

**Rapportage externe veiligheid en  
verantwoording groepsrisico be-  
stemmingsplan Bedrijventerreinen**





## Rapportage externe veiligheid en verantwoording groepsrisico be- stemmingsplan Bedrijventerreinen

referentie	projectcode	status
WOR13-1/nija4/004	WOR13-1	definitief 02
projectleider	projectdirecteur	datum
drs. R.J.M. Scheres	drs. D.J.F. Bel	5 december 2011

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs. R.J.M. Scheres	<i>b.a. Scheres</i>



<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz.</b>
<b>1. AANLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1. Externe veiligheid	1
1.1.1. Inleiding	1
1.1.2. Inventarisatie plangebied	1
1.1.3. Normstelling en beleid	1
<b>2. RESULTATEN</b>	<b>5</b>
2.1. LPG tankstation	5
2.1.1. Conclusies LPG tankstation	5
2.2. Buisleidingen	6
2.2.1. Conclusies aardgastransportleiding	8
<b>3. VERANTWOORDING GROEPSRISICO</b>	<b>9</b>
3.1. Beleid externe veiligheid	9
3.1.1. Uitgangspunten verantwoording groepsrisico	10
3.2. Mogelijkheden beheersing en beperking groepsrisico	11
3.2.1. Ruimtelijke maatregelen binnen het plan	11
3.2.2. Bouwkundige maatregelen	11
3.2.3. Overige maatregelen	12
3.2.4. Communicatie	14
3.3. Afweging bij het aanvaarden van het groepsrisico	14
laatste bladzijde	<b>14</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>aantal blz.</b>
I Advies Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland	13
II Planregel aardgastransportleiding	2
III Berekening groepsrisico LPG tankstation	13
IV Kwantitatieve risicoberekening aardgasleiding	13



## 1. AANLEIDING

De gemeente Wormerland is bezig met het opstellen van een nieuw conserverend bestemmingsplan 'Bedrijventerreinen'. Een onderdeel van het bestemmingsplan is de ruimtelijke onderbouwing. Hierin dient onder andere ingegaan te worden op het onderwerp 'externe veiligheid' en wordt het groepsrisico verantwoord. Deze notitie is een advies voor de ruimtelijke onderbouwing en de verantwoording van het groepsrisico.

### 1.1. Externe veiligheid

#### 1.1.1. Inleiding

In dit hoofdstuk externe veiligheid wordt aangegeven op welke wijze de externe veiligheid in beschouwing is genomen bij het bestemmingsplan. De externe veiligheid gaat over de beoordeling van de risico's die verband houden met het gebruik van gevaarlijke stoffen. Tijdens de productie, de opslag, het gebruik en het transport kunnen er zich calamiteiten voordoen, waardoor de veiligheid van de omgeving in het geding is. Dit houdt daarom een risico in voor de omgeving van dergelijke activiteiten. Externe veiligheid heeft geen betrekking op mogelijke gezondheidsschade door langdurige blootstelling aan gevaarlijke of schadelijke stoffen. Het gaat om plotseling optredende schadelijke effecten en de directe gevolgen van die effecten.

#### 1.1.2. Inventarisatie plangebied

Er is onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidssituatie in het plangebied. Gekeken is naar risicovolle inrichtingen, vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, spoor en water en naar de aanwezigheid van buisleidingen. Voor het plangebied zijn de volgende twee risicobronnen relevant:

1. LPG tankstation (Papiermakerstraat 5, Wormer);
2. aardgastransportleiding (tracé W570-04).

Daarnaast bevindt zich ten westen van, en deels in het plangebied zich de watergang de Zaan. In het Definitief ontwerp Basisnet Water (2008) is de Zaan ingedeeld bij de categorie groene vaarwegen. Dit betreft binnenvaarroutes zonder frequent vervoer. Hier vindt geen transport van brandbare gassen of toxische gassen in bulk plaats. De groene vaarwegen zijn inmiddels bij de koppeling van het Basisnet Water aan de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRVGS, per 1 januari 2010) uit het Basisnet Water geschrapt, omdat op deze vaarwegen geen sprake is van spanning tussen vervoer en ruimtelijke ordening. Tevens voegt het Basisnet bij deze vaarwegen niets toe aan de veiligheid op en rond die vaarwegen. Om bovenstaande redenen wordt de Zaan niet meegenomen als relevante risicobron voor de externe veiligheid.

Voor deze twee risicobronnen is de externe veiligheidssituatie in beeld gebracht (zie hoofdstuk 2) en zijn er berekeningen voor uitgevoerd (zie bijlagen III en IV).

#### 1.1.3. Normstelling en beleid

##### **Twee sleutelbegrippen: plaatsgebonden risico en groepsrisico**

De risico's bij de externe veiligheid worden uitgedrukt in plaatsgebonden risico en groepsrisico. Waarom worden er twee begrippen gebruikt? Het rijksoverheidsbeleid maakt onderscheid tussen het risico waaraan het individu is blootgesteld en het risico waaraan een groep mensen is blootgesteld. Het gaat om het risico op overlijden. Voor de beoordeling van het risico waaraan het individu is blootgesteld gebruikt men het plaatsgebonden risico.

Dit is de maatstaf voor de persoonlijke veiligheid. De maatstaf voor de kans dat een groep van mensen in een keer overlijdt, is het groepsrisico.

#### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico (PR) is de overlijdenskans per jaar die op een bepaalde afstand aanwezig is door een ongeval met gevaarlijke stoffen. Hierbij wordt voor de berekening uitgegaan van een fictieve burger. Deze burger is 24 uur per dag gedurende een heel jaar, onbeschermd op de plaats aanwezig waarvoor het plaatsgebonden risico wordt berekend. Verder zal de burger geen aanstalten maken zich in veiligheid te brengen (vlucht- of schuilgedrag) gedurende de maximaal 30 minuten blootstelling aan het optredende effect. Het plaatsgebonden risico kan worden weergegeven door een lijn op een kaart die de punten met een gelijk risico met elkaar verbindt (de zogeheten risicocontour).

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico (GR) is de kans op het overlijden in één keer van een groep mensen (Juridisch is de minimum omvang gesteld op 10 doden om van een groepsrisico te kunnen spreken) als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. De oriëntatiewaarde geeft hierbij de indicatie van een aanvaardbaar groepsrisico. Het groepsrisico is gedefinieerd als de cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting, transportroute gevaarlijke stoffen of buisleiding en als gevolg van een ongewoon voorval in dit invloedsgebied waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het invloedsgebied is het gebied waarin personen nog worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Dit gebied wordt bepaald door de berekening van het grootst mogelijke ongeval waar nog bij 1 % van de blootgestelde personen dodelijk letsel optreedt.

Het groepsrisico legt een relatie tussen de kans op een ramp en het aantal mogelijke slachtoffers. Het groepsrisico geeft aan hoe groot de kans is dat bij een ongeval bij een risicolocatie 10, 100 of 1.000 slachtoffers tegelijk vallen. Bij transportrisico's geldt dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overeen komt met de kans op 10 slachtoffers gelijk aan één op de tienduizend ( $10^{-4}$ ). De kans op 100 slachtoffers gelijk aan één op de miljoen ( $10^{-6}$ ) enzovoorts. Bij stationaire risicobronnen geldt dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico een factor 10 kleiner ligt. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is geen wettelijke norm, het is bedoeld als een ijkpunt. Er kunnen redenen zijn dat een gemeente meer of juist minder risico's accepteert. De gemeente is verplicht om voor iedere situatie een belangenafweging te maken (verantwoording groepsrisico). Daarbij spelen onder anderen de zelfredzaamheid van bewoners, vluchtwegen, economische en maatschappelijke belangen een rol.

#### *Waarom onderscheid?*

PR en het GR dienen elk een andere doelstelling. Het PR zegt in feite iets over de inherente veiligheid van de risicobron (technische systeem). Het GR zegt in feite iets over de inrichting van de ruimte rond de risicobron. Het PR is bedoeld voor de burger als individu, immers het gaat om zijn persoonlijke veiligheid het GR is bedoeld voor de bestuurder, immers de burger kan dit risico individueel niet beheersen maar is aangewezen op de democratische bestuurlijke besluitvorming.



## **Kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten**

### *Kwetsbare objecten*

Kwetsbare objecten zijn onder ander woningen (met uitzondering van verspreid liggende woningen met een dichtheid van maximaal twee per hectare en dienst- of bedrijfswoningen), kantoren met meer dan 1.500 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak en andere objecten waar zich gedurende een groot deel van de dag grote groepen mensen bevinden of (een deel van de dag) kwetsbare groepen mensen, zoals in onderhavig geval een school. De kwetsbare objecten staan gedefinieerd in Bevi artikel 1 sub I.

### *Beperkt kwetsbare objecten*

Onder beperkt kwetsbare objecten worden onder andere verstaan woningen, hotels, restaurants, kantoren, winkels en sport- en kampeerterreinen, voor zover deze objecten niet tot de kwetsbare objecten behoren. In artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen is een definitie opgenomen van een beperkt kwetsbaar object.

### *Waarom onderscheid?*

Het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten is van belang om te bepalen of er sprake is van een grenswaarde of een richtwaarde.

## **Besluit externe veiligheid inrichtingen**

Op 27 oktober 2004 is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) in werking getreden. Dit besluit moet individuele en groepen burgers een basisbeschermingsniveau garanderen tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen bij een inrichting. De Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) geeft uitvoering aan het Bevi.

### *Plaatsgebonden risico*

Het BEVI gaat bij het plaatsgebonden risico uit van:

- het in acht nemen van een grenswaarde van  $10^{-6}$  voor kwetsbare objecten. Dit betekent dat altijd moet worden voldaan aan deze grenswaarde;
- rekening houden met een richtwaarde van  $10^{-6}$  voor beperkt kwetsbare objecten. Dit betekent dat om gewichtige redenen mag worden afgeweken van de richtwaarde.

### *Groepsrisico*

Bij inrichtingen geldt dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overeen komt met de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-5}$  per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-7}$  per jaar en met de kans op een ongeval met 1.000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-9}$  per jaar;

### *Verantwoording groepsrisico*

Bij het vaststellen of wijzigen van bestemmingsplannen of voor het toestaan van tijdelijke situaties, zoals ook bij het verlenen van vrijstelling op bestemmingsplannen, moet het bevoegd gezag het groepsrisico verantwoorden.

## **Besluit externe veiligheid buisleidingen**

Sinds 1984 wordt er getoetst aan circulaire Zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen (1984) en vanaf 1991 ook aan de circulaire Bekendmaking van beleid ten behoeve van de zonering langs transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1-, K2- en K3-categorie. Sinds 1 januari 2011 zijn beide circulaires vervangen door het Besluit en de bijbehorende Regeling Externe Veiligheid Buisleidingen.

#### *Plaatsgebonden risico*

- het in acht nemen van een grenswaarde van  $10^{-6}$  voor kwetsbare objecten. Dit betekent dat altijd moet worden voldaan aan deze grenswaarde;
- rekening houden met een richtwaarde van  $10^{-6}$  voor beperkt kwetsbare objecten. Dit betekent dat om gewichtige redenen mag worden afgeweken van de richtwaarde.

#### *Groepsrisico*

Bij buisleidingen geldt dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overeen komt met de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-4}$  per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-6}$  per jaar en met de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-8}$  per jaar.

