78	95	176	DRO
79	253	462	DRO
80	164	327	DRO
81	181	361	DRO
82	303	351	DRO
83	286	509	DRO
84	123	231	DRO
85	63	100	DRO
86	458	80	DRO
87	319	390	DRO
88	63	72	DRO
89	6	12	DRO
90	154	307	DRO
91	301	542	DRO
92	72	139	DRO
93	280	351	DRO
94	312	430	DRO
95	102	2	DRO
96	13	0	DRO
97	943	878	DRO
98	370	616	DRO
99	353	304	DRO

Vlak ID	Dag	Nacht	Bron
163	10	4	DRO
164	54	15	DRO
165	2	4	DRO
166	2	4	DRO
167	2	4	DRO
168	9	18	DRO
169	5	10	DRO
170	3	6	DRO
171	6	12	DRO
172	2	4	DRO
173	7	14	DRO
174	6	12	DRO
175	437	44	DRO
176	983	886	DRO
177	463	830	DRO
178	380	591	DRO
179	9	17	DRO
180	1463	1350	DRO
181	20	29	DRO
182	84	49	DRO
183	650	600	DRO
184	277	102	DRO
185	224	207	DRO
186	221	204	DRO
187	10	9	DRO
188	179	86	DRO
189	104	96	DRO
190	603	173	DRO
191	556	283	DRO
192	105	8	DRO
193	542	834	Populator
194	627	739	Populator
195	374	5	Populator
196	357	21	Populator
197	149	0	Populator
198	705	439	Populator
199	300	0	Volkstuinen 10 p/ha
200	364	556	Populator
201	138	0	Populator
202	2	0	Populator
203	51	392	Populator
204	1	1	Populator
205	421	799	Populator
206	442	133	Populator
207	595	1053	Populator
208	839	793	Populator
209	468	415	Populator
210	144	237	Populator
211	1	2	Populator
212	315	561	Populator
213	490	694	Populator
214	10	7	Populator
215	226	80	Populator
216	161	0	Populator
217	227	1	Populator
218	145	2	Populator

Vlak ID	Dag	Nacht	Bron	Vlak ID	Dag	Nacht	Bron
100	116	231	DRO	219	283	0	Populator
101	96	156	DRO	220	1239	108	Populator
102	477	660	DRO	221	360	7	Populator
103	338	419	DRO	222	48	0	Populator
104	348	303	DRO	223	591	0	Populator
105	133	206	DRO	224	12	0	Populator
106	160	302	DRO	225	8	0	Populator
107	204	266	DRO	226	76	4	Populator
108	5	10	DRO	227	212	6	Populator
109	8	16	DRO	228	263	1	Populator
110	8	16	DRO	229	31	7	Populator
111	6	12	DRO	230	715	903	Populator
112	109	177	DRO	231	111	2	Populator
113	268	331	DRO	232	221	0	Populator
114	213	298	DRO	233	300	300	Zie tabel 1.2
115	212	260	DRO	234	1000	1000	Zie tabel 1.2
116	221	207	DRO	235	67	0	Zie tabel 1.2
117	186	338	DRO	236	1500	1500	Zie tabel 1.2
118	148	175	DRO	237	250	0	Zie tabel 1.2
119	163	282	DRO	238	15000	15000	Zie tabel 1.2

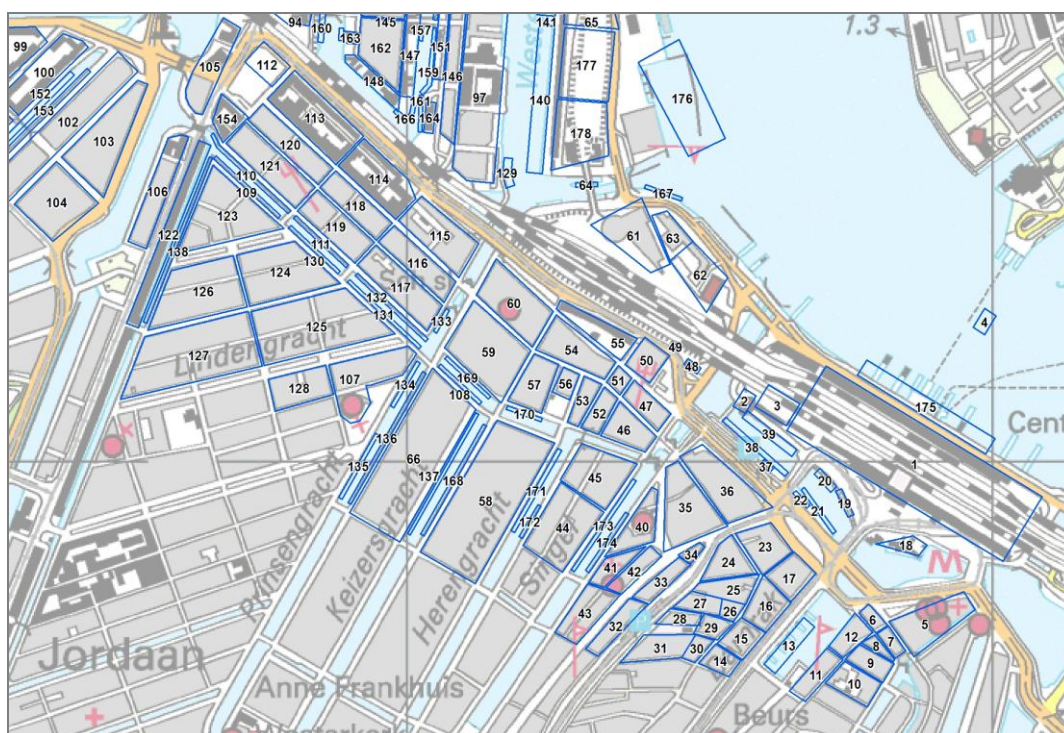
Tabel 1.1. Gegevens invoer voor Carola en RBM II

