

**Externe veiligheid**  
**Herontwikkeling Amaliaplein Leiderdorp**

Project : 173323  
Datum : 23 augustus 2017  
Auteur : ing. L.M.A. Mentink  
Review: ing. A.J.H. Schulenberg

---

Oprichtgever:  
SAB  
t.a.v. T. van der Zande  
Postbus 479  
6800 AL Arnhem

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Normstelling externe veiligheid .....</b>	<b>3</b>
2.1. Wet- en regelgeving .....	3
2.2. Risicobenadering.....	3
2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG).....	6
2.4. Besluit externe veiligheid buisleidingen .....	6
<b>3. Uitgangspunten risicoberekening.....</b>	<b>10</b>
3.1. Plangebied .....	10
3.2. Transport over de A4.....	10
3.3. Aardgasleiding.....	11
3.4. Bebouwing.....	12
<b>4. Resultaten risicoberekening A4 .....</b>	<b>14</b>
4.1. Plaatsgebonden risico .....	14
4.2. Groepsrisico .....	14
4.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	15
<b>5. Resultaten aardgasleidingen.....</b>	<b>16</b>
5.1. Plaatsgebonden risico .....	16
5.2. Groepsrisico .....	16
5.3. Belemmeringenstrook .....	17
<b>6. Conclusie.....</b>	<b>18</b>
6.1. Transport A4.....	18
6.2. Aardgasleiding.....	18
<b>Referenties .....</b>	<b>20</b>
<b>Bijlage 1. RBM II versie 2.3 .....</b>	<b>21</b>
<b>Bijlage 2. Carola-rapportage.....</b>	<b>25</b>

## 1. Inleiding

Voor de herontwikkeling van het Amaliaplein in Leiderdorp zijn plannen in ontwikkeling. In deze plannen wordt uitgegaan van een supermarkt, winkels en woningen. De locatie is gelegen binnen 200 m van rijksweg A4 en binnen het invloedsgebied van hogedruk aardgasleiding W-535-11 van Gasunie. De externe veiligheidsrisico's zijn inzichtelijk gemaakt in deze rapportage.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid toegelicht. De gegevens die nodig zijn voor de risicoberekeningen zijn samengevat in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen voor de aardgasleiding getoond. Hoofdstuk 5 toont het resultaat van de berekeningen voor de A4. Hoofdstuk 6 ten slotte bevat de conclusies.

## 2. Normstelling externe veiligheid

### 2.1. Wet- en regelgeving

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). 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 [1]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [2].

Voor het transport door buisleidingen is separate regelgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [3].

Voor het plaatsgebonden risico ten opzichte van kwetsbare objecten is een grenswaarde opgesteld. Met betrekking tot beperkt kwetsbare objecten is het plaatsgebonden risico een richtwaarde. Voor het groepsrisico is geen harde norm vastgelegd, maar is ervoor gekozen om een oriëntatiewaarde te hanteren. Een overschrijding van de oriëntatiewaarde of een toename van het groepsrisico dient door het bevoegd gezag te worden verantwoord.

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. Risicobenadering

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).

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) [5]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen.

Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen.

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

### 2.2.1. 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) [6].

### 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:

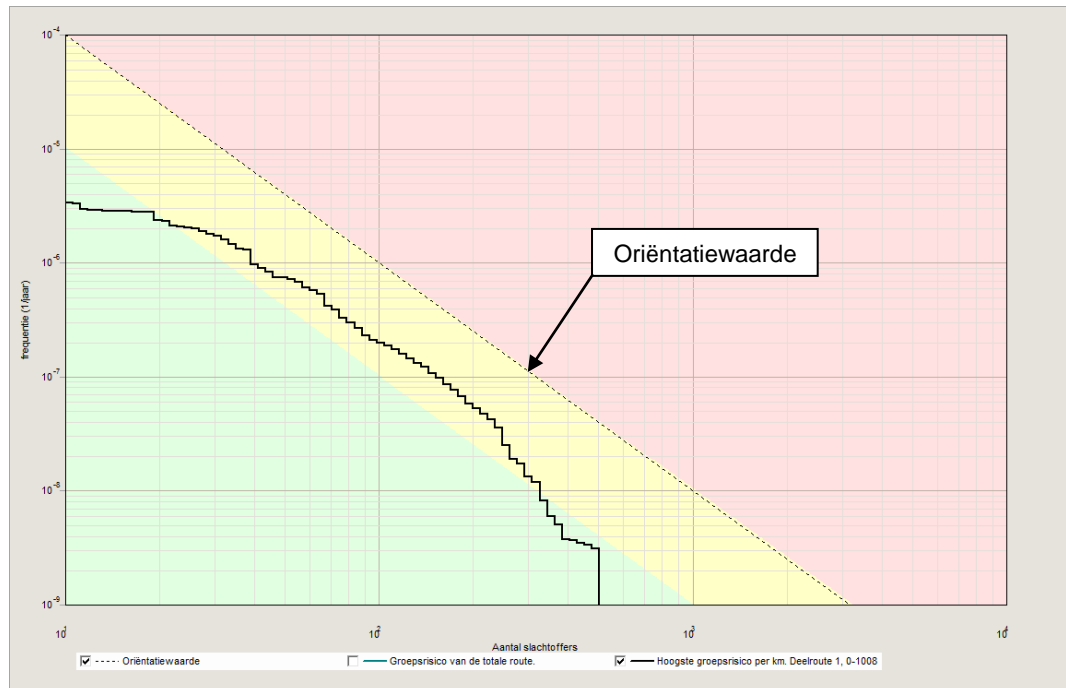
- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen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

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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