#### *Wanneer verantwoording groepsrisico?*

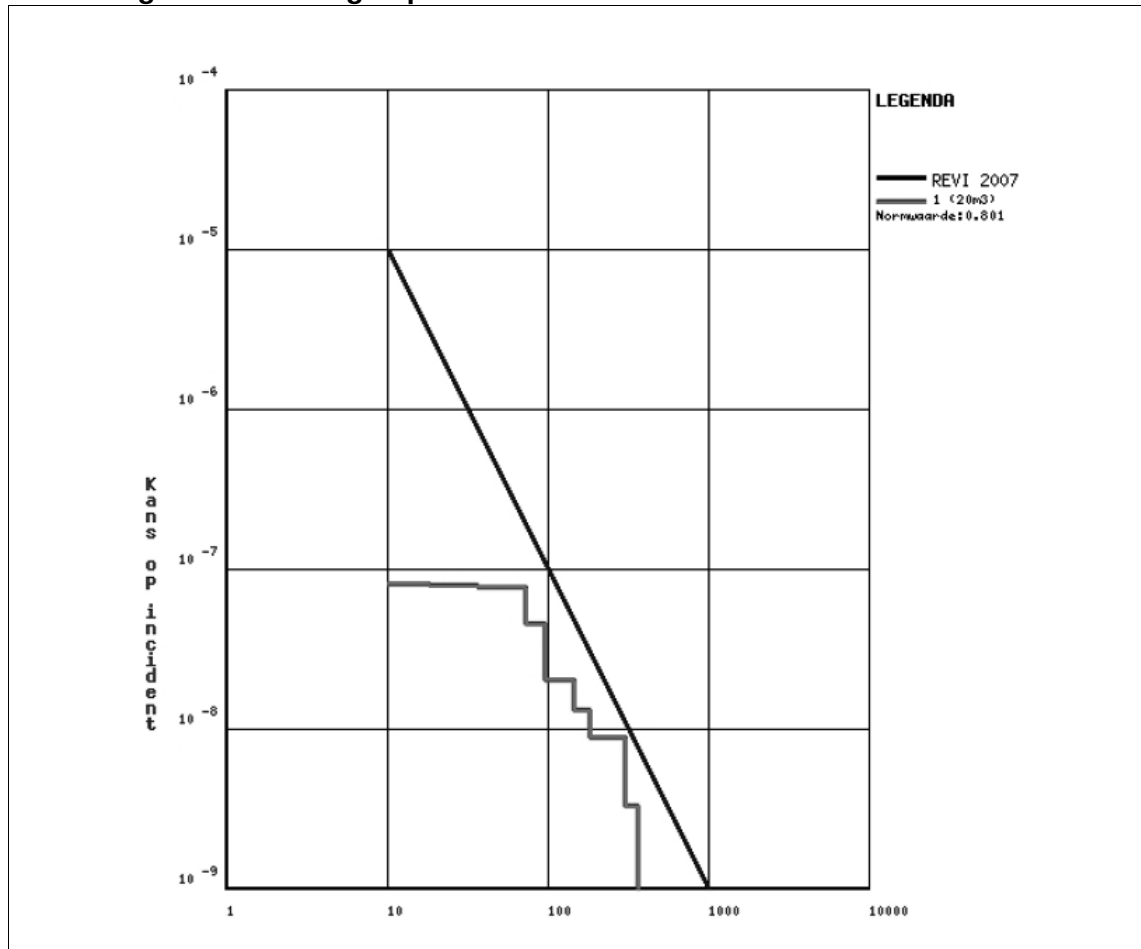
De verantwoordingsplicht van het groepsrisico is van toepassing bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten.

## 2. RESULTATEN

### 2.1. LPG tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico is gebruik gemaakt van de LPG-groepsrisico berekeningsmodule ([www.groepsrisico.nl](http://www.groepsrisico.nl)). In deze berekeningsmodule zijn gegevens van het LPG-tankstation ingevoerd en die van de omgeving ervan (binnen een straal van 150 meter). Deze input resulteert in een groepsrisico-curve (zogenaamde fN-curve), zie afbeelding 2.1. Omdat het in dit geval gaat om een conserverend bestemmingsplan is er geen verschil tussen huidige en toekomstige situatie. Om die reden is alleen de huidige situatie in beeld gebracht. In bijlage III is de rapportage van de berekening van het groepsrisico opgenomen.

**Afbeelding 2.1. FN-curve groepsrisico**



De rode lijn geeft het groepsrisico van de huidige (en nieuwe) situatie weer. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet overschreden (factor 0,8).

#### 2.1.1. Conclusies LPG tankstation

Op basis van het externe veiligheidsonderzoek van het LPG tankstation kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. het bestemmingsplan levert geen knelpunten op voor wat betreft de externe veiligheid;
2. het bestemmingsplan is in lijn met de geldende regelgeving voor externe veiligheid;

3. het groepsrisico wordt niet overschreden;
4. het bestemmingsplan leidt niet tot een wijziging van het groepsrisico.

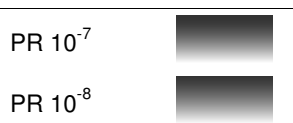
## 2.2. Buisleidingen

Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAROLA (versie 1.0.0.51). De rapportage hiervan is in bijlage IV opgenomen.

### Plaatsgebonden risico

In onderstaande afbeelding zijn de resultaten van het plaatsgebonden risico weergegeven.

**Afbeelding 2.2. Plaatsgebonden risico's**



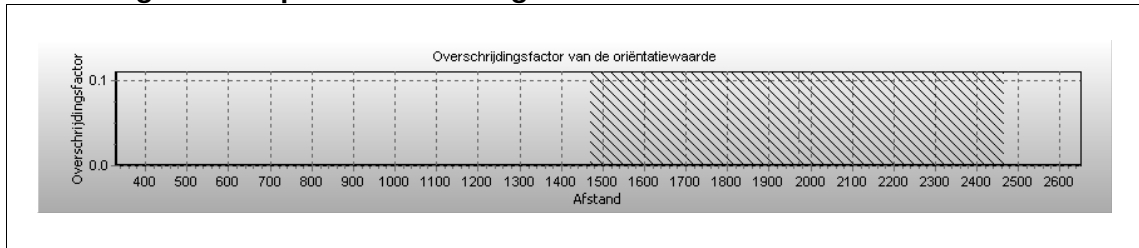
### Groepsrisico

Voor het gehele plangebied is er alleen voor de leiding W-570-04 sprake van een groepsrisico. Afbeeldingen 2.3 en 2.4 tonen de resultaten van het groepsrisico.

**Tabel 2.1. Gegevens van de leiding**

leidingnaam	diameter (mm)	druk (bar)
W-570-04	219.10	40.00

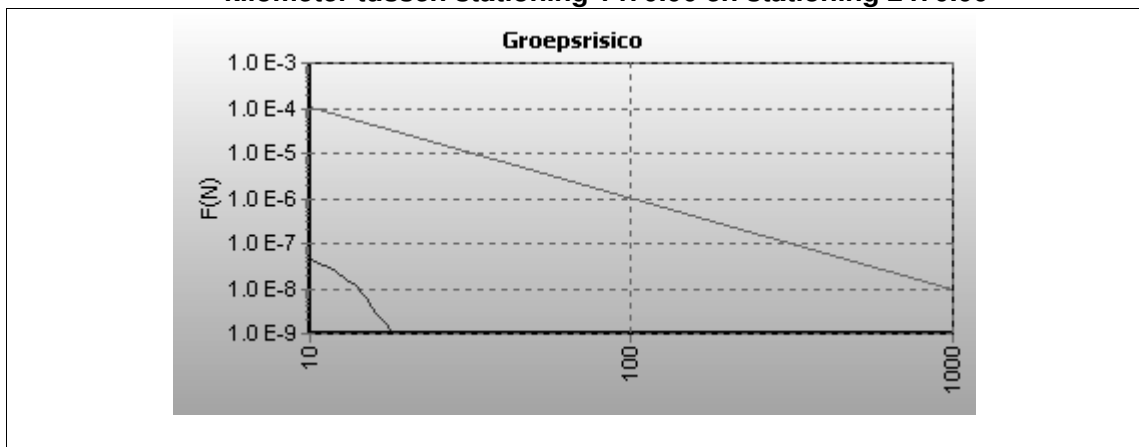
**Afbeelding 2.3. Groepsrisico screening voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $4.57E-008$ .

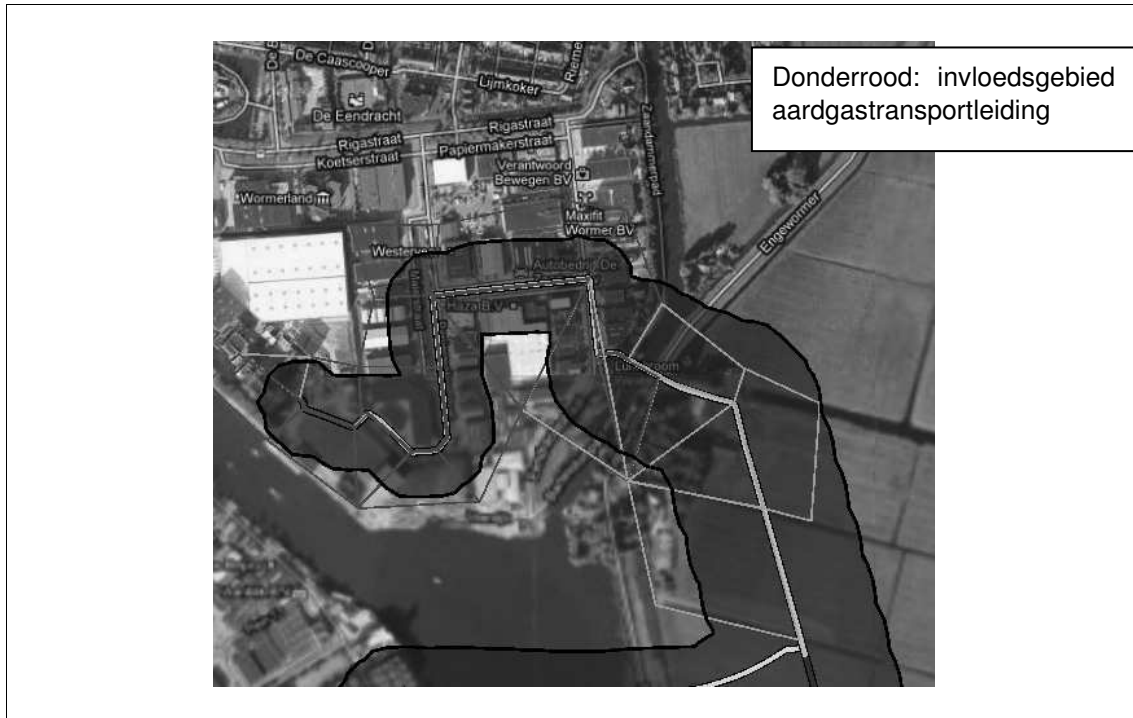
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $4.570E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1470.00 en stationing 2470.00.

**Afbeelding 2.4. FN curve voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00**



Het groepsrisico is lager dan  $0,1 \times$  oriëntatiewaarde.

**Afbeelding 2.5. Kilometer leiding (groen) behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie**



### 2.2.1. Conclusies aardgastransportleiding

Op basis van het externe veiligheidsonderzoek van de hoge druk aardgasleidingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- het bestemmingsplan levert geen knelpunten op voor wat betreft de externe veiligheid;
- het bestemmingsplan is in lijn met de geldende regelgeving voor externe veiligheid;
- het groepsrisico wordt niet overschreden;
- het bestemmingsplan leidt niet tot een wijziging van het groepsrisico:
  - het groepsrisico is lager dan 0,1 x oriëntatiewaarde, waardoor volgens het besluit externe veiligheid buisleidingen artikel 12 lid 3 en artikel 8 van de bijbehorende regeling een beperkte verantwoording van het groepsrisico voor de buisleiding volstaat. Deze beperkte verantwoording bestaat uit:
    - 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, zie de invoergegevens populatie (bijlage IV);
    - 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, zie afbeelding 2.4;
    - advies van de veiligheidsregio c.q. regionale brandweer en verwerking ervan in verband met het groepsrisico over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding, zie advies van 21 juni 2011 (bijlage I).

### 3. VERANTWOORDING GROEPSRISICO

In de verantwoording van het groepsrisico is gekeken of het groepsrisico aanvaardbaar is. Dit is het uiteindelijke resultaat van alle afwegingen, conform het Bevi (artikel 13) en het Bevb (artikel 12).

Het groepsrisico is gebaseerd op het aantal personen in het invloedsgebied van het LPG tankstation en de aardgastransportleiding. In tabel 3.1 zijn de hoogtes van de groepsrisico's weergegeven.

**Tabel 3.1. Groepsrisico (factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde)**

bebouwingssituatie	risicobron	
	LPG tankstation	buisleiding (W-750-04)
huidig	0,8	0,0
toekomstig	0,8	0,0
toename GR	0,0	0,0

Het blijkt dat het groepsrisico voor het LPG tankstation en de buisleiding (W-539-01) niet toeneemt. Het groepsrisico van het LPG tankstation is 0,8 x OW. Die van de buisleiding is 0,0.