Vlak ID	Personen		Toelichting
	Dag	Nacht	
233	300	300	Aangenomen dat overdag en 's nachts 300 personen aanwezig zijn.
234	1000	1000	Vanwege grote diversiteit aan objecten aangenomen dat gemiddeld overdag en 's nachts continu 1000 personen aanwezig zijn.
235	67	0	Kinderdagverblijf, alleen overdag aanwezig.
236	1500	1500	Vanwege grote diversiteit aan objecten aangenomen dat gemiddeld overdag en 's nachts continu 1500 personen aanwezig zijn.
237	250	0	Kantoren/bedrijven alleen overdag aanwezig.
238	15000	15000	6 evenement per jaar, 100% buiten, duur per evenement 6 uur overdag en 6 uur 's nachts.

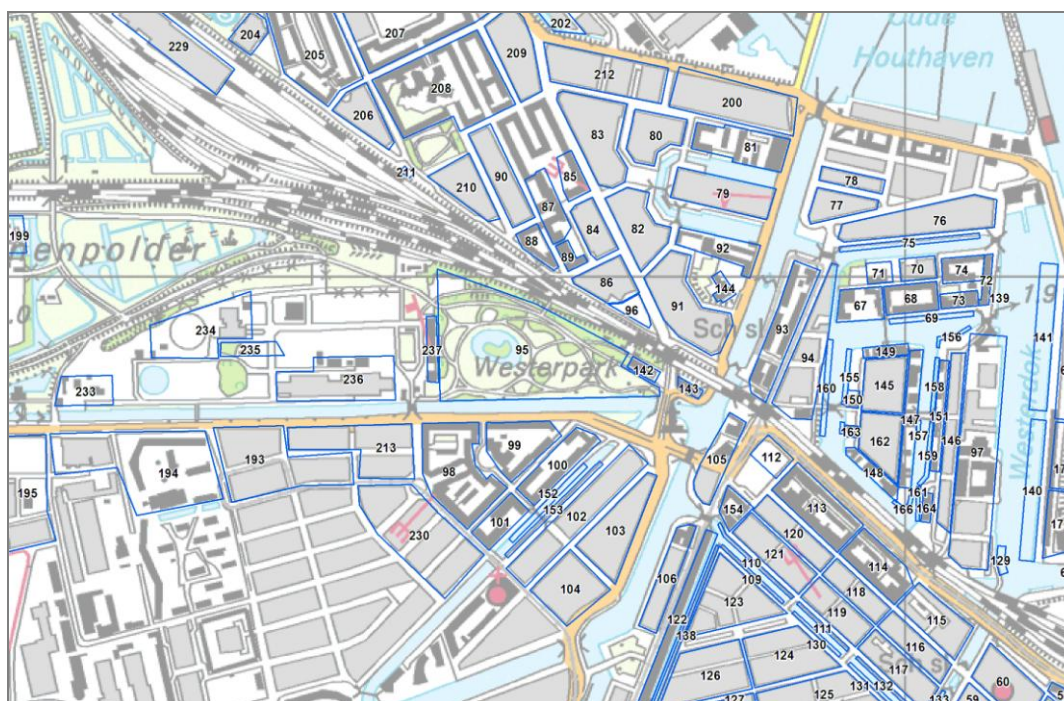
Tabel 1.2. Invoer bevolking Westergasfabriek in Carola en RBMII (gebaseerd op de informatie uit tabel 1.3)