### 2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Incidenten met grote lekkage van gevaarlijke stoffen komen heel weinig voor. Het meest voorkomende type incident op wegen en spoorwegen is een lekkage van een brandbare vloeistof zoals benzine. Naast het voldoen aan het plaatsgebonden risico en het verantwoorden van het groepsrisico moet het bevoegd gezag daarom tevens ingaan op een keuze om te bouwen in het zogeheten plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is het gebied naast Basisnetroutes waarbij rekening gehouden wordt met de effecten van een plasbrand. Deze kan ontstaan wanneer bij een ongeval vrijgekomen brandbare vloeistof ontstoken wordt. Met het oog op een dergelijk ongeval zijn in het Bouwbesluit 2012 en de daarop berustende ministeriële regeling bouwvoorschriften gegeven voor gebouwen in plasbrandaandachtsgebieden. De plasbrandaandachtsgebieden zijn bij ministeriële regeling aangewezen [4].

### 2.4. 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.

### 2.4.1. 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 bebouwing<sup>1</sup> 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 Bevi.

### 2.4.2. Groepsrisico

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bron- of ruimtelijke maatregelen kan mogelijk dat risico worden gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt

---

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



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

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

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

#### *Verantwoording groepsrisico*

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan (gelegen binnen de 100%-letaliteitszone van de leiding), op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-4}$  per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-6}$  per jaar;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval 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<sup>2</sup>:

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.
- f. De bestrijdbaarheid.
- g. De zelfredzaamheid.

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

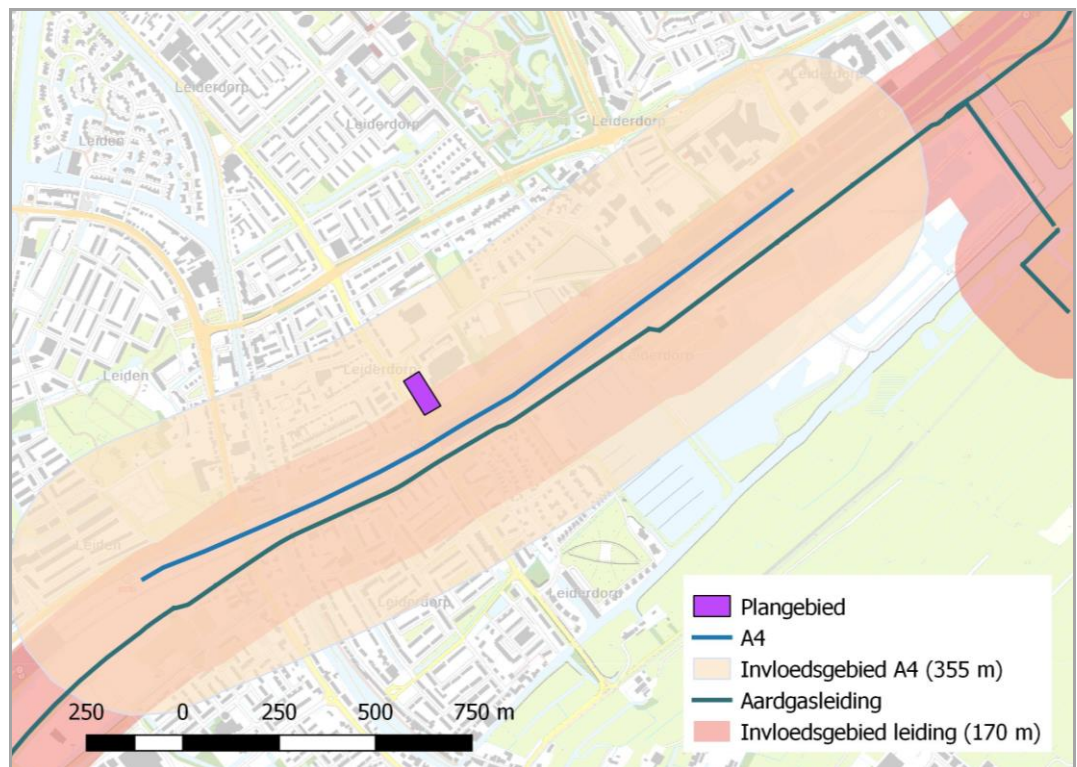
---

<sup>2</sup> Zie artikel 12, lid 3 van het Bevb

### 3. Uitgangspunten risicoberekening

#### 3.1. Plangebied

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied, de A4 met invloedsg gebied en de aardgasleiding met invloedsg gebied ter hoogte van het plangebied.



Figuur 2. Ligging plangebied en beschouwde invloedsg gebieden

#### 3.2. Transport over de A4

##### 3.2.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.3 [7]. De methodiek is samengevat in bijlage 2. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [6]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek.

- De meteorologische condities: hiervoor is weerstation Valkenburg gebruikt.

### 3.2.2. Transportintensiteit

Voor de transportintensiteit is uitgegaan van het GF3-plafond (brandbare gassen zoals LPG) voor wegvak Z6 zoals voorgeschreven en opgenomen in de regeling Basisnet [4]. Dit betekent dat gerekend wordt met 2162 GF3-transporten. Standaard wordt aangenomen dat 61% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur.

Weg vak	Wegvakomschrijving	PR plafonds		PAG	GF3
		10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>		
Z6	A4: Knp. Burgerveen - afrit 6a (Zoeterwoude Rijndijk)	-	65	Ja	2162

Tabel 2. Wegvak Z6 conform regeling Basisnet

### 3.2.3. Wegtraject

Het groepsrisico wordt berekend voor de A4 over een afstand van 2120 m. In deze studie is uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie voor een autosnelweg. Voor de breedte van de weg is 25 m gehanteerd.