#### 3.1. Beleid externe veiligheid

##### Landelijk beleid

Het landelijk beleid van de externe veiligheid bestaat al decennia lang. Sinds de ramp van Enschede (13 mei 2000) is het beleid versneld in beweging gekomen. Dit heeft geleid tot allerlei wet- en regelgeving. Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is van belang voor het hoofdstuk externe veiligheid. Sinds 1984 zijn de circulaire voor hoge druk aardgastransportleidingen van kracht en sinds 1991 de circulaire voor leidingen bestemd voor brandbare vloeistoffen. Sinds 1 januari 2011 zijn beide circulaire's vervangen door het Besluit en de bijbehorende Regeling Externe Veiligheid Buisleidingen.

##### Provinciaal EV beleid [bron: provincie Noord-Holland]

Het veiligheidsbeleid van de provincie staat in het Provinciaal Milieubeleidsplan 2009-2013. De belangrijkste doelen zijn.

1. bestaande saneringssituaties oplossen en nieuwe knelpunten tegengaan. Daarbij gaan brongerichte maatregelen voor effectgerichte maatregelen;
2. externe veiligheid verankeren in ruimtelijke ordening;
3. verbeteren van de kwaliteit van de uitvoering van het beleid voor externe veiligheid door deskundigheidsbevordering en samenwerking.

Daarnaast werkt de provincie samen met de regionale brandweer en de gemeente Amsterdam aan een betere scheiding van risicobedrijven en -ontvangers. Om Noord-Holland veiliger te maken, hanteert de provincie het landelijke risicobeleid voor externe veiligheid. De risicosituaties zijn opgenomen in het Register risicosituaties gevaarlijke stoffen en aangegeven op de provinciale risicokaart. De provincie voert het Provinciaal uitvoeringsprogramma externe veiligheid 2011-2014 uit samen met gemeenten, milieudiensten en andere samenwerkingsverbanden en veiligheidsregio's/regionale brandweerorganisaties.

Belangrijk uitgangspunt binnen ons veiligheidsbeleid is de voorkeur voor brongerichte maatregelen boven effectgerichte maatregelen gaan. Dit leidt tot de volgende voorkeursvolgorde binnen de provinciale aanpak:

- reduceren van risico's aan de bron (Wm);
- clusteren van risicovolle activiteiten (Wro);
- scheiden van risicovolle activiteiten en kwetsbare bestemmingen (Wro);
- beperken van intensief ruimtegebruik nabij risicovolle activiteiten (Wro);
- maatregelen nemen bij de ontvangen (Wro).

### **Regionaal beleid (Raamwerk beleidsvisie Zaanstreek-Waterland)**

In januari 2011 heeft de Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland een raamwerk EV-beleidsvisie opgesteld. De regio Zaanstreek-Waterland heeft de wens uitgesproken een generiek document te hebben dat voor de individuele gemeenten in deze regio een raamwerk biedt bij het formuleren van beleid met betrekking tot externe veiligheid. Dit raamwerk is op zichzelf geen beleid. Het is nadrukkelijk de bedoeling dat het document de basis vormt voor een beleidsvisie en dat deze door de afzonderlijke gemeenten gevolgd kan worden met als eindresultaat een beleidsvisie op maat.

### **Gemeentelijk EV beleid**

De gemeente heeft geen beleid externe veiligheid vastgesteld.

#### **3.1.1. Uitgangspunten verantwoording groepsrisico**

Het bestemmingsplan 'Bedrijventerreinen' is een conserverend bestemmingsplan. Dit betekent dat er geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk worden gemaakt en de huidige situatie (wederom) wordt vastgelegd. Vanwege het conserverende karakter zijn er niet veel mogelijkheden in de ruimtelijke sfeer om het groepsrisico te beperken. Daartegenover staat dat het groepsrisico ook niet hoger wordt.

### **Relevante scenario's voor verantwoording groepsrisico**

#### *LPG tankstation*

Het grootste ongevalscenario dat nog significant bijdraagt aan het groepsrisico is een BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion). Een BLEVE is ongeval waarbij de tank openbarst, al het gas in een fractie van seconden vrijkomt en daarbij direct tot ontbranding komt. Het vrijkomen en ontsteken van de inhoud leidt tot overdrukeffecten en een grote vuurbal. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een koude en warme BLEVE. Een warme BLEVE ontstaat doordat de drukhouder (de tank) eerst door een externe brandhaard zodanig wordt opgewarmd dat de drukhouder hierdoor openbarst. Hierdoor ontstaat een korte en hevige hittestraling en kunnen er secundaire branden in de omgeving ontstaan. Bij een koude BLEVE ontbreekt deze externe opwarming. De kracht van een warme BLEVE is hierdoor groter.

#### *Aardgastransportleiding*

Een hogedruk aardgasleiding kan falen als gevolg van schade door derden. Falen als gevolg van corrosie is uitgesloten door de veiligheidsmaatregelen die door de Gasunie zijn genomen (inherente veiligheid). Door een beschadiging van de aardgasleiding kan gas vrijkomen dat vervolgens ontsteekt en een fakkelbrand vormt. De fakkel kan tot een hoogte van circa honderd meter reiken. De fakkelbrand is hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken. De directe effecten van een fakkelbrand zijn niet te bestrijden, omdat er geen tijd is tussen de beschadiging van de leiding en het optreden van de fakkelbrand. Secundaire branden dienen wel bestreden te worden.



## 3.2. Mogelijkheden beheersing en beperking groepsrisico

Omdat de groepsrisico's van zowel de buisleiding als het LPG tankstation onder de oriëntatiewaarde blijven en niet toenemen, is nagegaan of maatregelen mogelijk zijn die kostenefficiënt zijn te realiseren.

### 3.2.1. Ruimtelijke maatregelen binnen het plan

In het plangebied bestaan weinig mogelijkheden om door maatregelen die via het bestemmingsplan afdwingbaar zijn de nadelige gevolgen voor de hoogte van het groepsrisico zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken.

#### **Alternatieve locatie voor het bestemmingsplan niet van toepassing**

Het bestemmingsplan betreft een conserverend plan, de bestaande situatie wordt vastgelegd in een nieuw besluit. Er is geen sprake van nieuwe ontwikkelingen. Hierdoor is een alternatieve locatie niet van toepassing.

Eventuele mogelijkheden bestaan uit:

- beperken van de omvang van de ontwikkeling (en daarmee het aantal potentiële slachtoffers);
- het meer scheiden van risicobron en ontvangers.

Omdat het bestemmingsplan conserverend is, zijn de bovenstaande twee opties niet reëel. Echter wordt het potentieel aantal slachtoffers door vaststelling van het bestemmingsplan niet groter, omdat nieuwe ruimtelijk ontwikkelingen niet zijn toegestaan.

In het bestemmingsplan zijn ruimtelijke de mogelijkheden om het groepsrisico beperkt te houden als volgt gerealiseerd:

- het betreft een conserverend bestemmingsplan, er worden geen nieuwe objecten toegestaan en dus ook niet meer personen binnen de invloedsgebieden van de risicobronnen;
- voorbeeld van een regel voor aardgastransportleidingen is opgenomen in bijlage II.

### 3.2.2. Bouwkundige maatregelen

Naast maatregelen in de ruimtelijke sfeer zijn de volgende bouwkundige maatregelen mogelijk (zie onder andere advies VR):

Maatregelen moeten (kosten)effectief zijn. Bij een BLEVE is de meest effectieve volgorde bij het treffen van bouwkundige maatregelen [bron: IPO10]:

1. openingen in de gevel (ventilatieopeningen);
2. glasoppervlakken (eventueel in combinatie met kozijn);
3. deuren;
4. dakvorm;
5. gevel;
6. constructie.

Het toepassen van de bovenstaande bouwproducten zijn vooral relevant bij nieuwbouwsituaties. Maar ook bij renovaties waarbij bijvoorbeeld op grootschalige wijze de beglazing wordt vervangen, kan de toepassing van de bouwproducten effectief zijn. Het met een gemeentelijk beleid beoogde beschermingsniveau en de kosten/batenverhouding kunnen hiervoor richtinggevend zijn. Het toepassen van de bouwproducten in kleinschalige renovatieprojecten of bij particuliere verbouwingen ligt niet voor de hand.

De juiste toepassingskennis ontbreekt hier veelal en de bouwproducten zijn bij kleinschalige toepassing (veel) duurder.

Het onderhavige bestemmingsplan voorziet niet in nieuwbouw of grootschalige renovatie. Om deze reden worden er geen bouwkundige maatregelen getroffen ten gunste van externe veiligheid. Deze zijn niet kostenefficiënt.

### 3.2.3. Overige maatregelen

Zoals al eerder is beschreven bestaan er in het plangebied weinig mogelijkheden om door maatregelen, die via het bestemmingsplan afdwingbaar zijn, de nadelige gevolgen voor de hoogte van het groepsrisico zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken. Echter zijn er wel maatregelen die de veiligheid vergroten (bronmaatregelen) dan wel de effecten beperken (effectbeperkende maatregelen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid). Eventueel kan het bevoegd gezag deze via een separaat besluit realiseren.

De veiligheidsregio maakt onderscheid in een drietal te nemen maatregelen, te weten:

- bronmaatregelen: bronmaatregelen zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen om het risico te beperken met als doel de beschreven scenario's (BLEVE en fakkelbrand) niet te laten plaatsvinden;
- effectbeperkende maatregelen: deze kunnen getroffen worden aan de zijde van de risicobron of aan de zijde van de risico-ontvanger. Het doel van effectbeperkende maatregelen is ervoor te zorgen dat als een beschreven scenario optreedt, de effecten beperkter van omvang zullen zijn dan wanneer het scenario optreedt zonder effectmaatregelen;
- maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid: zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het effectgebied in staat zijn om zichzelf op eigen kracht in veiligheid te brengen.

#### Bronmaatregelen

##### *Venstertijden*

Een extra bronmaatregel die getroffen zou kunnen worden binnen het bestemmingsplan is het toepassen van venstertijden voor de bevoorrading met LPG. Hierdoor zal de bevoorrading alleen worden uitgevoerd in de nachtperiode. Doordat het een bedrijventerrein betreft zijn er in de avond en nachtperiode minder mensen aanwezig in het invloedsgebied, waardoor er potentieel minder slachtoffers zijn.

#### Effectbeperkende maatregelen

##### *Fakkelbrand*

De directe effecten van een fakkelbrand zijn niet te bestrijden, omdat er geen tijd is tussen de beschadiging van de leiding en het optreden van de fakkelbrand. Secundaire branden dienen wel bestreden te worden door bijvoorbeeld het toepassen van waterschermen om de omliggende objecten af te schermen van de hittestraling van de fakkelbrand.

##### *Aardgasleidingen opnemen in crisisplan*

De aardgasleiding zal worden opgenomen in het crisisplan van de gemeente. In ieder geval zal worden opgenomen de juiste ligging en technische gegevens van de leiding. Ook de mogelijke scenario's die zich kunnen voordoen en de contactgegevens van de Gasunie zullen in het crisisplan worden opgenomen.

### *Scenario calamiteit aardgasleiding meenemen in oefenprogramma brandweer*

Het scenario van een calamiteit bij de aardgasleiding wordt in het oefenprogramma van brandweer Wormerland opgenomen.

#### **BLEVE**

Het tijdstip van het ontstaan van een BLEVE is afhankelijk van de oorzaak van de brand, de vullingsgraad en de staat van de tankwagen als gevolg van het ongeval. Dit kan tussen de 15 en 75 minuten liggen (afhankelijk of de tank is voorzien van hittewerende bekleding). Alleen met een snelle opkomst en daarop volgend onmiddellijke inzet kan een BLEVE worden voorkomen. Wanneer een BLEVE niet kan worden voorkomen zal de inzet van de brandweer zich richten op het redden van gewonden en het bestrijden van secundaire branden.

### **Maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid**

#### *Mogelijkheden van mensen om bescherming te zoeken en zichzelf te redden*

In het advies van de Veiligheidsregio is over de mogelijkheden van mensen om bescherming te zoeken bij een dreiging van een zwaar ongeval of na een zwaar ongeval het volgende opgemerkt:

#### *Zelfredzaamheid van personen*

Het bestemmingsplan Bedrijventerrein laat hoofdzakelijk de bestemming 'bedrijventerrein' toe. Personen die op deze bestemming verblijven worden voldoende zelfredzaam geacht. Zelfredzame strategieën zijn schuilen en vluchten, afhankelijk van het scenario en de afstand ten opzichte van de risicobron.