Vlak ID	Object	Maximale capaciteit	Bron
233	Podium mozaïek	350	http://www.podiummozaiek.nl/?zaalverhuur
	Kantoor WGF	10	Populatiebestand groepsrisicoberekeningen
	Restaurant	50	Aanname
234	De Bolletjes	Nvt	Kleine aanbouw Gashouder, niet relevant.
	Transformatorhuis	750	Westergasfabriek.nl
	Gashouder	3500	Westergasfabriek.nl
	Westerunie/Westerga sterras/Westerliefde	1200	http://www.djguide.nl/locatiedetail.p?idlocation=2601
	Proef	35	http://www.westergasfabriek.nl/whats-on/altijd-te-doen/restaurants-en-bars/proef
	Kinderdagverblijf	67	Populatiebestand groepsrisicoberekeningen
236	Zuiveringshal west	1500	Westergasfabriek.nl
	Westelijk meterhuis	40	Westergasfabriek.nl
	Machinegebouw	265	Westergasfabriek.nl
	Openbare verlichting	400	Westergasfabriek.nl
	North Sea Jazz club	590	http://www.northseajazzclub.com/verhuur/
	Dutchview Studio (zuiveringshal oost)	100	Aanname op basis van: DutchView_Studio_Westergasfabriek_Amsterdam.pdf
	Mediacafe	400	http://www.mediacafe-amsterdam.nl/
	Ketelhuis bioscoop	243	http://www.ketelhuis.nl/zaalverhuur
	Bakkerswinkel	50	http://www.debakkerswinkel.nl/amsterdam-west
237	Pand 020	225	http://www.pand020.nl/tariefvergaderentrainen?PHPSESSID=bn37vbks0b7ciqiliotes8hkv6
	SICA	30	Aanname
	Vara	30	Aanname
	Thnk	30	http://www.sprout.nl/311/dossier/312/55674/skills/thnk-kweekvijver-voor-nieuwe-leiders.html
	IJsfontein	40	http://www.westergasfabriek.nl/westergasfabriek/huurders/ijsfontein
238	Evenement	15000	Stadsdeel West, maximaal 6 evenementen per jaar.

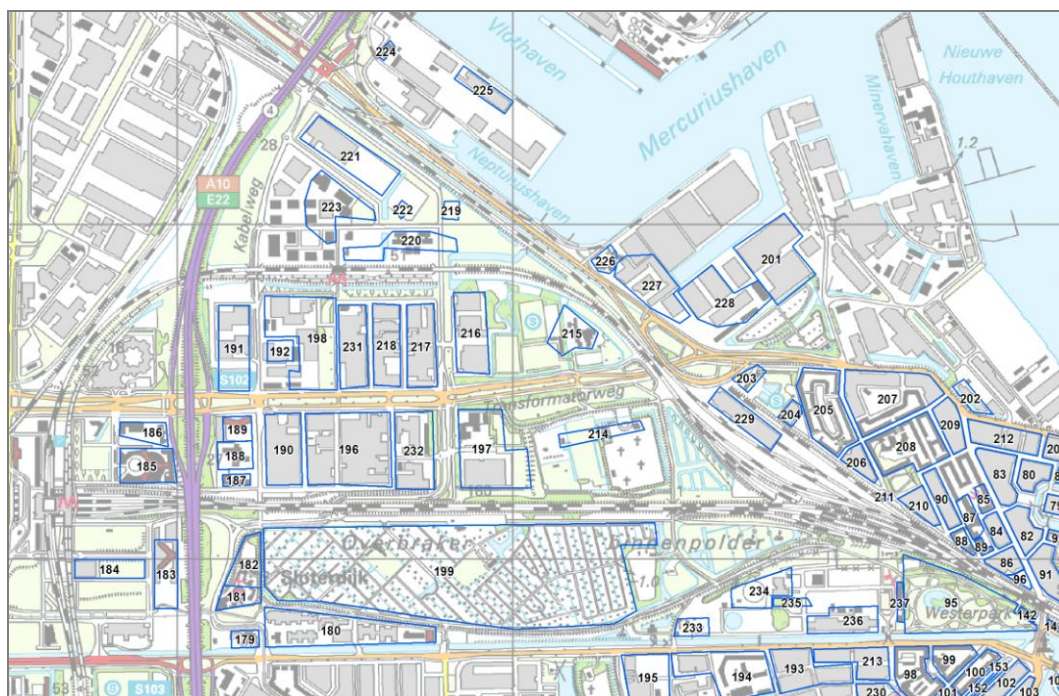
Tabel 1.3. Gegevens aanwezigheid personen Westergasfabriek