## 3.3. Aardgasleiding

Het risico van het transport door de aardgasleiding wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52. parameterbestand versie 1.3 [8]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- Het interessegebied.
- Het 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.

### 3.3.1. 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, in dit geval het gebied dat het Amaliaplein omvat. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen.

### 3.3.2. Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leiding specifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de

maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Alleen de voor het bestemmingsplan relevante leiding wordt getoond in tabel 1.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit
Gasunie	W-535-11	16	40	170

Tabel 3. Leidingkenmerken

### 3.4. Bebouwing

Voor de inventarisatie van de bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de A4 en de aardgasleiding voor de referentiesituatie, is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [9]. In aanvulling daarop is ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd [10]. De aanwezigheidsgegevens voor de toekomstige invulling van het Amaliaplein zijn aangeleverd door de opdrachtgever.

Ruimtelijkeplannen.nl geeft aan dat op de gegevens uit de BAG-populatieservice geen aanvullingen noodzakelijk zijn. De aanwezigheidsgegevens binnen het plangebied zijn geleverd door de opdrachtgever. Binnen het plangebied worden 12 woningen, 9 appartementen en een supermarkt ontwikkeld. Tabel 4 geeft aan hoeveel personen in de toekomstige situatie aan het gebied worden toegevoegd.

Type object	Aantal dag	Aantal nacht	Opmerking
12 woningen	14	29	2.4 pers /woning
9 appartementen	11	22	2.4 pers /app.
Supermarkt	67	0	1 pers /30m <sup>2</sup>

Tabel 4. Aantal personen toegevoegd in het plangebied

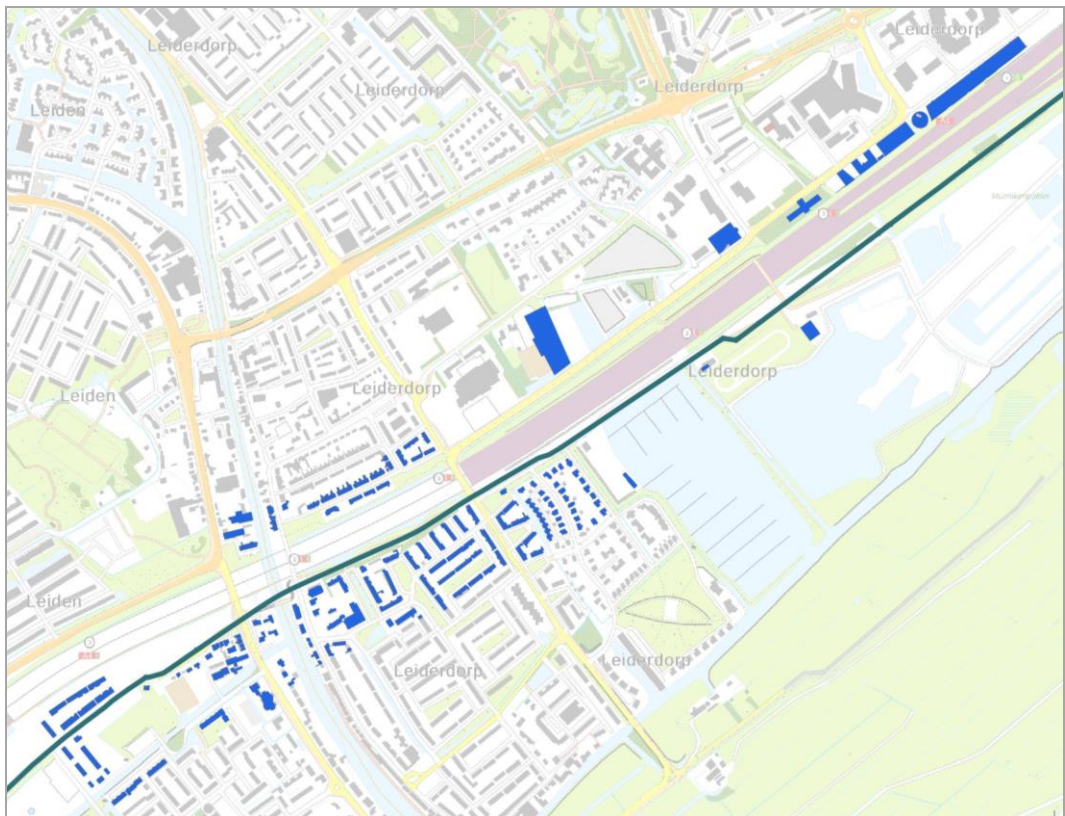
#### 3.4.1. Omgeving A4

Voor de omzetting naar het bevolkingsbestand voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 50 personen per object (standaardwaarde is 650). Boven deze waarde wordt bevolking geleverd in polygonen (vlakken), beneden deze waarde wordt bevolking verdeeld over een bevolkingsgrid met een gridgrootte van 25x25 m. Voor overige instellingen zijn de standaardwaarden gehanteerd.



### 3.4.2. Omgeving aardgasleiding

De bebouwing in de omgeving van het plangebied en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen een zone van 170 m, de maximale 1% letaliteitafstand van de leiding, rond het beschouwde leidingdeel is verkregen via de BAG-populatieservice [9]. Figuur 1 toont de geleverde bevolking.



Figuur 3. Bebouwingsvlakken BAG-Populatieservice voor berekening aardgasleiding

De geleverde bestanden ten behoeve van de Carola-berekening bevatten per bevolkingstype coördinaatpunten met een bijbehorende aanwezigheid van personen. De onderstaande bestanden met aanwezigheidsgegevens zijn geleverd. Per bevolkingstype is in de bestandsnaam de dag- en nachtaanwezigheid gegeven, bijvoorbeeld voor `wonend_vakantiehuis` is de aanwezigheid overdag 50% en 's nachts 100%.