#### *Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een dreigende BLEVE.*

Binnen de 150 meter zijn personen (ook in gebouwen) onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een BLEVE. Bij een 'warme' BLEVE zit, afhankelijk van de staat van de wagen, tussen de calamiteit en de expansie een tijdsbestek van ongeveer 10 tot 75 minuten, waarbinnen vluchten de enige optie is. Door een tijdige waarschuwing kunnen deze mensen proberen zo snel mogelijk afstand tot de risicobron te nemen. Op een afstand van tenminste 300 meter zijn de effecten van een BLEVE verminderd tot 1 % letaal en zullen mensen binnen niet meer komen te overlijden. Vanaf 150 meter vanaf de tankwagen (risicobron) zijn de meeste personen binnenshuis beschermd tegen de gevolgen van een BLEVE. Tijdige alarmering is dus van cruciaal belang.

#### *Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een fakkelbrand*

In het geval van een fakkelbrand is er geen tijd om te vluchten en zullen de personen in het plangebied binnen de 50 meter (zie tabel 3.2) van de aardgasleiding slachtoffer worden. Buiten de 50 meter is in het geval van een fakkelbrand, schuilen in een gebouw of woning in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. In het plangebied zijn voldoende schuilmogelijkheden.

**Tabel 3.2. 100 % letaliteitgrens aardgasleidingen [bron: provincie Groningen juni 2009]**

diameter (mm)	nominaal (DN)	40 bar
219,1	DN200	50 meter

### 3.2.4. Communicatie

Indien zich een incident voordoet, dat effecten op de omgeving heeft of nog kan hebben, vindt afhankelijk van de aard en omvang van deze effecten communicatie plaats naar de in het effectgebied liggende bedrijven en bewoners. Bij een eenvoudig incident met geringe effecten zal de communicatie - voor zover nodig - op reguliere wijze en dus routinematig plaatsvinden door de ter plaatse aanwezige functionarissen van de hulpverleningsdiensten. Indien een incident zich ontwikkelt tot een groot incident of ramp zal binnen de regio Haaglanden, en dus ook binnen de gemeente, zogenaamde opschaling plaatsvinden. Van een routinematige aanpak zal overgegaan worden naar een meer gecoördineerde aanpak. Deze gecoördineerde aanpak is beschreven in het Rampenplan van de gemeente. Op regionaal niveau is er een operationeel basisplan. Het rampenplan, het operationeel basisplan en de procesbeschrijvingen voorzien ondermeer in:

- het waarschuwen van bewoners en de naastgelegen bedrijven (het attenderen van de bevolking op een gevaar of dreigend gevaar en het daarbij geven van een eerste gedragsadvies)<sup>1</sup>;
- voorlichting (het vergaren, het verwerken en verstrekken van zinvolle informatie, met als doel het informeren van de betrokkenen en het beperken van de gevolgen van het incident door de betrokkenen te adviseren of te bewegen noodzakelijke maatregelen te treffen.

Bij zowel het scenario van een BLEVE als bij een fakkelbrand is een snelle alarmering noodzakelijk om het aantal slachtoffers te beperken. De veiligheidsregio geeft aan dat alarmering via het sirenenet niet wenselijk is. Volgens de landelijke campagne worden mensen geadviseerd naar binnen te gaan en ramen en deuren te sluiten terwijl er in het geval van een BLEVE een vuurbol kan ontstaan (tot circa 180 meter) waardoor mensen ook in gebouwen onvoldoende zijn beschermd. Bij een (dreigende) BLEVE is binnen de afstand van circa 180 meter vluchten de beste optie. Buiten deze afstand kunnen gebouwen bescherming bieden indien deze zodanig zijn geconstrueerd dat ze bestand zijn tegen de effecten van een BLEVE.

### 3.3. Afweging bij het aanvaarden van het groepsrisico

Het betreft een conserverend bestemmingsplan. Hierdoor is en blijft het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde. Er is gekeken of ruimtelijke maatregelen mogelijk zijn die de toename van het groepsrisico beperkt houden. De adviezen van de Veiligheidsregio zijn zorgvuldig in de afwegingen betrokkenen. Het voorgaande in acht nemende, het maatschappelijke belang dat door het bestemmingsplan wordt gediend en het maatschappelijk en economisch belang van de risicobronnen, rechtvaardigen het aanwezige niveau van het groepsrisico. Het groepsrisico is, gelet op de generiek aanwezige veiligheidsmaatregelen voor het onderhavige besluit, maatschappelijk aanvaardbaar aangezien het groepsrisico na onder de oriëntatiewaarde blijft.

---

<sup>1</sup> Waarschuwen door middel van deur aan deur aanzeggen, dan wel inzetten van geluidswagens, sirenes, sms-alert in combinatie met de lokale rampenzender Radio/TV Noord-Holland.

**BIJLAGE I      ADVIES VEILIGHEIDSREGIO ZAANSREEK-WATERLAND**





---

**Advies externe veiligheid  
Voorontwerp-bestemmingsplan Bedrijventerreinen  
Gemeente Wormerland**

Kenmerk 2011/28/RO/4707  
DOC/18/001441

**DEFINITIEF**

Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland  
Prins Bernhardplein 112  
1508 XB ZAANDAM

---



## Autorisatie

Opsteller:

Dhr. ing. B.M. Koning  
Adviseur risicobeheersing

Gezien:

Mw. M.J. van Beek  
Afdelingshoofd Crisisbeheersing en Rampenbestrijding

## *Versie 1.1*

Mw. Ing. P.R. Molag  
Beleidsmedewerker Risicobeheersing

## *Versie 1.1*

Dhr. M.A. den Arend  
Teamleider Brandveilig Leven en Advies

## Revisiegegevens

revisie: datum:

1.0 21 juni 2011

1.1 23 januari 2018

omschrijving:

Advies externe veiligheid voorontwerp-bestemmingsplan  
Bedrijventerreinen van Gemeente Wormerland

Ivm nieuw ontwerpbestemmingsplan aanpassingen volgens  
erratum opgenomen in bijlage 2

In paragraaf 1.2.2 is de wetgeving aangepast

In paragraaf 2.1.2 is de systeeminhoud van het tankschip  
gewijzigd

© Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland, 2018





# BRANDWEER

## Advies externe veiligheid voorontwerp-bestemmingsplan Bedrijventerreinen

Inhoudsopgave	Pagina	
<b>1</b>	<b>SITUATIE</b>	<b>4</b>
1.1	Risicobronnen .....	4
1.1.1	Buisleiding (hogedruk aardgasleiding) .....	4
1.1.2	Vervoer over water.....	5
1.1.3	Vervallen.....	5
1.2	Risiconormering .....	5
1.2.1	Buisleiding .....	5
1.2.2	Vervoer over water.....	5
1.2.3	Vervallen.....	5
<b>2</b>	<b>SCENARIO'S</b>	<b>5</b>
2.1	Bepalende scenario's voor de hulpverlening .....	5
2.1.1	Scenario buisleiding: fakkelbrand.....	5
2.1.2	Scenario water: uitstroming brandbare vloeistoffen, plasbrand .....	7
2.1.3	Vervallen.....	8
<b>3</b>	<b>MAATREGELEN</b>	<b>8</b>
3.1	Bronmaatregelen.....	8
3.2	Effectbeperkende maatregelen .....	9
3.3	Zelfredzaamheid .....	9
	<b>REFERENTIES</b>	<b>10</b>
	<b>BIJLAGE 1: AFBEELDINGEN</b>	<b>11</b>
	<b>BIJLAGE 2: NOTITIE ERRATUM EXTERNE VEILIGHEIDADVIES BESTEMMINGSPLAN BEDRIJVENTERREINEN GEMEENTE WORMERLAND</b>	<b>12</b>



# BRANDWEER

## Advies externe veiligheid voorontwerp-bestemmingsplan Bedrijventerreinen

---

*Dit advies behandelt de risico's die samenhangen met het transport, het gebruik en de opslag van gevaarlijke stoffen (externe veiligheid), welke voorkomen in het bestemmingsplangebied Bedrijventerreinen. Informatie over risico's is afkomstig van de risicokaart van de provincie Noord-Holland. Het is geschreven vanuit het perspectief van de brandweer (de hulpverlening). In dit advies worden de ongevalsscenario's, de bestrijding<sup>ii</sup>, de hulpverlening en de zelfredzaamheid besproken. Ook wordt er aandacht geschonken aan de mogelijkheden om risico's te voorkomen dan wel om de omvang van de effecten te beperken.*

### SAMENVATTING EN ADVIES

De gemeente Wormerland wil voor haar bestaande bedrijventerreinen van Wormer en Bartelsluis een nieuw conserverend bestemmingsplan opstellen. In het bestemmingsplan bevinden zich drie relevante risicobronnen. Er vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats door buisleidingen (hogedruk aardgasleiding) en over water, de Zaan. Daardoor is externe veiligheid één van de aspecten die moet worden meegenomen in het bestemmingsplan.

De scenario's die in dit advies beschouwd worden zijn voor:

- de buisleiding: een fakkelbrand;
- de Zaan: een plasbrand.

De primaire gevolgen van een eventueel incident kunnen niet altijd bestreden worden. Er zijn echter wel maatregelen mogelijk die de risico's en bijbehorende effecten beperken. Deze maatregelen worden genoemd in hoofdstuk 3.

VrZW verzoekt het bevoegd gezag deze maatregelen te betrekken bij de vaststelling van het bestemmingsplan Bedrijventerreinen.

## 1 SITUATIE

De gemeente Wormerland is voornemens een nieuw bestemmingsplan vast te stellen voor de bedrijventerreinen van Wormer en Bartelsluis. Het plan heeft hoofdzakelijk een conserverend karakter.

Uit navraag bij brandweer Wormerland over de aanwezigheid van kwetsbare objecten voor het verblijf van verminderd zelfredzame personen, zoals basisscholen, kinderdagverblijven, zorginstellingen, blijkt dat deze buiten het invloedsgebied van risicobronnen zijn gelegen.

### 1.1 Risicobronnen

In het bestemmingsplan bevinden zich twee mobiele risicobronnen.

#### 1.1.1 Buisleiding (hogedruk aardgasleiding)

Aan de zuidoostzijde van het bestemmingsplangebied (bedrijventerrein Westerveer) bevindt zich een hogedruk aardgasleiding (diameter 8 inch en maximale werkdruk 40 bar) van de Gasunie. Het invloedsgebied van deze leiding bedraagt 95 meter.

---

<sup>i</sup> Hierbij geldt dat VrZW niet kan controleren op de actualiteit van de gegevens, die zijn ingevoerd door de bevoegde gezag.

<sup>ii</sup> Dit advies richt zich alleen op het optreden van de brandweer. De benodigde en beschikbare hulpverleningscapaciteit is voor Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland nog niet bestuurlijk vastgesteld.



# BRANDWEER

## Advies externe veiligheid voorontwerp-bestemmingsplan Bedrijventerreinen

---

### 1.1.2 Vervoer over water

Ten zuiden en ten westen van, en deels in het plangebied bevindt zich de Zaan. In het Basisnet Water<sup>iii</sup> is de Zaan ingedeeld bij de categorie groene vaarwegen [1]. Groene vaarwegen zijn binnenvaartroutes zonder frequent vervoer. Uit het TNO-rapport voor het sluisvak [2] is vermeld dat over de Zaan brandbare vloeistoffen worden vervoerd. Transport van brandbare gassen of toxische gassen in bulk vindt niet plaats.

### 1.1.3 Vervallen

## 1.2 Risiconormering

Voor de risicobronnen gelden normen voor het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Voor het PR geldt een grenswaarde en voor het GR een oriënterende waarde.

Dit groepsrisico geldt voor het invloedsgebied, dat wordt begrensd door de 1% letaliteit (effectafstand waarbij nog 1% van de bevolking binnen dat gebied komt te overlijden).

### 1.2.1 Buisleiding

De buisleiding valt onder de werking van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). In het Bevb worden normen genoemd voor het PR en het GR. Uit de professionele risicokaart van de provincie Noord-Holland blijkt dat het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding van de Gasunie 95 meter bedraagt.

Uit de door Witteveen+Bos opgestelde QRA buisleidingen [4] blijken er geen PR en GR-knelpunten te zijn in het plangebied.

### 1.2.2 Vervoer over water

In het Besluit externe veiligheid transportroutes, de opvolger van de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, worden normen genoemd voor het PR en GR. Uit onderzoek [2] blijkt dat voor de (vaar)wegen geen PR  $10^{-6}$  contour aanwezig is en blijkt dat het GR niet meetbaar of zeer laag is. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Zaan geeft geen belemmering voor het bestemmingsplan.