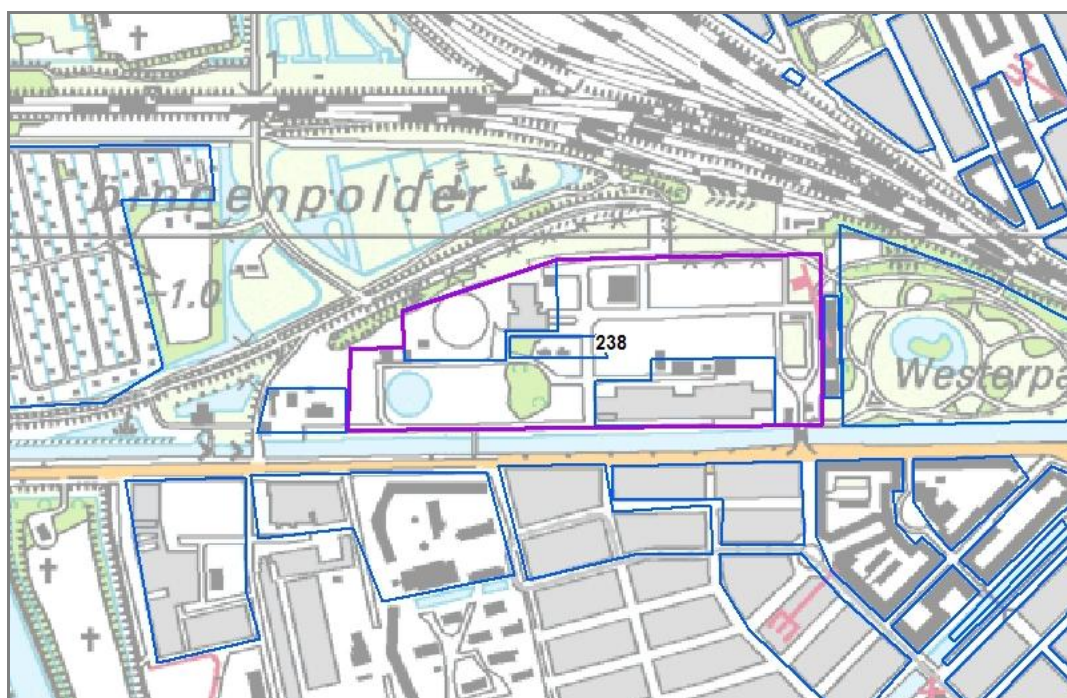
Figuur 9. Geografische positie bevolkingsvlakken oostelijk deel



Figuur 10. Geografische positie bevolkingsvlakken middengedeelte



Figuur 11. Geografische positie bevolkingsvlakken westelijk deel



Figuur 12. Geografische positie bevolkingsvlak 238

Bijlage 2 Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	9
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-534-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4 Groepsrisico screening	10
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-534-08 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5 FN curves.....	13
Figuur 5.1 FN curve voor W-534-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5990.00 en stationing 6990.00.....	13
6 Referenties.....	14

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die zijn vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

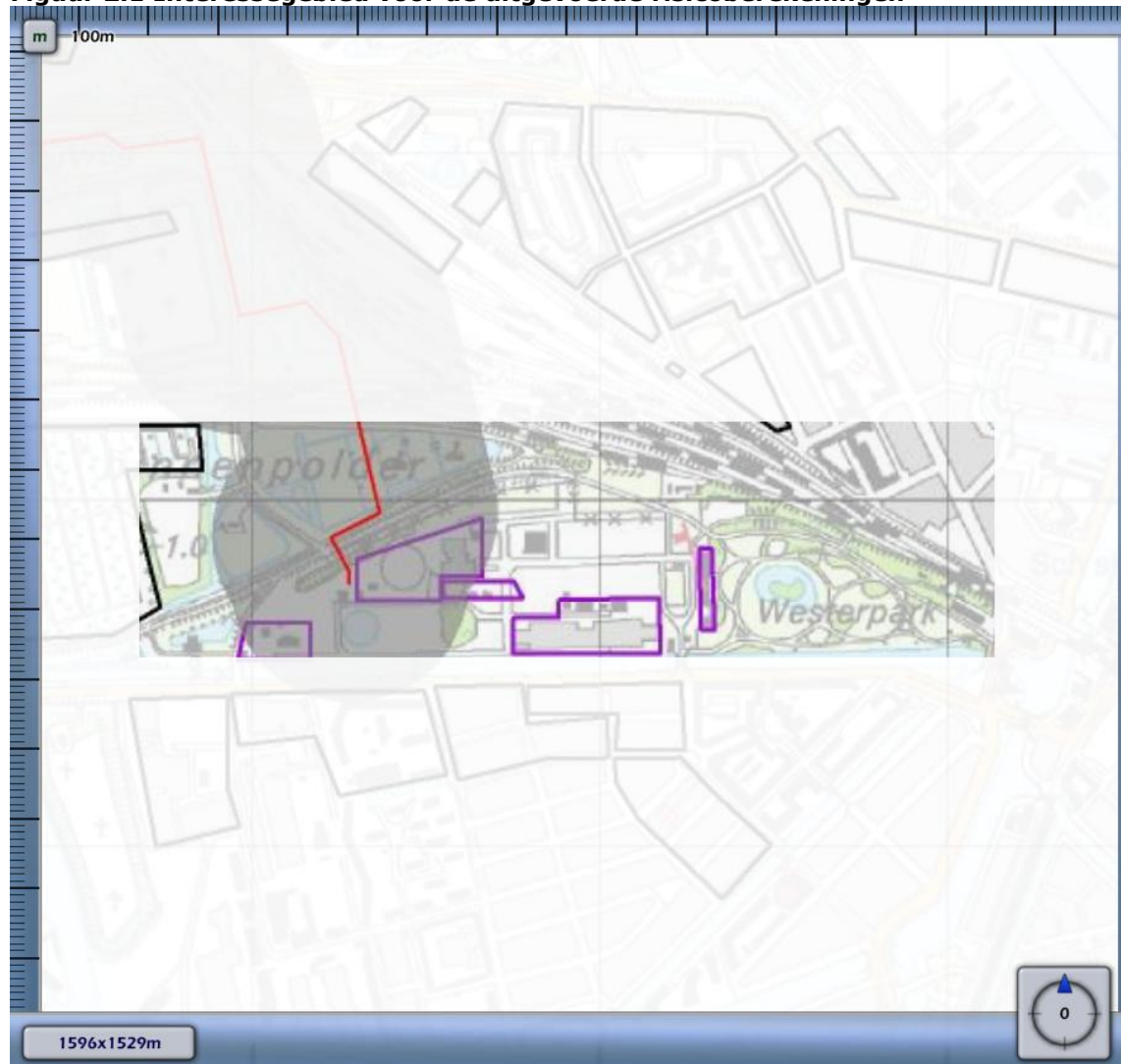
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol.