- `volk\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt` (711 personen)
- `volk\levenem-0547100000282245-100dagen-cap186-buit7.txt` (40 personen)
- `volk\levenem-0547100000287013-100dagen-cap123-buit7.txt` (123 personen)
- `volk\levenem-0547100000293771-100dagen-cap114-buit7.txt` (114 personen)
- `volk\industrie-dag100-nacht30.txt` (8 personen)
- `volk\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt` (1714 personen)
- `volk\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt` (1275 personen)

## 4. Resultaten risicoberekening A4

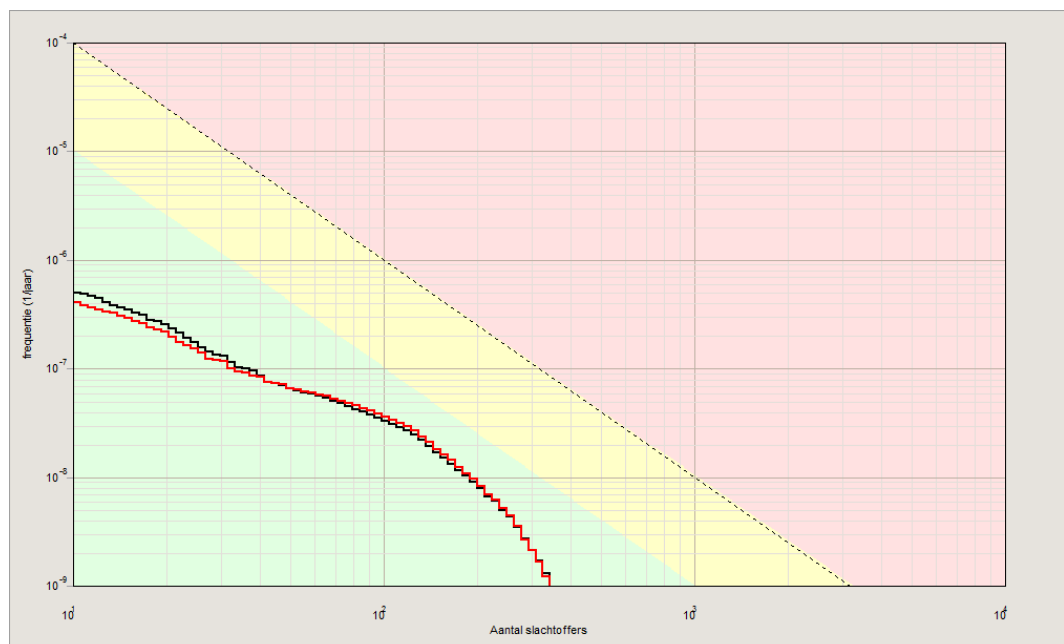
### 4.1. Plaatsgebonden risico

In bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor het zogeheten PR-plafond (de plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ ). Voor het wegvak Z6 is geen PR-plafond aangegeven. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen aan de rand van de weg van de weg niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling van het Amaliaplein.

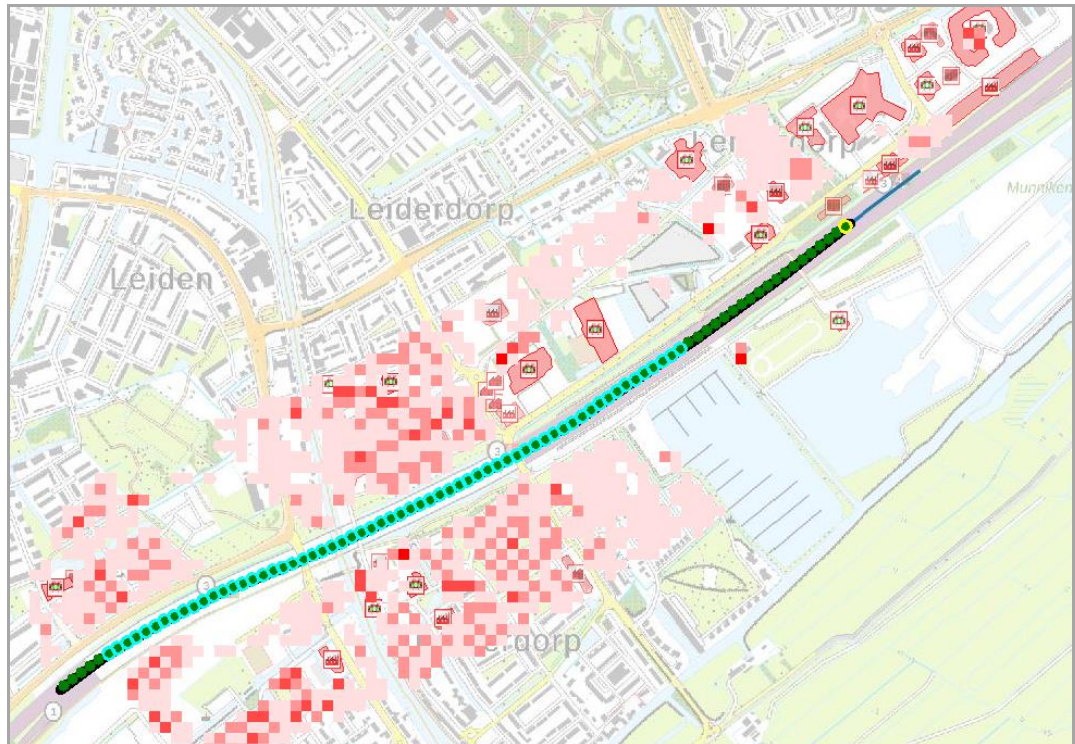
### 4.2. Groepsrisico

Figuur 4 toont de groepsrisicocurven voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. De ligging van dit kilometervak wordt getoond in figuur 5 voor de toekomstige situatie. Deze verschilt minimaal van de huidige situatie. De woningbouwontwikkeling leidt tot een minimale toename van het groepsrisico. De GR-curve van de huidige situatie (lichtblauw) verschilt van de GR-curve van de toekomstige situatie.