### 1.2.3 Vervallen

## 2 SCENARIO'S

### 2.1 Bepalende scenario's voor de hulpverlening

In paragraaf 1.1 zijn de in het plangebied aanwezige risicobronnen beschreven. In het licht van mogelijke rampen en zware ongevallen wordt op hoofdlijnen ingegaan op de volgende relevante scenario's:

- Buisleiding: een fakkelbrand;
- Vervoer over de Zaan: een plasbrand.

#### 2.1.1 Scenario buisleiding: fakkelbrand

Tijdens (graaf)werkzaamheden door derden ontstaat een breuk in een hogedruk aardgastransportleiding. Het aardgas stroomt onder hoge druk continu uit. Het brandbare gas ontsteekt waardoor een fakkelbrand optreedt die duurt totdat na het inblokken van de leiding de druk afneemt. Deze fakkel kan tot een hoogte van circa honderd meter reiken. De fakkelbrand is hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken.

---

<sup>iii</sup> Het Basisnet Water is een kaart met alle vaarwegen van CEMT klasse II en hoger (geschikt voor schepen met een lengte van 55 meter).



# BRANDWEER

## Advies externe veiligheid voorontwerp-bestemmingsplan Bedrijventerreinen

### Effecten

Het aantal slachtoffers is afhankelijk van verscheidene factoren zoals de aanwezigheid van mensen buiten en binnen gebouwen, het tijdstip van de dag (vanwege een wisselende bezettingsgraad van gebouwen), de weersgesteldheid (bij uitstroming zonder ontsteking), zelfredzaamheid en de mogelijkheden voor de hulpverleningsdiensten.

In de tabellen hieronder wordt voor het scenario fakkelbrand een beeld gegeven van de effecten (tabel 1) en afstanden (tabel 2). De hittestraling is, in combinatie met de blootstellingsduur, bepalend voor de gevolgen voor mensen. Afhankelijk van de afstand en de bescherming van gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond (van T1 zeer zwaargewond tot T3 lichtgewond).

TABEL EFFECTEN EN GEVOLGEN

	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m <sup>2</sup> )	Slachtoffers buiten (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	
<b>1e ring</b>	Zie onderstaande tabel	≥ 35	99-100	0-1	0-1	0-1	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1e ring: 99% letaal		35	99	0-1	0-1	0-1	
<b>2e ring</b>		35 tot 10	1-99	0-99	0-99	0-99	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van kunststof
Grens 2e ring: 1% letaal		10	1	0-99	0-99	0-99	
<b>3e ring</b>		10 tot 4	0-1	?	?	?	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3e ring: 1% 1e grd brw	4	0	?	?	?		

tabel 1: Effecten van het scenario fakkelbrand hogedruk aardgastransportleiding [5]

TABEL EFFECTAFSTANDEN

Diameter		Afstand bij 40 bar (m)		
Inch	mm	1e ring	2e ring	3e ring
8	203	50	100	150

tabel 2: Afstand hittestraling van het scenario fakkelbrand hogedruk aardgastransportleiding [5]

### Bestrijdbaarheid

Een buisleidingincident wordt beschouwd als een ongeval met gevaarlijke stoffen. Hiervoor wordt dan ook verwezen naar de bestaande inzetprocedures voor ongevallen met gevaarlijke stoffen [7]. Bij een fakkelbrand zal de brandweer zich primair richten op redding en voorkoming van secundaire branden door omliggende objecten met waterschermen van de hittestraling af te schermen.

De uitstroom van het gas vindt continu plaats. Deze stopt pas wanneer de druk in de leiding gelijk is aan de atmosferische druk buiten de leiding. Dit kan lang duren, afhankelijk van de snelheid waarmee de leiding door de operator van de leidingbeheerder afgesloten (ingeblokt) wordt. Dit is anders dan bij een incident met een tankwagen die binnen een afzienbare tijd gewoon leeg zal zijn.

### Hulpverlening

Voldoende bluswatervoorzieningen en een goede bereikbaarheid kunnen de schadelijke gevolgen van een incident reduceren [6]. De dichtstbijzijnde brandweerkazerne is kazerne Wormer aan de Koetserstraat 2, welke in het plangebied is gelegen. In geval van een fakkelbrand is het plangebied goed bereikbaar. In geval van een buisleidingincident waarbij geen (directe) ontsteking van het ontsnappende gas optreedt, is het plangebied niet onder alle omstandigheden goed bovenwinds bereikbaar.



# BRANDWEER

## Advies externe veiligheid voorontwerp-bestemmingsplan Bedrijventerreinen

In geval van een calamiteit heeft brandweer Wormerland beschikking over voldoende ondergrondse brandkranen. Tevens is open water beschikbaar voor grootschalige bluswatervoorziening.

### Zelfredzaamheid

Binnen het invloedsgedebied van de buisleiding bevinden zich woningen en bedrijven. De bewoners en werknemers worden als zelfredzaam beschouwd. Binnen de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> ring van tabel 1 is vluchten (afgeschermd van de hittestraling) de beste optie. Het effect van het beschouwde scenario fakkelbrand is zichtbaar en hoorbaar. Er kan worden verondersteld dat de aanwezigen het risico juist inschatten en dat zij van de risicobron af vluchten. (Nood)uitgangen van objecten binnen de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> ring zijn bij voorkeur van de risicobron af gericht.

Het bevoegd gezag kan de zelfredzaamheid bevorderen door risicocommunicatie. Door te communiceren over de risico's weten de bewoners wat de mogelijke calamiteiten zijn bij buisleidingen en welke acties zij moeten ondernemen om zichzelf in veiligheid of naar een veilig gebied te brengen.

### 2.1.2 Scenario water: uitstroming brandbare vloeistoffen, plasbrand

Door een incident met een tankschip met brandbare vloeistof (LF2) en een systeeminhoud van 150 380 m<sup>3</sup>, scheurt de tankwand en stroomt (een deel van) de brandbare vloeistof uit. De uitgestroomde brandbare vloeistof vormt een plas op het water, die ontsteekt. De plasbrand is langdurig en hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken.

De kans op een plasbrand op het water is klein. Ten zuidwesten van het plangebied bevindt zich echter een risicoverhogende bocht in de rivier, waardoor het scenario relevant is voor het plangebied.

### Effecten

Het aantal slachtoffers is afhankelijk van verscheidene factoren zoals de aanwezigheid van mensen buiten en binnen gebouwen, het tijdstip van de dag (vanwege een wisselende bezettingsgraad van gebouwen), de weersgesteldheid, zelfredzaamheid en de mogelijkheden voor de hulpverleningsdiensten.

In onderstaande tabel 3 wordt voor het scenario plasbrand een beeld gegeven van de effecten. De hittestraling is, in combinatie met de blootstellingsduur, bepalend voor de gevolgen voor mensen. Afhankelijk van de afstand en de bescherming van gebouwen komen mensen te overlijden (+) of raken gewond (van T1 zeer zwaargewond tot T3 lichtgewond).

TABEL EFFECTAFSTANDEN EN GEVOLGEN

	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m <sup>2</sup> )	Slachtoffers buiten (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	
<b>1e ring</b>	≤ 10	≥ 35	99-100	0-1	0-1	0-1	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1e ring: 99% letaal	10	35	99	0-1	0-1	0-1	
<b>2e ring</b>	10 tot 40	35 tot 10	1-99	1-99	1-99	1-99	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van kunststof
Grens 2e ring: 1% letaal	40	10	1	1-99	1-99	1-99	
<b>3e ring</b>	40 tot 70	10 tot 4	0-1	?	?	?	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3e ring: 1% 1e grd brw	70	4	0	?	?	?	

Tabel 3: Hittestralingseffecten van het scenario plasbrand [5]

### Bestrijdbaarheid

De bestrijdbaarheid van een plasbrand op water is afhankelijk van de bereikbaarheid van het incident en de beschikbare voorzieningen. Wanneer de plas bij aankomst van de hulpverlening reeds ontstoken is, zal de hulpverlening zich richten op het voorkomen van uitbreiding en het redden van slachtoffers op de wal.



# BRANDWEER

## Advies externe veiligheid voorontwerp-bestemmingsplan Bedrijventerreinen

---

Bronbestrijding is tijdens de plasbrand nauwelijks mogelijk. Bij een dreigende ontsteking van een plas brandbare vloeistof richt de hulpverlening zich op het veiligstellen van het directe gevarengedebied en het voorkomen van ontsteking door het effectgebied te ontruimen, de plas af te dekken met schuim en het plasoppervlak te beperken met oilbooms (drijvende olie-absorberende schermen).

### *Hulpverlening*

Indien de brandbare plas direct ontstoken wordt, zullen op het moment dat de hulpverlening arriveert de meeste mensen aan wal al uit de buurt van de brand zijn. De brandweer zal een verkenning uitvoeren bij de brand. De inzet zal zich vervolgens richten op het voorkomen van uitbreiding, het blussen van secundaire branden op de wal en het controleren of er nog mensen in het effectgebied aanwezig zijn.

Voldoende bluswatervoorzieningen en een goede bereikbaarheid [6] kunnen de schadelijke gevolgen van een incident reduceren. De gebouwen/woningen langs de Zaan zijn goed bereikbaar en eventuele secundaire branden zijn bestrijdbaar met afdoende bluswatervoorzieningen.

### *Zelfredzaamheid*

De plasbrand is zichtbaar en de hittestraling is duidelijk voelbaar voor aanwezigen in het effectgebied. De effectieve strategie voor zelfredzaamheid kan door aanwezigen in het effectgebied juist worden ingeschat. Zij moeten de 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> ring (afgeschermd van de hittestraling) ontvluchten. Hiertoe is het noodzakelijk dat er voldoende (nood)uitgangen aanwezig zijn die van de bron af gericht zijn. In het effectgebied zijn diverse kwetsbare objecten aanwezig. Verondersteld wordt dat de gebruikers van deze objecten zelfredzaam zijn.

### 2.1.3 Vervallen

## 3 MAATREGELEN

Hieronder wordt ingegaan op de mogelijke, te realiseren maatregelen die de veiligheid vergroten voor de scenario's die in paragraaf 2.1 zijn genoemd. De maatregelen die genomen kunnen worden om de risico's te beperken en de hulpverlening te ondersteunen bij het bestrijden van de gevolgen van een incident worden onderverdeeld in bronmaatregelen, effectmaatregelen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid.

De maatregelen zijn niet te borgen binnen het bestemmingsplan, echter het zijn wel maatregelen die de veiligheid vergroten dan wel de effecten beperken. Eventueel kan het bevoegd gezag deze via een separaat besluit realiseren.

### 3.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen om het risico te beperken. Bronmaatregelen worden getroffen aan de bron en hebben als doel de beschreven scenario's niet te laten plaatsvinden.

Met betrekking tot de buisleiding bestaan mogelijke bronmaatregelen uit:

1. Aanleg van een alternatief leidingtracé;
2. Aanleg van een verdiepte transportleiding;
3. Voor zover dit nog niet is gerealiseerd: leidingtracé voorzien van (ondergronds) signaleringslint en/of betonplaten, leidingtracé afrasteren.

De volgende maatregelen passen niet binnen het bestemmingsplan bedrijventerreinen. Het zijn echter wel effectieve maatregelen die de veiligheid vergroten. Eventueel kan het bevoegd gezag deze maatregelen via een separaat besluit/vergunning realiseren.

4. Vervallen



5. Vervallen.

### **3.2 Effectbeperkende maatregelen**

Effectbeperkende maatregelen kunnen worden getroffen aan de zijde van de risicobron of aan de zijde van de risico-ontvanger. Het doel van effectbeperkende maatregelen is ervoor te zorgen dat als een beschreven scenario optreedt, de effecten beperkter van omvang zullen zijn dan wanneer het scenario optreedt zonder effectmaatregelen.

Met betrekking tot zowel de buisleiding als het vervoer van brandbare vloeistoffen over de Zaan, bestaan mogelijke effectmaatregelen uit:

6. Het treffen van bouwkundige maatregelen aan de zijde van de risico-ontvangers, waarmee bewoners en werknemers binnen beschermd zijn tegen de hittestraling van een fakkelbrand en een plasbrand.

Met betrekking tot de buisleiding bestaan mogelijke effectmaatregelen uit:

7. Het treffen van technische maatregelen aan de zijde van de risicobron door het automatiseren van het inblokmechanisme van de buisleiding en/of het verkleinen van de inblok lengte. Deze maatregel heeft uitsluitend effect op de duur van het scenario.