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



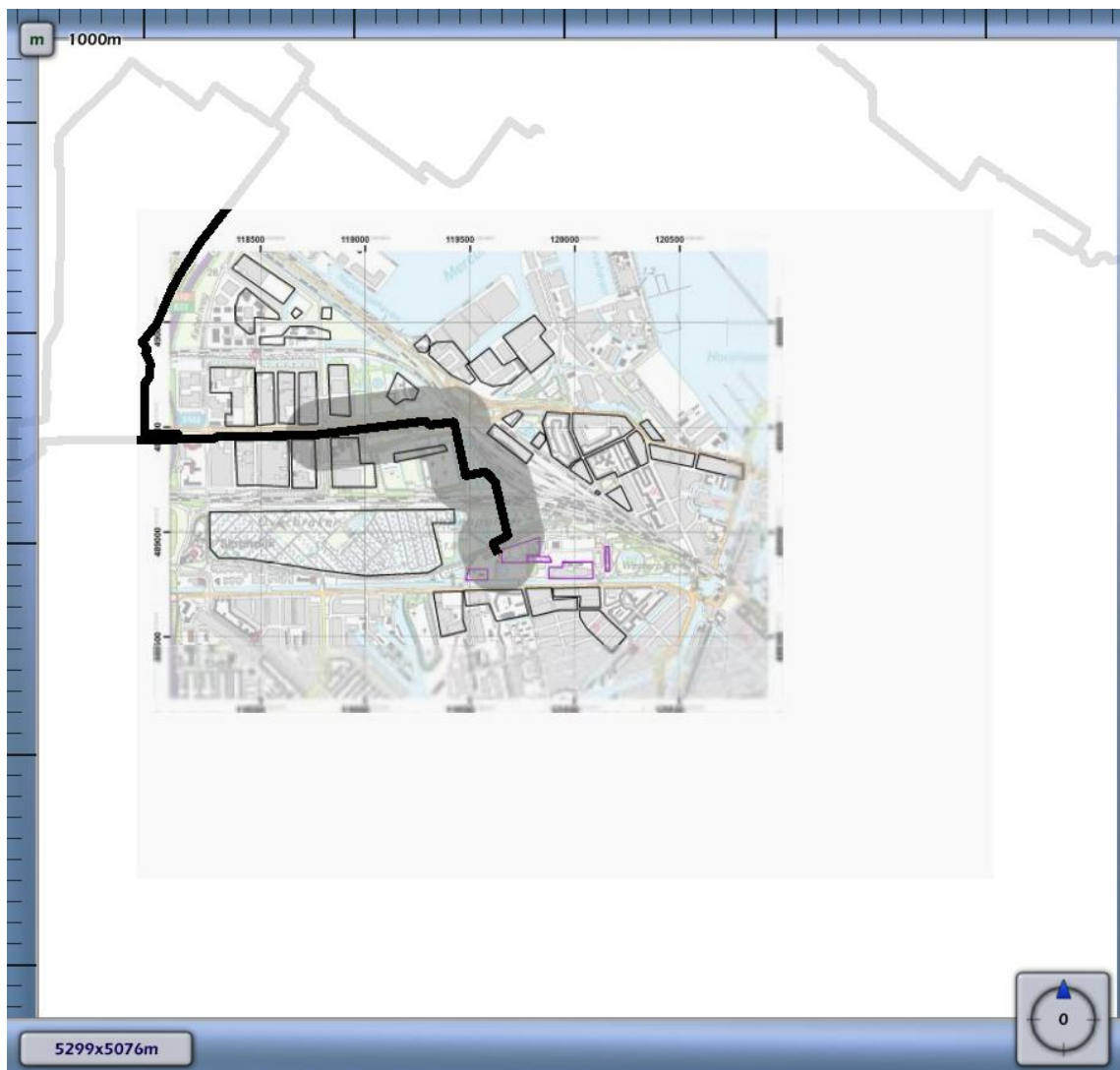
2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie. Alleen de gearceerd weergegeven leiding is relevant voor het plangebied. De overige leidingen zijn niet beschouwd in deze rapportage.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]
N.V. Nederlandse Gasunie	A-553-01	323.90	66.20
N.V. Nederlandse Gasunie	A-553-02	323.90	66.20
N.V. Nederlandse Gasunie	W-534-08	406.40	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	W-534-14	323.00	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	W-534-15	323.90	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	W-534-18	114.30	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	W-534-40	114.30	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	W-534-42	323.00	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	W-572-01	406.40	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	W-572-03	323.90	40.00