Het groepsrisico kan worden uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fn-curve en de oriëntatiewaarde  $fN^2 = 10^{-2}$  voor meer dan 10 slachtoffers. Deze factor is voor de huidige situatie gelijk aan 0.041. In de toekomstige situatie is deze factor gelijk aan 0.045. Dit betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve meer dan twintig keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde (bij een bepaald aantal slachtoffers).



Figuur 4. Hoogste groepsrisico per kilometer huidige (zwart) en toekomstige (rood) situatie



Figuur 5. Ligging kilometer hoogste groepsrisico, toekomstige situatie

-  : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
-  : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
-  : Deel van het traject met een groepsrisico lager dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
-  : Overige deel van het traject met een groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde.

Het ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van de berekende route ligt niet in de kilometer met het grootste groepsrisico. Oorzaak is de aanwezigheid van het gemeentehuis op deze locatie. Hier zijn veel personen aanwezig op één locatie langs een verder dun bebouwde omgeving, vooral ten zuiden van de A4. Langs het kilometervak met het hoogste groepsrisico is de bebouwingsdichtheid hoger.

#### 4.3. Plasbrandaandachtsgebied

In het Bevt (Besluit externe veiligheid transportroutes) is voor rijksinfrastructuur het plasbrandaandachtsgebied (PAG) geïntroduceerd [1]. Het PAG is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook. Conform de regeling Basisnet geldt voor de A4 een PAG. De ontwikkelingen op het Amaliaplein bevinden zich op een afstand van ca. 50 m vanaf de buitenrand van de rechterrijstrook en liggen daarmee buiten het PAG.



## 5. Resultaten aardgasleidingen

### 5.1. Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor leiding W-535-11 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  per jaar ter plaatse van het plangebied. Ter hoogte van het plangebied is helemaal geen plaatsgebonden risicocontour berekend. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

### 5.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. In beide situaties is het groepsrisico een factor 0.0015 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Dit is meer dan 500 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde. Figuur 6 toont de groepsrisicocurve.



Figuur 6. Groepsrisico leiding W-535-11 huidige en toekomstige situatie (gelijk)

Het groepsrisico is kleiner dan een factor 0.1 keer de oriëntatiewaarde en de toename is minder dan 10%. In dit geval kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Daarin hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen:

1. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleiding(en).
2. De hoogte van het groepsrisico.
3. De bestrijdbaarheid.
4. De zelfredzaamheid.

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

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

### **5.3. Belemmeringenstrook**

Aan weerszijden van de buisleiding geldt een belemmeringenstrook van ten minste 5 m, gemeten vanuit het hart van de buisleiding. De begrenzing van het plangebied ligt op ca. 120 m afstand tot de leiding en daarmee buiten de belemmeringenstrook.

## 6. Conclusie

De externe veiligheidsrisico's door de hogedruk aardgasleiding en door de A4 ter hoogte van het Amaliaplein zijn berekend voor de bestaande en de toekomstige situatie. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

### 6.1. Transport A4

#### *Plaatsgebonden risico*

Ter hoogte van het plangebied mag het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen aan de rand van de weg van de weg niet meer bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling van het Amaliaplein.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. De ontwikkeling van het Amaliaplein leidt tot een zeer geringe toename van het groepsrisico.

Omdat het groepsrisico niet hoger is dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde, kan een verantwoording van het groepsrisico 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*

Volgens de Regeling Basisnet geldt voor de A4 ter plaatse van het Amaliaplein een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het plangebied ligt op ca. 50 m vanaf de A4 en daarmee ruimschoots buiten het PAG.

### 6.2. Aardgasleiding

#### **Plaatsgebonden risico**

De berekeningen leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr ter plaatse van het plangebied. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied.

**Groepsrisico**

- Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- De ontwikkeling leidt niet tot een toename van het groepsrisico. Zowel voor de huidige als de toekomstige situatie is het groepsrisico een factor 0.0015 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.
- Het groepsrisico blijft meer dan 500 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.

Aangezien het groepsrisico meer dan 10 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde, kan in dit geval worden volstaan met een beperkte verantwoording groepsrisico. Het bevoegd gezag dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te stellen advies uit te brengen over de mogelijkheden van bestrijdbaarheid en de zelfredzaamheid.

## Referenties

1. Ministerie I&M 2013 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) Staatsblad 2013, nr. 465
2. Ministerie I&M 2014 Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839
3. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) Stb. 2010, 686.
4. Ministerie I&M 2014 Regeling Basisnet Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242
5. Ministerie VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen Staatsblad 2004, 250
6. Ministerie I&M 2015 Handleiding Risicoanalyse Transport Versie 1.1 gedateerd 1 april 2015
7. AVIV 2012 Handleiding RBM II
8. RIVM 2013 Carola versie 1.0.0.52
9. Provincie Zuid-Holland 2016 BAG populatieservice, geraadpleegd april 2017 <https://populatieservice.demis.nl/#/>
10. Geonovum/ Kadaster 2016 Ruimtelijkeplannen.nl

## Bijlage 1. RBM II versie 2.3

### 1. Overzicht

Voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen is de rekenmethodiek RBM II ontwikkeld [1]. Hiermee kan het plaatsgebonden risico en groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden.