### **3.3 Zelfredzaamheid**

Zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het effectgebied in staat zijn om zichzelf op eigen kracht in veiligheid te brengen.

Te overwegen maatregelen om de zelfredzaamheid te bevorderen:

8. Burgers informeren over de diverse potentiële calamiteiten met gevaarlijke stoffen in hun omgeving. Hierin moet dan duidelijk zijn vermeld welke acties zij bij de mogelijke scenario's moeten ondernemen om zichzelf in veiligheid c.q. naar een veilig gebied te brengen. Een aandachtspunt hierbij is dat zij gebruik maken van de vluchtwegen, die leiden naar een veilig gebied en niet richting de calamiteit.
9. De mensen die in het effectgebied verblijven, moeten snel en juist worden gewaarschuwd bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen.
10. Vooraf moet duidelijk zijn naar welke veilige plek/ruimte de aanwezigen in het effectgebied moeten vluchten om zich te onttrekken aan de effecten van een ramp of zwaar ongeval. In het ontruimingsplan van de omliggende bedrijven kan rekening worden gehouden met het gebruik van nooduitgangen welke van de risicobron af zijn gericht. Tevens kan een verzamelplaats in de "schaduw" van gebouwen worden gekozen welke buiten de effectafstand is gelegen.



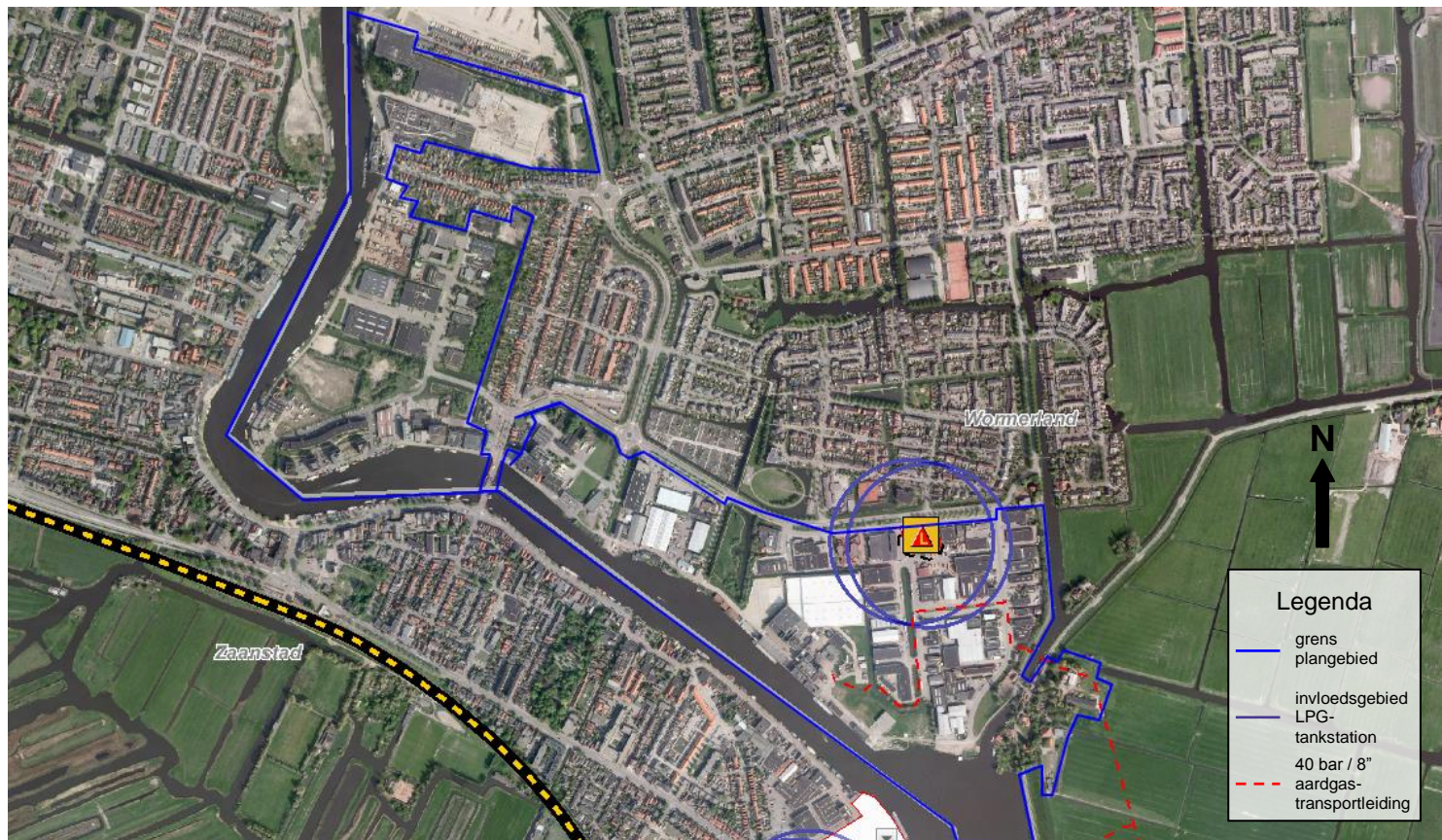
## REFERENTIES

- 
- [1] Definitief ontwerp Basisnet Water. Werkgroep Basisnet Water, 2008
  - [2] Risicoanalyse van het transport gevaarlijke stoffen ter plaatse van de Wilhelminasluis in Zaandam, TNO-rapport B&O A R 2005/121, mei 2005
  - [3] Handleiding bluswatervoorziening en bereikbaarheid, Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding, 2003
  - [4] Kwantitatieve Risicoanalyse Bedrijventerrein Wormer, Witteveen+Bos, 5 mei 2011
  - [5] Scenarioboek Externe Veiligheid, te vinden op [www.scenarioboek.nl](http://www.scenarioboek.nl), Interregionale samenwerking: Amsterdam-Amstelland, Flevoland, Gooi & Vechtstreek, Kennemerland, Noord-Holland Noord en Zaanstreek-Waterland,
  - [6] Handleiding bluswatervoorziening en bereikbaarheid, Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding, 2003
  - [7] Leidraad Ongevalsebestrijding Gevaarlijke Stoffen, BZK en Nibra, juli 2001





## BIJLAGE 1: AFBEELDINGEN



Figuur 1: Overzicht plangebied op professionele risicokaart Noord-Holland

**BIJLAGE 2: NOTITIE ERRATUM EXTERNE VEILIGHEIDADVIES BESTEMMINGSPLAN  
BEDRIJVENTERREINEN GEMEENTE WORMERLAND**Veiligheidsregio  
Zaanstreek - Waterland 

---

---

**NOTITIE**

---

---

**AAN:** OVER-GEMEENTEN (E. BRESSERS)  
**VAN:** AFDELING RISICOBEBEERSING (P. MOLAG)  
**ONDERWERP:**ERRATUM EXTERNE VEILIGHEIDADVIES BESTEMMINGSPLAN  
BEDRIJVENTERREINEN GEMEENTE WORMERLAND  
**DATUM:** 20 JULI 2017  
**CC:**

---

**Inleiding**

In 2013 heeft de gemeenteraad van Wormerland het bestemmingsplan Bedrijventerreinen vastgesteld. Hiertegen is beroep aangetekend bij de Raad van State. In de uitspraak van 21 januari 2015 stelt de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State dat de milieugevolgen van het bestemmingsplan onvoldoende in beeld zijn gebracht en vernietigt om die reden het bestemmingsplan. Dit betekent dat de gemeenteraad opnieuw een bestemmingsplan moet vaststellen. Voorliggend bestemmingsplan heeft tot doelstelling om daar in te voorzien. Het plan is in net als het in 2015 vernietigde bestemmingsplan in beginsel gericht op het beheren en het opnieuw vastleggen van de bestaande ruimtelijk-functionele situatie. Wijzigingen daarin worden alleen mogelijk gemaakt voor zover zij passen binnen de reeds bestaande geformuleerde beleidslijnen.

**Advies externe veiligheid**

VrZW heeft voor het vernietigde bestemmingsplan Bedrijventerreinen een advies (kenmerk 2011/28/RO/4707) uitgebracht op 21 juni 2011. De hierin benoemde scenario's gelden nog alleen is het nodig de effectafstanden te actualiseren omdat het scenarioboek externe veiligheid (te vinden op [www.scenarioboekvev.nl](http://www.scenarioboekvev.nl)) verder is ontwikkeld.

**Erratum effectafstanden scenario's**

*De nummering is analoog aan het advies uit 2011 (zie bijlage)*

**Vervallen:**

Paragraaf 1.1.3, 1.2.3 en 2.1.3 over LPG komen te vervallen en ook in de overige hoofdstukken vervalt de tekst over het LPG-tankstation;  
Het tankstation aan de Papiermakerstraat 5 heeft namelijk geen opslag en verkoop van LPG meer.



# BRANDWEER

## Advies externe veiligheid voorontwerp-bestemmingsplan Bedrijventerreinen

### Vervangen:

- De tabellen 1 en 2 in paragraaf 2.1.1. "Scenario buisleiding: fakkelbrand" worden vervangen door de onderstaande tabellen.

TABEL EFFECTEN EN GEVOLGEN

	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m <sup>2</sup> )	Slachtoffers buiten (%)				Schade aan objecten
			T	T1	T2	T3	
<b>1e ring</b>	Zie onderstaande tabel	≥ 35	99-100	0-1	0-1	0-1	Onherstelbare schade Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1e ring: 99% leetaal		35	99	0-1	0-1	0-1	
<b>2e ring</b>		35 tot 10	1-99	0-99	0-99	0-99	Gemiddelde schade Brandhaarden, vervorming van kunststof
Grens 2e ring: 1% leetaal		10	1	0-99	0-99	0-99	
<b>3e ring</b>		10 tot 4	0-1	?	?	?	Lichte schade Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3e ring: 1% 1e grd brw		4	0	?	?	?	

TABEL EFFECTAFSTANDEN

Diameter		Afstand bij 40 bar (m)		
Inch	mm	1e ring	2e ring	3e ring
8	203	50	100	150

- Tabel 3 in paragraaf 2.1.2. "Scenario water: uitstroming brandbare vloeistoffen, plasbrand" wordt vervangen door onderstaande tabel

TABEL EFFECTAFSTANDEN EN GEVOLGEN

	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m <sup>2</sup> )	Slachtoffers buiten (%)				Schade aan objecten
			T	T1	T2	T3	
<b>1e ring</b>	≤ 10	≥ 35	99-100	0-1	0-1	0-1	Onherstelbare schade Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1e ring: 99% leetaal	10	35	99	0-1	0-1	0-1	
<b>2e ring</b>	10 tot 40	35 tot 10	1-99	1-99	1-99	1-99	Gemiddelde schade Brandhaarden, vervorming van kunststof
Grens 2e ring: 1% leetaal	40	10	1	1-99	1-99	1-99	
<b>3e ring</b>	40 tot 70	10 tot 4	0-1	?	?	?	Lichte schade Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3e ring: 1% 1e grd brw	70	4	0	?	?	?	

**BIJLAGE II    PLANREGEL AARDGASTRANSPORTLEIDING**



## **Artikel XX Dubbelbestemming 'Leiding-Gas'**

### *Bestemmingsomschrijving*

1. De op de verbeelding als zodanig aangewezen gronden zijn mede bestemd voor de aanleg en instandhouding van:
  - een ondergrondse hoge druk gastransportleiding met een belemmeringsstrook van 5 meter ter weerszijden van de hartlijn van de leiding;
  - een ondergrondse hoge druk gastransportleiding met een belemmeringsstrook van 4 meter ter weerszijden van de hartlijn van de leiding.

### *Voorrangsbepaling*

2. In geval van strijdigheid van bepalingen gaan de bepalingen van dit artikel vóór de bepalingen die op grond van andere artikelen op de desbetreffende gronden van toepassing zijn. Verder geldt voor zover de op de verbeelding weergegeven dubbelbestemmingen geheel of gedeeltelijk samenvallen, dat de dubbelbestemming 'Leiding-Gas' voorrang krijgt.

### *Bouwregels*

- 3.1 Op of in de in lid 1 bedoelde gronden mogen uitsluitend bouwwerken, geen gebouwen zijnde, ten dienste van de bedoelde leiding(en) worden gebouwd. Overige gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde, zijn niet toegestaan uit oogpunt van externe veiligheid en energieleveringszekerheid.
- 3.2 Het bevoegd gezag kan bij omgevingsvergunning afwijken van de bouwregels voor het bouwen overeenkomstig de andere daar voorkomende bestemming(en) indien de veiligheid van de betrokken leiding niet wordt geschaad en vooraf schriftelijk advies is ingewonnen bij de betrokken leidingbeheerder. Een omgevingsvergunning kan slechts worden verleend indien geen kwetsbare objecten worden toegelaten.