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



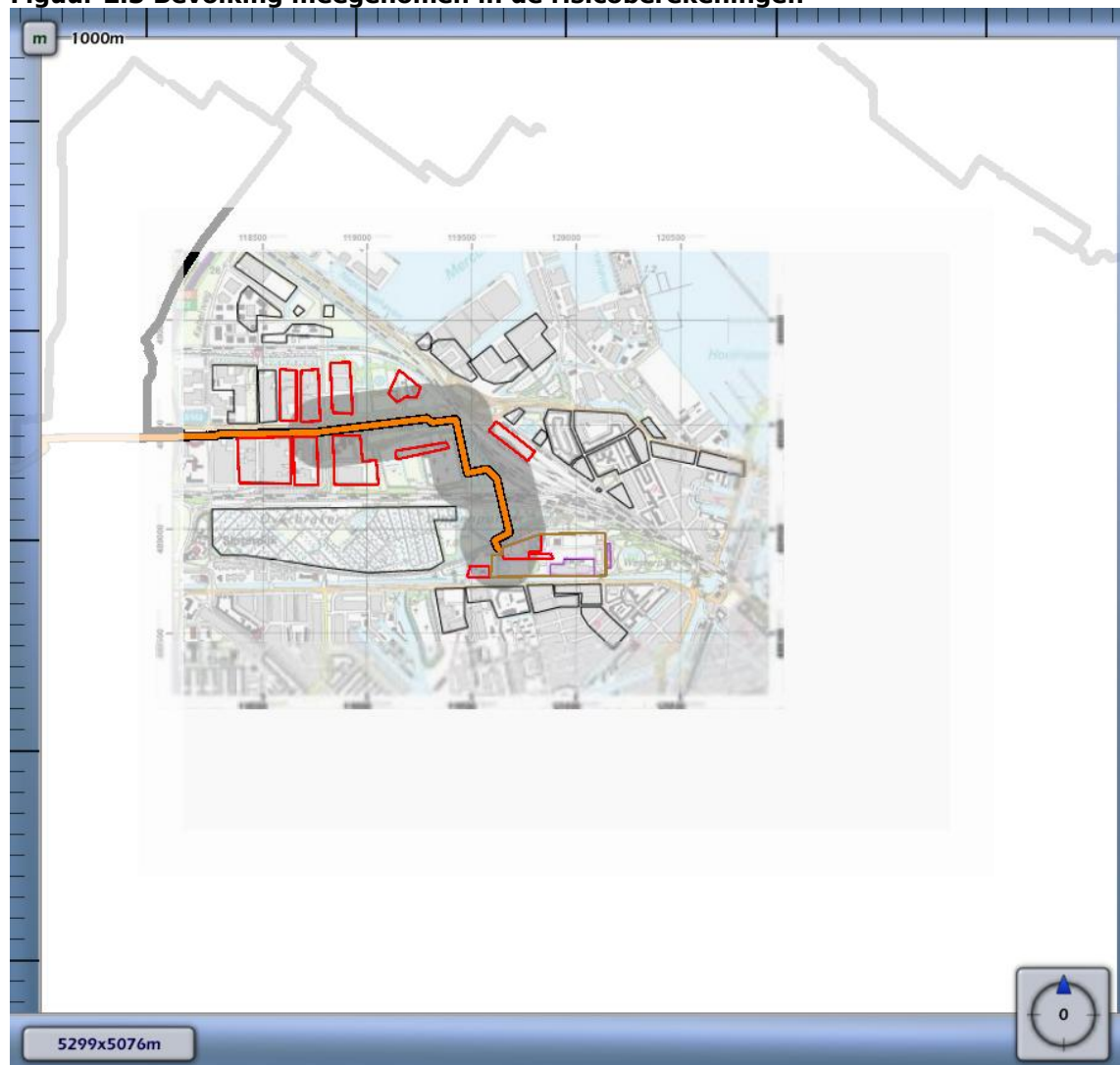
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Populatiepolygoon
Wonen	
Evenement	