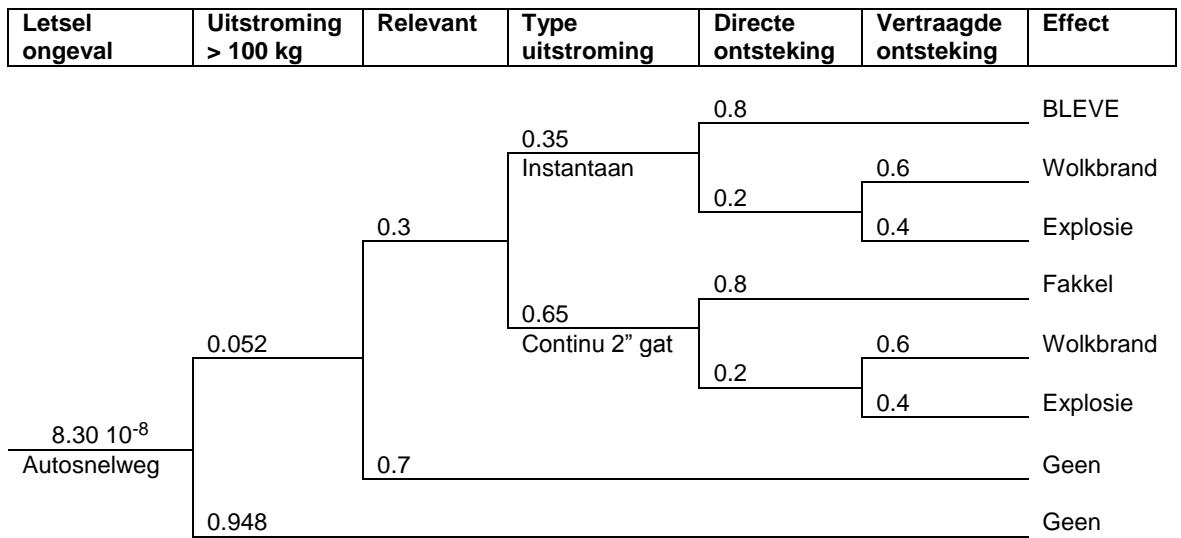
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt, kan worden opgegeven.

De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek. Er kan voor de dag en nacht een personendichtheid worden opgegeven. De ongevalsscenario's en de effectberekeningen zijn niet door de gebruiker te beïnvloeden. Na het invoeren van de basisgegevens en het starten van de berekeningen worden de resultaten gepresenteerd in de vorm van risicocontouren langs de route en de fN-curve per kilometer.

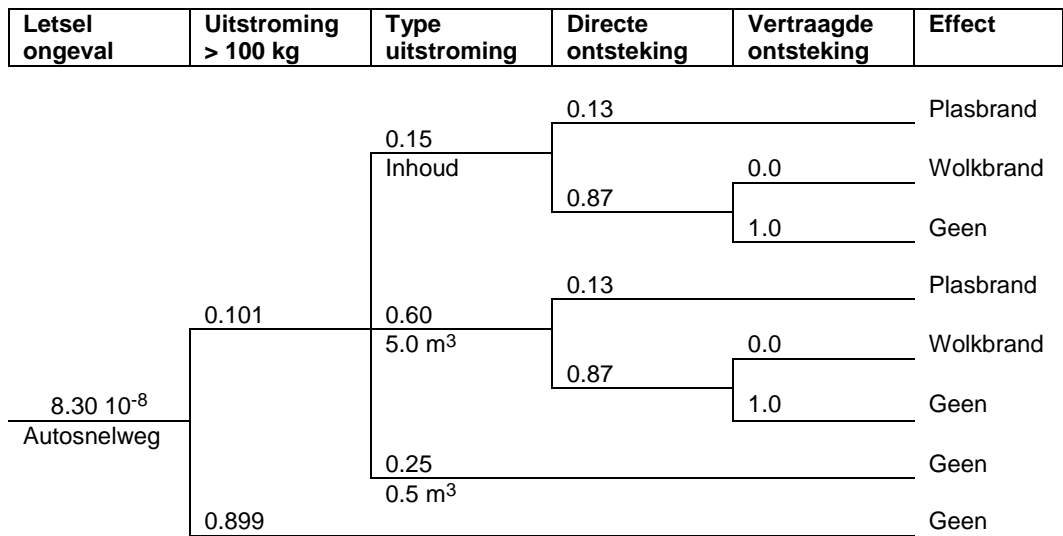
### 2. Gebeurtenisbomen

Figuur 1.1 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een druktankwagen geladen met brandbaar tot vloeistof verdicht gas. Er wordt verondersteld dat bij vertraagde ontsteking het gas altijd ontsteekt bij de maximale omvang van de wolk. Voor een toxisch tot vloeistof verdicht gas wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk.

Figuur 1.2 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een atmosferische tankwagen geladen met brandbare vloeistof. De kans op directe ontsteking geldt voor de stofcategorie LF2. Voor de stofcategorie LF1 wordt een 30 maal kleinere waarde gebruikt. Er wordt geen rekening gehouden met vertraagde ontsteking. Het dampgenererend vermogen van de vloeistoffen is gering, zodat er geen brandbare gaswolk van enige omvang zal ontstaan. Voor een toxische vloeistof wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk. Voor een vloeistof die zowel brandbaar als toxisch is worden de effecten gecombineerd.