### *Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden*

- 4.1. Het is verboden op of in de gronden met de bestemming Leiding-Gas zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerk zijnde, of de volgende werkzaamheden uit te voeren:
  - a. het aanbrengen en rooien van hoogopgaand en/of diepwortelende beplantingen en bomen;
  - b. het aanleggen van wegen of paden en het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
  - c. het indrijven van voorwerpen in de bodem, zoals lichtmasten, wegwijzers en ander straatmeubilair;
  - d. het uitvoeren van grondbewerkingen, waartoe worden gerekend afgraven, woeien, mengen, diepploegen, egaliseren, ontginnen, ophogen en aanleggen van drainage;
  - e. het permanent opslaan van goederen;
  - f. het aanleggen, vergraven, verruimen of dempen van sloten, vijvers en andere wateren.



- 4.2 Het verbod is niet van toepassing op werken en/of werkzaamheden:
- a. die reeds in uitvoering zijn op het tijdstip van het van kracht worden van het plan;
  - b. die het normale onderhoud ten aanzien van de leiding en belemmeringsstrook of ten aanzien van de functies van de andere voorkomende bestemming(en) betreffen;
  - c. zijnde graafwerkzaamheden als bedoeld in de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten;
  - d. die mogen worden uitgevoerd krachtens een reeds verleende vergunning.
- 4.3.1 Een omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden kan worden verleend indien de betreffende werken en/of werkzaamheden de belangen van de leiding niet onevenredig schaden.
- 4.3.2 Alvorens te beslissen op een aanvraag om een omgevingsvergunning, als bedoeld in lid 4.3.1, wint het bevoegd gezag schriftelijk advies in bij de leidingbeheerder omtrent de vraag of door de voorgenomen werken of werkzaamheden de belangen van de leiding niet onevenredig worden geschaad en welke voorwaarden gesteld dienen te worden om eventuele schade te voorkomen.

**BIJLAGE III    BEREKENING GROEPSRISICO LPG TANKSTATION**





# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

---

## Disclaimer

De LPG-rekentool is aangepast op het Revi, zoals deze in juli 2007 in werking is getreden. Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Nieuwe situaties, (nieuwe ruimtelijke besluiten of milieubeheervergunningen).
- Bestaande situaties.
- Zowel nieuwe als bestaande situaties (de tool geeft beide fN-curves).

### Nieuwe situaties

Nieuwe situaties zijn bestemmingsplannen of milieubeheervergunningen die voor 2010, of voordat de LPG-branche de convenantmaatregelen heeft gerealiseerd, worden vastgesteld.

Bij de berekening voor nieuwe situaties, wordt gebruik gemaakt van de bestaande LPG-rekentool, welke gebaseerd is op de faalfrequenties zoals opgenomen in het Revi 2004. Daarom wordt dit onderdeel van de rekentool ook 'Revi 2004' genoemd. De convenant-maatregelen (verbeterde losslang, coating op de tankwaggen) worden bij deze berekening niet meegenomen.

### Betrouwbaarheid berekening Revi 2004

Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

### Bestaande situaties

Bestaande situaties zijn situaties waarbij geen nieuw ruimtelijk besluit of nieuwe milieubeheervergunning speelt of waarbij het effect van een 'niet urgente' sanering van een LPG-tankstation moet worden beoordeeld. Bij dit onderdeel van de rekentool, dat 'Revi 2007' wordt genoemd, zijn de effecten van de convenantmaatregelen ingebouwd.

### Betrouwbaarheid berekening 2007

Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de 'Revi 2004' berekening.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de 'Revi 2004-berekening' sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door de convenantmaatregelen is bij de 'Revi 2007-berekening' het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de losslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de REVI 2007 module van de tool iets lager is dan de REVI 2004 module van de tool.

Overigens wordt opgemerkt dat de REVI 2007 module van de tool als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toepast waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de Revi 2007 berekening volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

---

## Basis Gegevens

Project

BP bedrijventerrein Wormer

Locatie LPG-tankstation

Straat	Papiermakerstraat
Huisnummer	5
Postcode	

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	Witteveen+Bos
Naam persoon	R.J.M. Scheres
Telefoonnummer	0570697741
Datum berekening	2011-04-18

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening volgens Revi2007	Ja
--	----

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Toepasbaarheid

### Tankstation

1. LPG vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG tankwagens?	Ja
4. Eén LPG vulpunt bedient één LPG voorraadtank?	Ja
5. LPG voorraadtank heeft een volume van 20 m3 of 40 m3 ?	Ja
6. LPG voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG vulpunt tot aan de LPG voorraadtank bedraagt	10-50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m3, 1000 m3 of 1.500 m3?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

### Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

---

## Technische gegevens

### Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	is geïsoleerd, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)
----------------------------------	---

### Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG vulpunt:	17,5 meter of meer
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG vulpunt:	5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG vulpunt:	minder dan 25 meter
4. Hoogte gebouw tankstation:	tussen 5 en 10 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :	Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG vulpunt:	minder dan 15 meter

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Omgevingsinput vulpunt

### Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

### Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	27.1	65	32.5	65
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	462	15.4	15.4	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0.2	1.2	1.2	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.3	11.2	11.2	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0.2	12	12	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
<b>Totaal</b>			<b>72.3</b>	<b>65</b>

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Omgevingsinput vulpunt

### Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

### Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	15.8	38	19	38
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	3999	133.3	133.3	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.3	13.7	13.7	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0.3	21.8	21.8	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
<b>Totaal</b>			<b>187.8</b>	<b>38</b>

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Omgevingsinput vulpunt

### Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

### Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	36.3	87	43.5	87
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.2	8	8	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0.3	22.4	22.4	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
<b>Totaal</b>			<b>73.9</b>	<b>87</b>



# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Omgevingsinput ingeterpte tank

### Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

### Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	27.1	65	32.5	65
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	462	15.4	15.4	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0.2	1.2	1.2	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.6	22.5	22.5	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0.3	21.8	21.8	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
<b>Totaal</b>			<b>93.4</b>	<b>65</b>

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Omgevingsinput ingeterpte tank

### Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

### Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	18.8	45	22.5	45
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.1	2.4	2.4	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0.4	34.4	34.4	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
<b>Totaal</b>			<b>59.3</b>	<b>45</b>

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Omgevingsinput ingeterpte tank

### Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

### Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	25	60	30	60
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	3999.4	133.3	133.3	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.2	9.8	9.8	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
<b>Totaal</b>			<b>173.1</b>	<b>60</b>

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Resultaat REVI2007

### Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

### Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	93.40	87.29	65.00	60.75
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	72.30	72.30	65.00	65.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	72.30	72.30	65.00	65.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	72.30	72.30	65.00	65.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	72.30	72.30	65.00	65.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	72.30	51.98	65.00	46.73
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	72.30	37.36	65.00	33.58
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	72.30	19.59	65.00	17.61
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	72.30	72.30	65.00	65.00

### Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	59.30	2.88	45.00	2.39
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	187.80	187.80	38.00	38.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	187.80	187.80	38.00	38.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	187.80	187.80	38.00	38.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	187.80	20.14	38.00	5.12
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	187.80	1.08	38.00	0.04
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	187.80	0.60	38.00	0.11
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	187.80	0.09	38.00	0.01
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	187.80	187.80	38.00	38.00

### Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

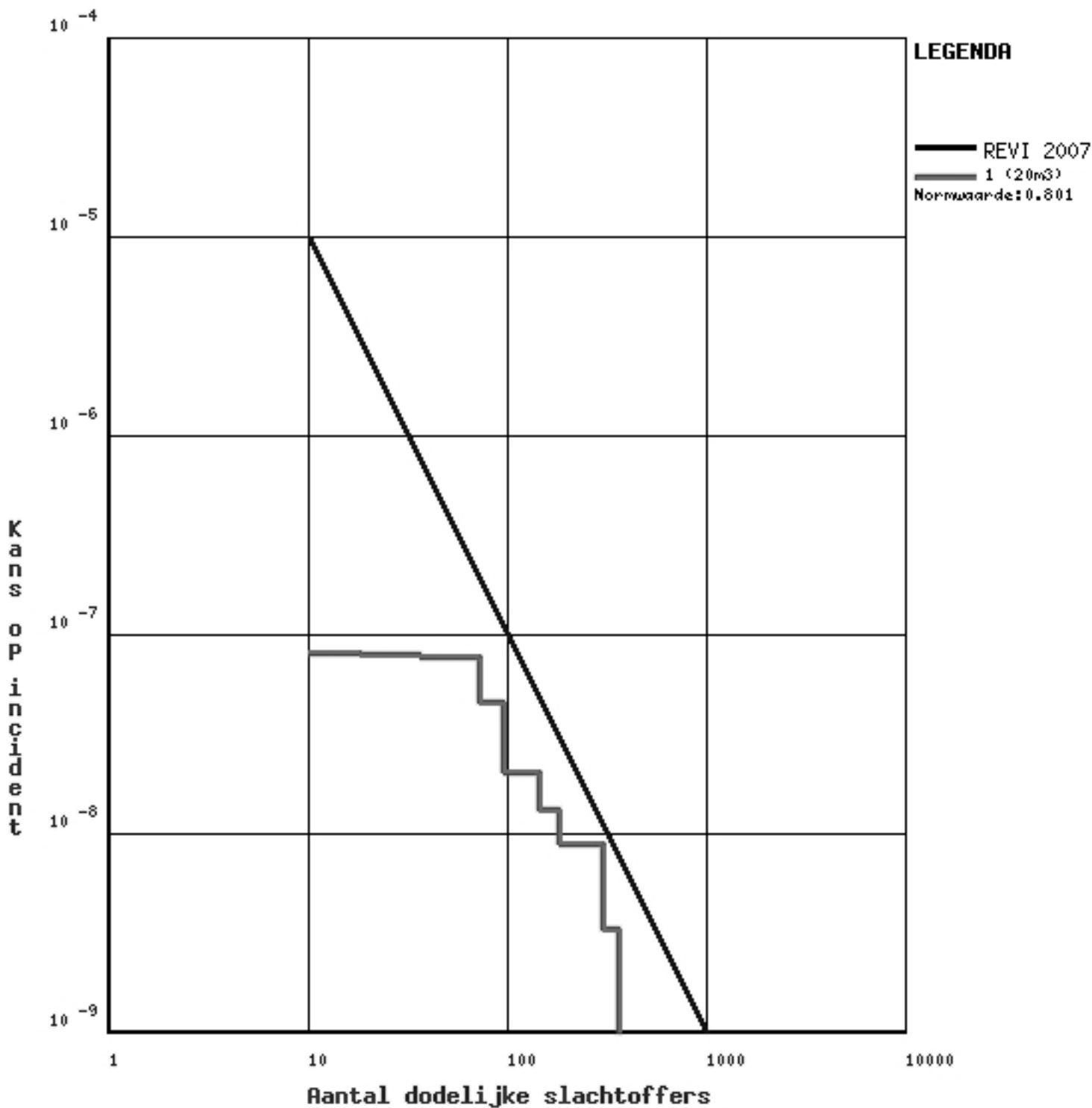
code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	173.10	4.99	60.00	2.67
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	73.90	73.90	87.00	87.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	73.90	73.90	87.00	87.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	73.90	17.66	87.00	27.78
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	73.90	0.11	87.00	0.04
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	73.90	0.21	87.00	0.04
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	73.90	0.00	87.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	73.90	0.00	87.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	73.90	73.90	87.00	87.00

# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

## Resultaat grafisch weergegeven

- Groepsberekening 1
  - Groepsberekening 2
  - Groepsberekening 3
  - Groepsberekening 4
- Huidige situatie



# LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: BP bedrijventerrein Wormer

---

## Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van [www.groepsrisico.nl](http://www.groepsrisico.nl). Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd.

De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het "Besluit externe veiligheid inrichtingen". Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.

Deze rekenmodule is ontwikkeld door ingenieursbureau Oranjewoud, in samenwerking met het ministerie van VROM en de Vereniging Vloeibaar Gas.