Populatiepolygonen

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3. Zie bijlage 1 voor een duidelijker overzicht. De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabel hebben achtereenvolgens de betekenis:

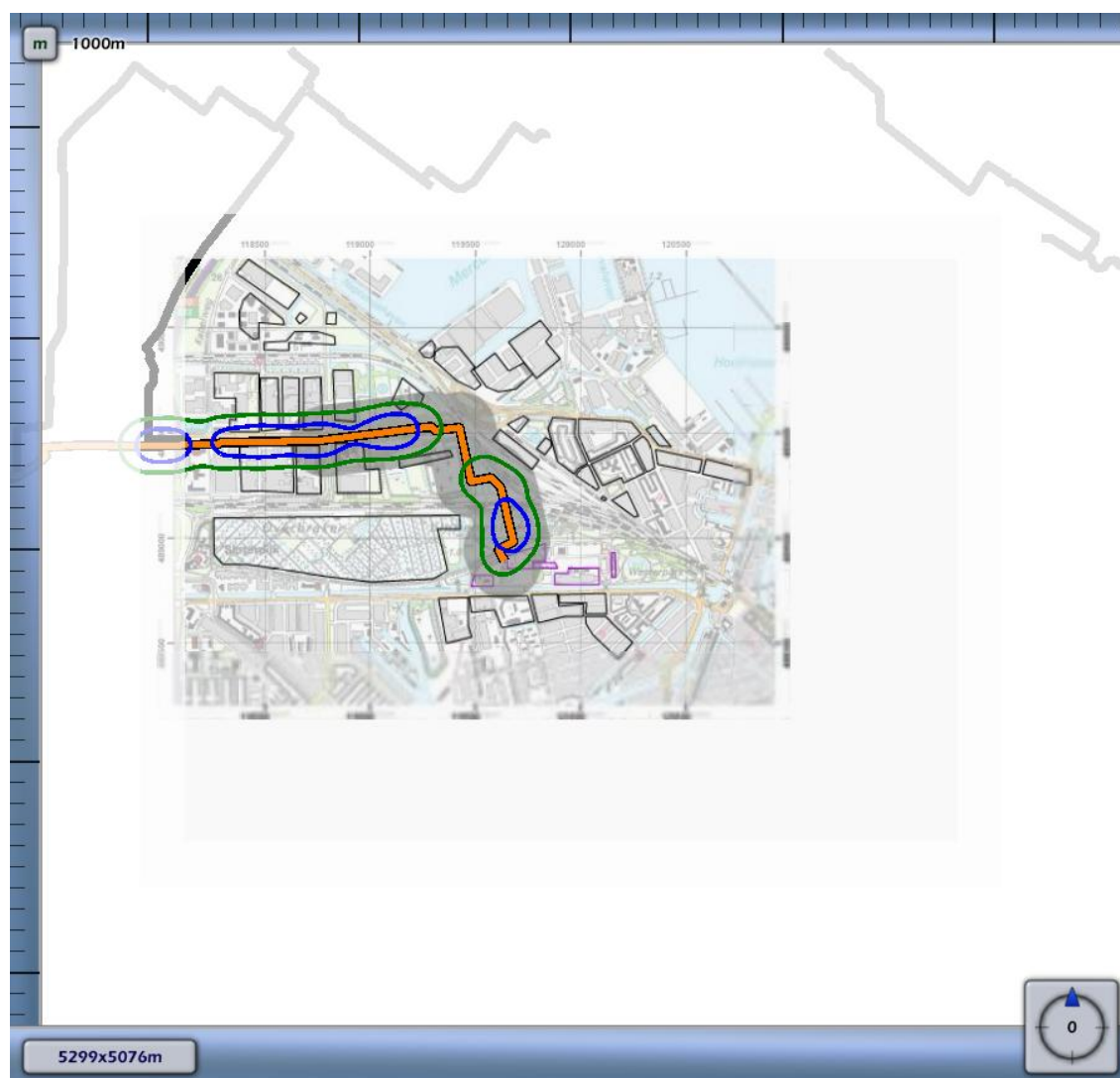
- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
196	Wonen	357.0	100/ 6/ 7/ 1/ 100/ 100
197	Wonen	149.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
214	Wonen	10.0	100/ 70/ 7/ 1/ 100/ 100
215	Wonen	226.0	100/ 35/ 7/ 1/ 100/ 100
216	Wonen	161.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
217	Wonen	227.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
218	Wonen	145.0	100/ 1/ 7/ 1/ 100/ 100
229	Wonen	31.0	100/ 23/ 7/ 1/ 100/ 100
232	Wonen	221.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
234	Wonen	1000.0	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
235	Wonen	67.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
233	Wonen	300.0	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
238	Evenement	15000.0	100/ 100/ 100/ 100/ 1/ 0

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.

Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-534-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



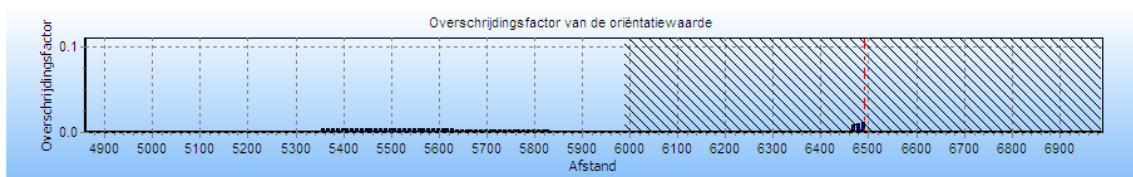
Leiding	
1E-7	
1E-8	

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.

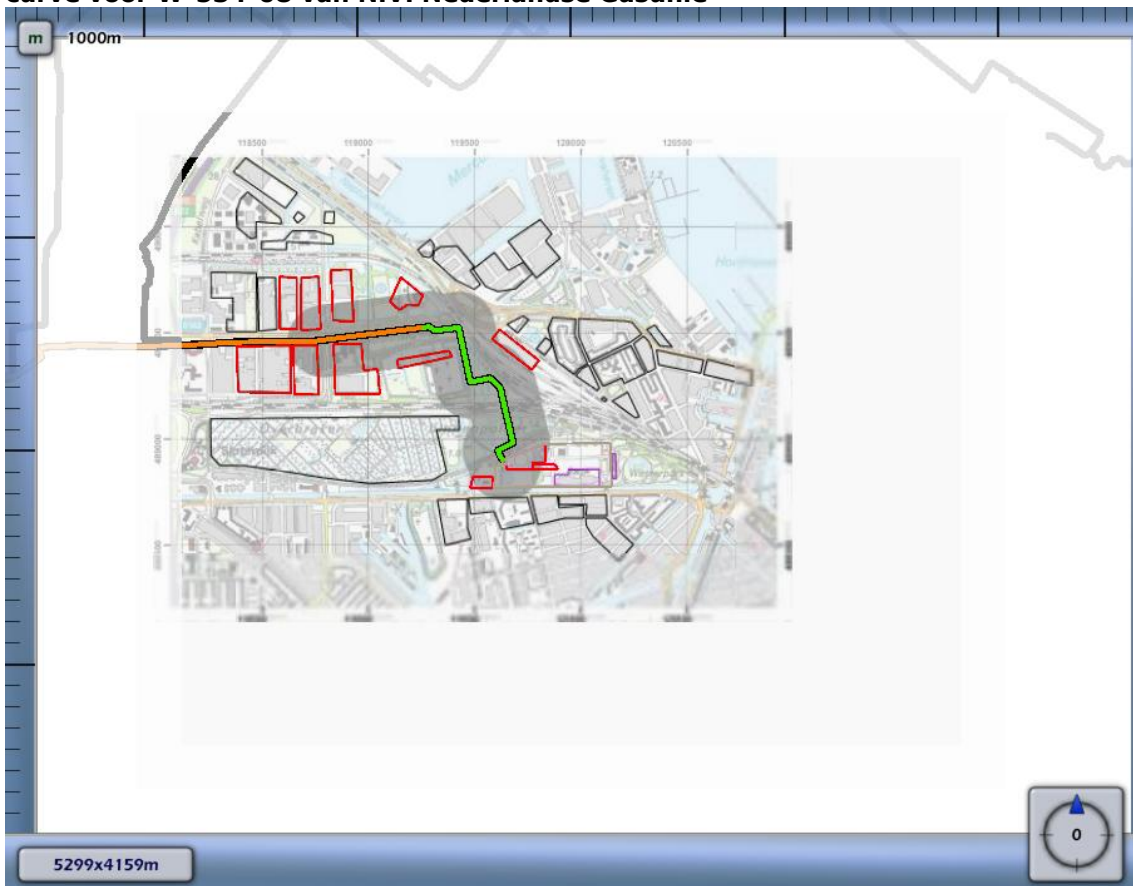
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-534-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 136 slachtoffers en een frequentie van $6.48E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 5990.00 en stationing 6990.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-534-08 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.

Figuur 5.1 FN curve voor W-534-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5990.00 en stationing 6990.00



6 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] 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.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.