Figuur 1.1. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbaar gas druktankwagen



Figuur 1.2. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbare vloeistof atmosferische tankwagen

### 3. Ongevalsefrequentie en kans op uitstroming

RBM II bevat standaard waarden om de uitstromingsfrequentie van druk- en atmosferische tankwagens voor drie wegtypen te berekenen. Deze basisgegevens zijn afgeleid in een studie uitgevoerd in 1994 [2] en geactualiseerd in 2005 [3]. De standaard waarden worden getoond in tabel 1.1.

Wegtype	Ongevalsefrequentie [vtgkm]	Kans op uitstroming > 100 kg	
		Druk	Atmosferisch
Autosnelweg	$8.30 \cdot 10^{-8}$	0.052	0.101
Buiten bebouwde kom	$3.60 \cdot 10^{-7}$	0.034	0.077
Binnen bebouwde kom	$5.90 \cdot 10^{-7}$	0.006	0.021

Tabel 1.1. Motorvoertuigletselonegevalsefrequentie (zonder ongevallen met langzaam verkeer) en kans op uitstroming voor verschillende wegtypen

### 4. Voorbeeldstoffen

In RBM II zijn standaardscenario's opgenomen voor de verschillende stofcategorieën. Voor elke stofcategorie worden de effectberekeningen uitgevoerd voor een voorbeeldstof. De voorbeeldstoffen worden getoond in tabel 1.2.

Hoofdcategorie	Categorie	VN-nummer	Stofnaam
Brandbare gassen	GF0		(Niet ingevuld)
	GF1	1040	Ethyleenoxide
	GF2	1011	Butaan
	GF3	1978	Propaan
Toxische gassen	GT1		(Niet ingevuld)
	GT2	1064	Methylmercaptaan
	GT3	1005	Ammoniak
	GT4	1017	Chloor
	GT5	1017	Chloor
	GT6		(Niet ingevuld)
	GT7		(Niet ingevuld)
Brandbare vloeistoffen	LF1	1206	Heptaan
	LF2	1207	Pentaaan
Toxische vloeistoffen	LT1	1093	Acrylnitril
	LT2	1277	Propylamine
	LT3	1092	Acroleïne
	LT4	2480	Methylisocyanaat
	LT5		(Vervoersverbod)
	LT6		(Vervoersverbod)
Explosieven	EX1		(Niet ingevuld)
	EX2		(Niet ingevuld)
	EX3		(Niet ingevuld)

Tabel 1.2. Voorbeeldstoffen RBM II



## 5. Meteorologische omstandigheden

In RBM II kan een weerstation worden geselecteerd waarvan de meteorologische gegevens worden gebruikt. Het wegvervoer vindt voor 70% gedurende de dag en voor 30% gedurende de nacht plaats.

### Referenties

1. AVIV 2012 Handleiding RBM II
2. AVIV 1994 Fundamenteel onderzoek naar kanscijfers voor risicoberekeningen bij wegtransport gevaarlijke stoffen  
Rapport voor ministeries VROM en V&W
3. AVIV 2005 Actualisatie uitstroomfrequentie wegtransport  
Rapportnr. 05860

## **Bijlage 2. Carola-rapportage**

# Inhoud

1 Inleiding .....	2
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Interessegebied .....	4
2.2 Relevante leidingen .....	4
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	8
3.1 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4051_leiding-W-535-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	8
4 Groepsrisico screening .....	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4051_leiding-W-535-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
5 FN curves.....	10
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4051_leiding-W-535-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1330.00 en stationing 2330.00.....	10
6 Referenties.....	11

# 1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgdde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	Ja
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (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 <sup>-9</sup> per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 <sup>-6</sup> per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

## 2 Invoergegevens

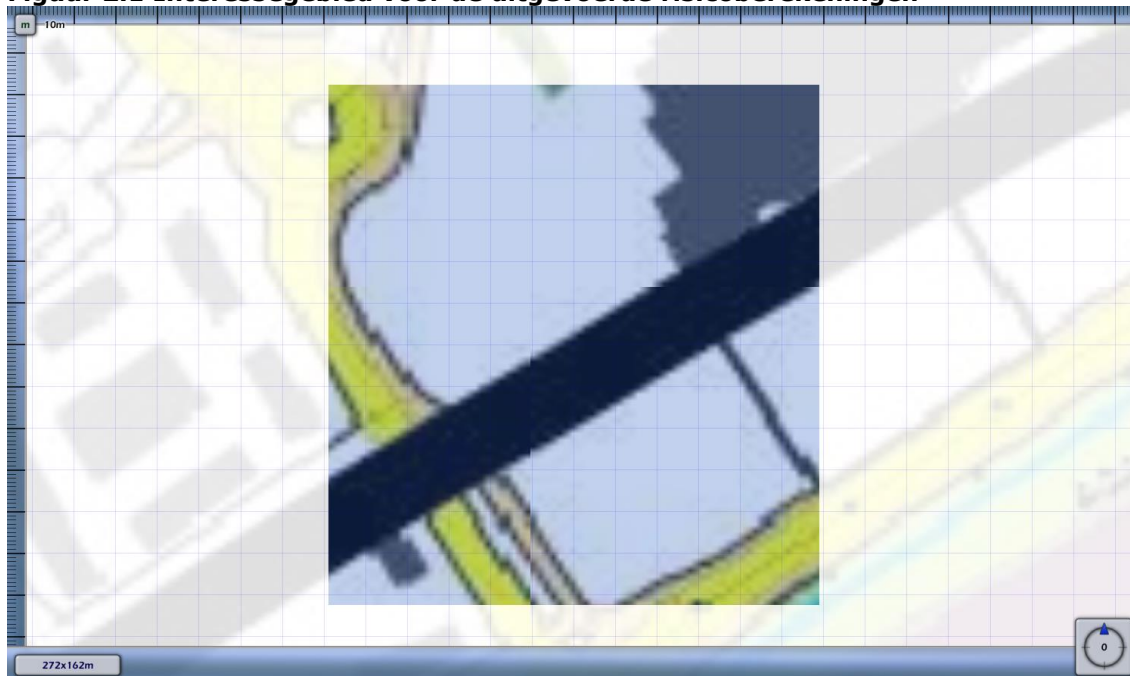
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 20-04-2017. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Valkenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