Rekenmodule groepsrisico LPG, versie 2.2



**BIJLAGE IV    KWANTITATIEVE RISICOBEREKENING AARDGASLEIDING**





# Kwantitatieve Risicoanalyse Bedrijventerrein Wormen

Door:

N. Oude Middendorp, BSc

Drs. R.J.M. Scheres

Witteveen+Bos

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Interessegebied .....	4
2.2 Relevante leidingen .....	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	9
3.1 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
3.2 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-570-30 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
4 Groepsrisico screening .....	10
4.1 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
4.2 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-570-30 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.3 FN curve voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00.....	12
5.2 Figuur 5.8 FN curve voor W-570-30 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 510.00.....	12
6 Referenties.....	13

# 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 worden 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. De berekeningen zijn uitgevoerd op 05-05-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\W\WOR\WOR13-1\inhdocs\Carola Wormer\Aardgastransportleiding\Carola Wormer versie .51.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 05-05-2011.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation IJmuiden, 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**



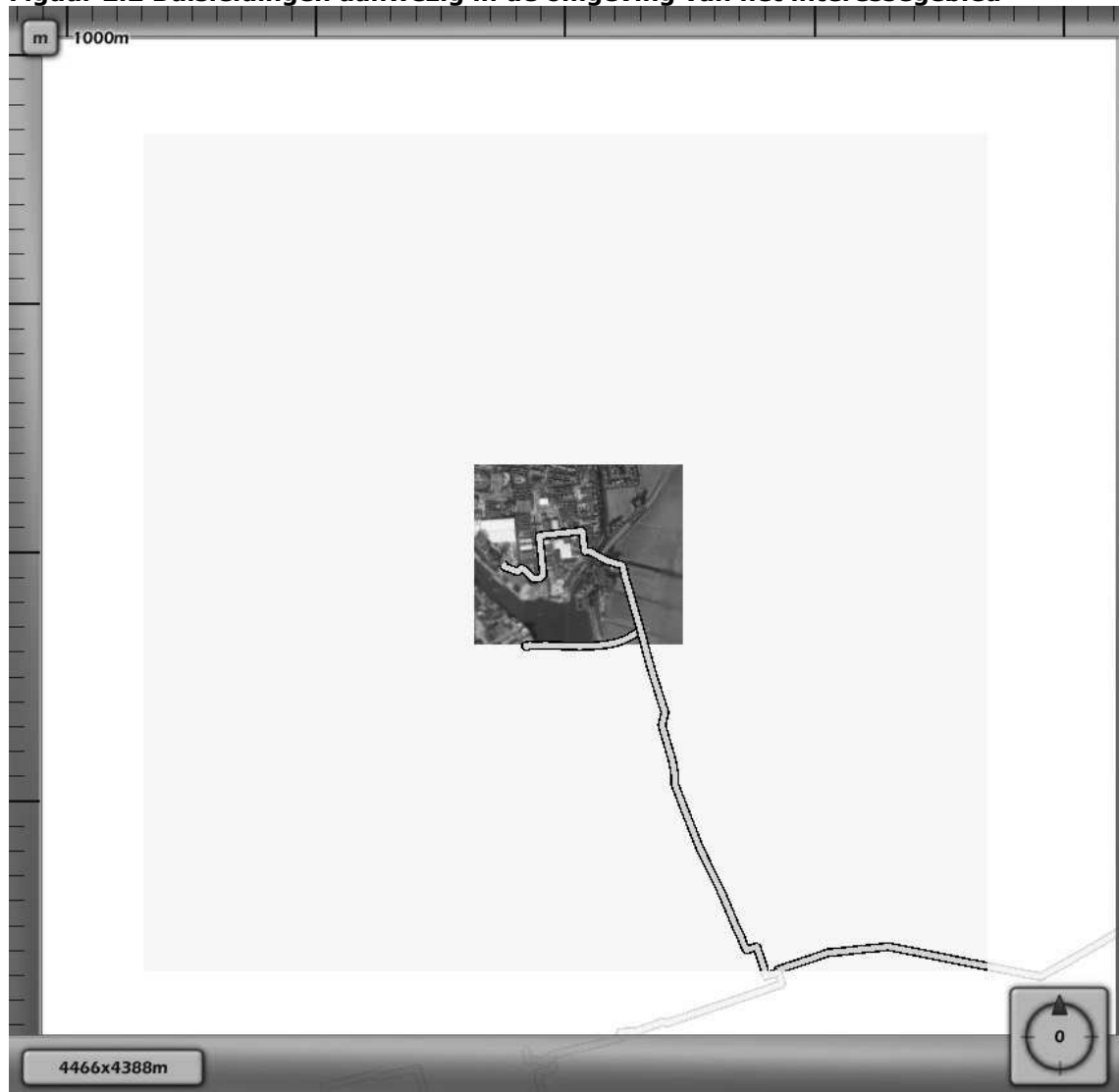
## 2.2 Relevante leidingen



Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-572-01	406.40	40.00	28-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-570-01	406.40	40.00	28-04-2011
<b>N.V. Nederlandse Gasunie</b>	<b>W-570-04</b>	<b>219.10</b>	<b>40.00</b>	<b>28-04-2011</b>
N.V. Nederlandse Gasunie	W-570-06	168.30	40.00	28-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-570-07	323.90	40.00	28-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-570-09	114.30	40.00	28-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-570-23	323.90	40.00	28-04-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-570-30	114.30	40.00	28-04-2011

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	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

**Populatiepolygoon**

Label	Type	Aantal
Noordkant 1	Werken	0.0
westkant 1	Wonen	0.0
Noordkant 2	Werken	51.0
Noordkant 3	Werken	44.0
Noordkant 4	Werken	50.0
Noordkant 5	Werken	73.0
Noordkant 6	Werken	48.0
Noordkant 7	Wonen	2.0
Noordkant 8	Wonen	0.0
Zuidkant 1	Wonen	15.0
Zuidkant 2	Wonen	15.0
Zuidkant 3	Wonen	12.0
Zuidkant 3	Werken	4.0

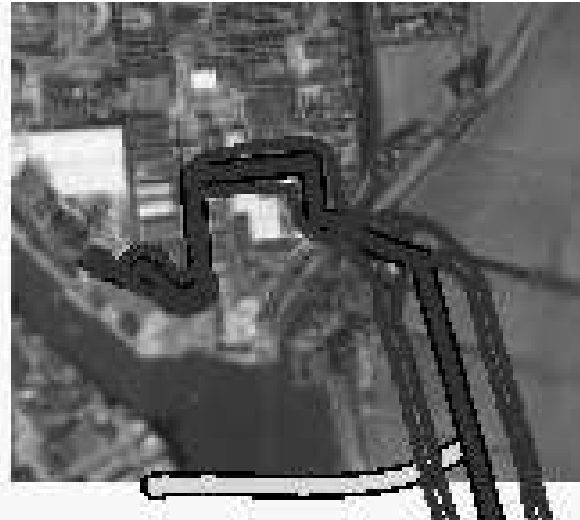


Zuidkant 4	Werken	52.0
Zuidkant 4	Wonen	7.0
Zuidkant 5	Werken	168.0
Zuidkant 6	Werken	190.0
Zuidkant 7	Werken	0.0
Zuidkant 8	Werken	4.0
Zuidkant 9	Werken	0.0
Zuidkant 10	Werken	2.0
Zuidkant 11	Wonen	2.0

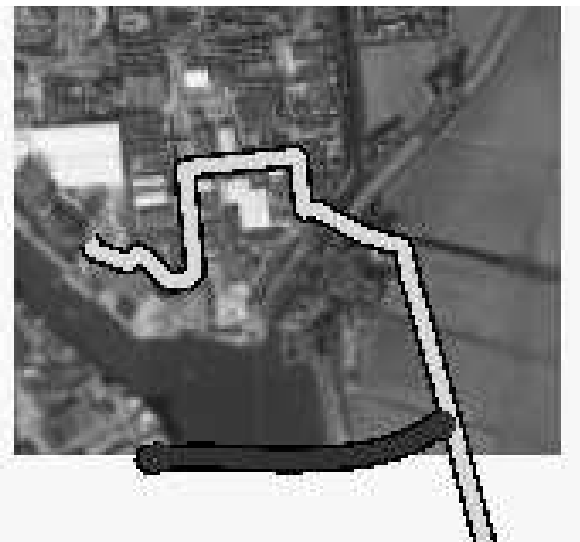
### 3 Plaatsgebonden risico



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.

#### 3.1 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



#### 3.2 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-570-30 van N.V. Nederlandse Gasunie



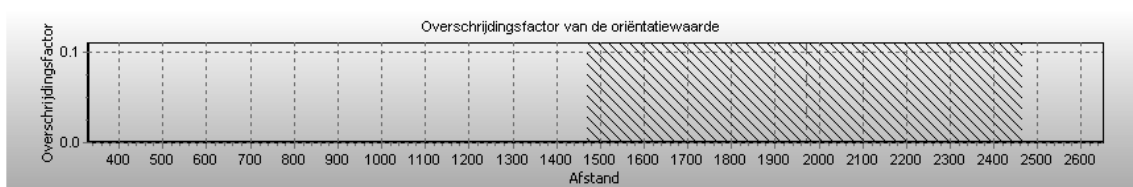
1E-7	
1E-8	

## 4 Groepsrisico screening

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

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

### 4.1 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



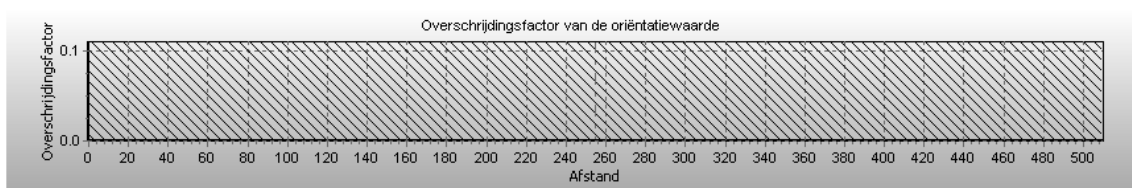
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $4.57E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $4.570E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1470.00 en stationing 2470.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

### Figuur 4.3 Kilometer leiding (groen) behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



#### 4.2 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-570-30 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 510.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

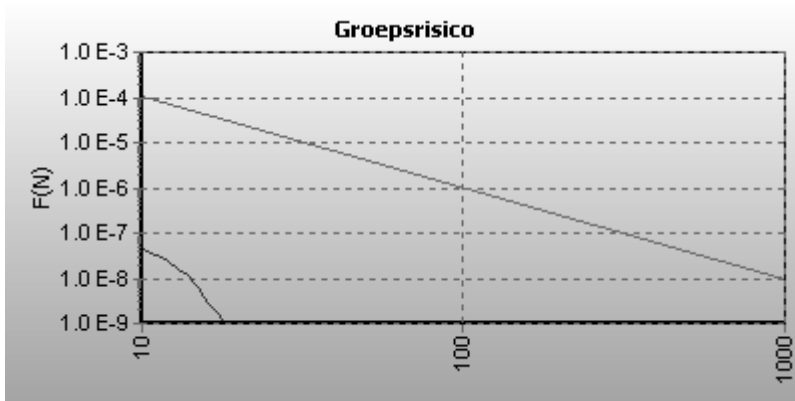
**Figuur 4.8 Kilometer leiding (groen) behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-570-30 van N.V. Nederlandse Gasunie**



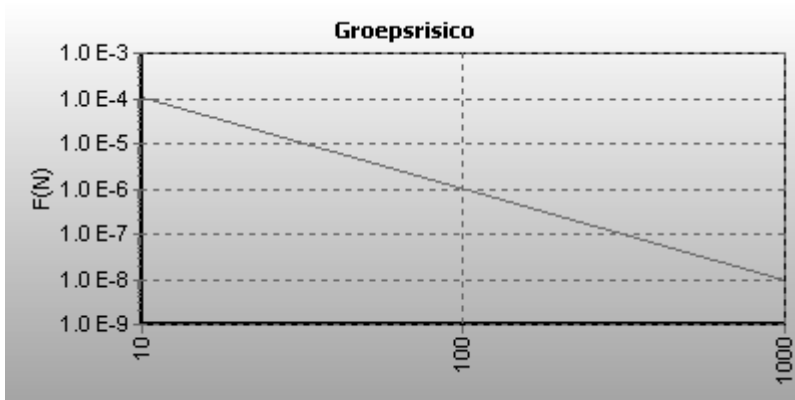
## 5 FN curves

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 5.3 FN curve voor W-570-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1470.00 en stationing 2470.00**



**5.2 Figuur 5.8 FN curve voor W-570-30 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 510.00**



## 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.