### 2.2 Relevante leidingen

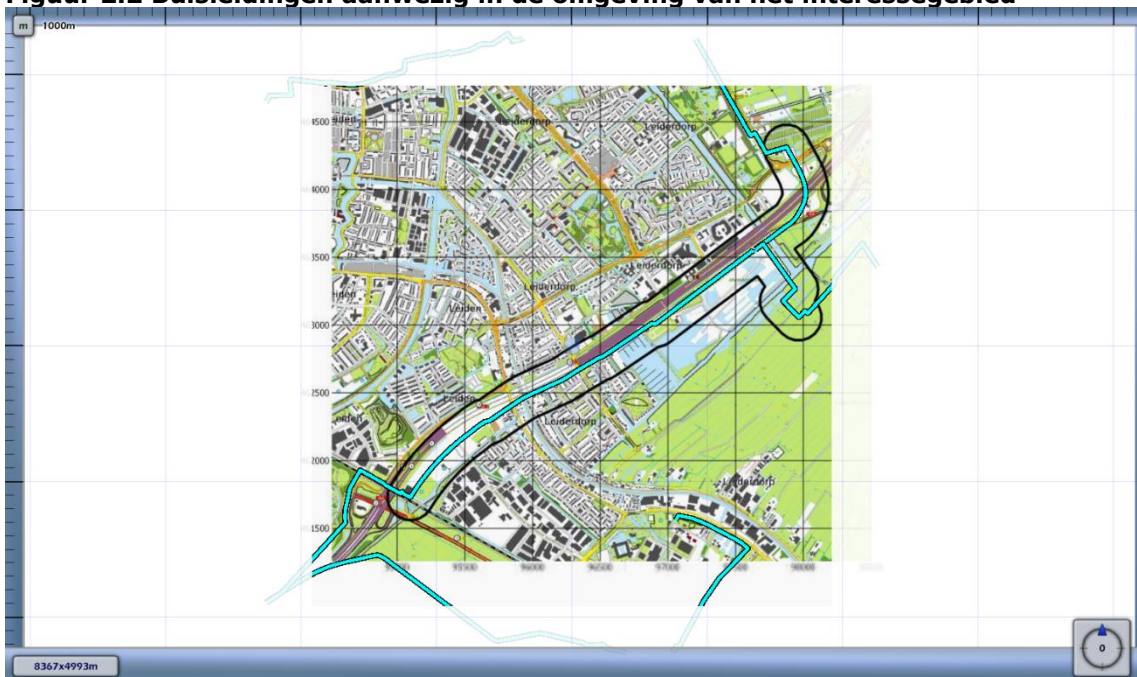
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Voor dit onderzoek is alleen de gearceerd weergegeven leiding relevant. De overige leidingen worden verder niet behandeld in dit rapport.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-A-515-01-deel-1	168.30	66.20	13-04-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-A-515-deel-1	914.40	66.20	13-04-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-W-515-03-deel-1	168.30	40.00	13-04-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-W-515-03-deel-2	219.10	40.00	13-04-2017

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-W-515-03-deel-3	219.10	40.00	13-04-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-W-515-05-deel-1	323.90	40.00	13-04-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-W-515-05-deel-2	323.90	40.00	13-04-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-W-517-01-deel-1	323.90	40.00	13-04-2017
N.V. Nederlandse Gasunie	4051_leiding-W-535-11-deel-1	406.40	40.00	13-04-2017

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

**Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied**



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

## 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

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

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

### Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
Nieuwe Woningen	Wonen	50	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Supermarkt	Werken	67	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100



## Populatiebestanden




Naam	Type	Aantal	Percentage Personen
volk\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	711	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
volk\evenem-0547100000282245-100dagen-cap186-buit7.txt	Evenement	40	100/ 100/ 7/ 1/ 31/ 24
volk\evenem-0547100000287013-100dagen-cap123-buit7.txt	Evenement	123	100/ 100/ 7/ 1/ 31/ 24
volk\evenem-0547100000293771-100dagen-cap114-buit7.txt	Evenement	114	100/ 100/ 7/ 1/ 31/ 24
volk\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	8	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
volk\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1714	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
volk\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1275	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 3.9 Plaatsgebonden risico voor 4051\_leiding-W-535-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



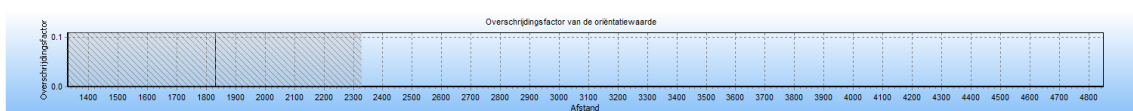
1E-7	
1E-8	
Interessegebied	

## 4 Groepsrisico screening

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

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

### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4051\_leiding-W-535-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 119 slachtoffers en een frequentie van  $1.09E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.545E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1330.00 en stationing 2330.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4051\_leiding-W-535-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



## 5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

### 5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4051\_leiding-W-535-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1330.00 en stationing 2330.00



## 6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringsafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.