

## **Ontwikkeling Hanzekwartier Dronten Rapportage Verantwoording Groepsrisico**

projectnr. 243935  
revisie 00  
oktober 2011

### **Opdrachtgever**

Gemeente Dronten  
Postbus 100  
8250 AC Dronten

datum vrijgave

oktober 2011

beschrijving revisie 00

concept

goedkeuring

J. Jennen

vrijgave

R. van Rooij

#### Colofon

© Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden vervoelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins of worden toegepast op situaties waarvoor dit rapport oorspronkelijk niet bedoeld was.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. niet verantwoordelijk worden gehouden.

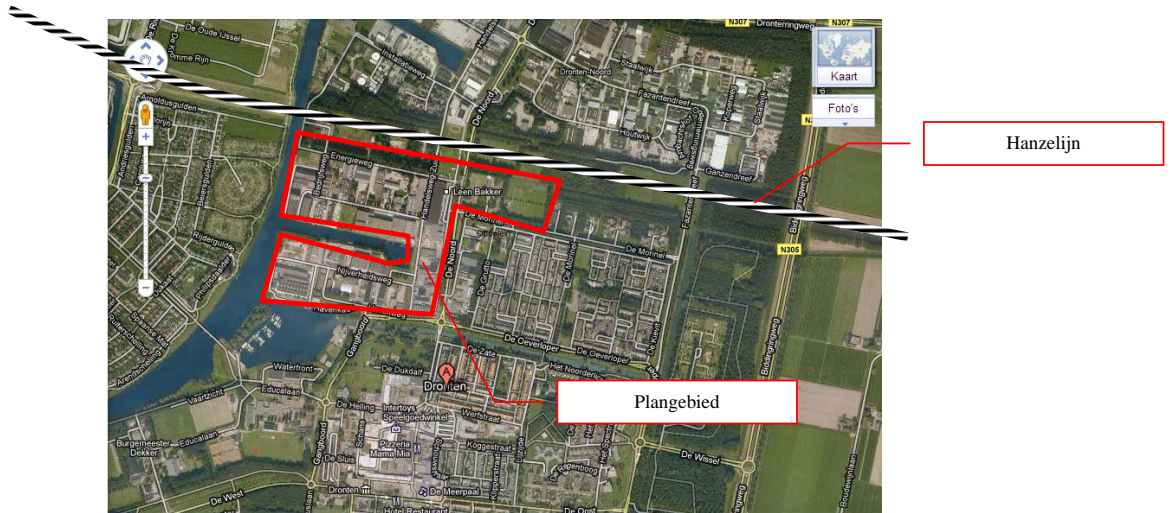
<b>Inhoud</b>	<b>blz.</b>
1 Inleiding / aanleiding.....	2
2 Invulling verantwoordingsplicht.....	4
2.1 Leeswijzer .....	4
2.2 Risicobronnen en scenario's.....	4
3 Beschouwing externe veiligheidsaspecten.....	6
3.1 Omvang groepsrisico .....	6
3.2 Zelfredzaamheid.....	6
3.2.1 Kwetsbare functies .....	6
3.2.2 Vluchtmogelijkheden .....	6
3.2.3 Schuilmogelijkheden .....	7
3.2.4 Risicocommunicatie .....	8
3.3 Bestrijdbaarheid .....	8
3.3.1 Bereikbaarheid .....	8
3.3.2 Bluswatervoorzieningen.....	8
3.4 Ruimtelijke maatregelen .....	9
3.5 Tijdsaspect.....	9
4 Conclusies.....	10
Bijlage A: Beschrijving scenario's .....	11

Bijlagen:

A Beschrijving scenario's

# 1 Inleiding / aanleiding

De gemeente Dronten ontwikkelt het gebied ten zuiden van de nieuwe stationslocatie aan de Hanzelijn. Dit ontwikkelingsgebied is 'Hanzekwartier' gedoopt. Het Hanzekwartier gaat ruimte bieden voor onder andere woningen, opleidingsinstituten en enkele commerciële functies. In onderstaande figuur 1.1 is de globale ligging van het Hanzekwartier binnen de gemeente Dronten weergegeven.



figuur 1.1 globale ligging plangebied Hanzekwartier (ondergrond: google maps)

Het Hanzekwartier grenst aan de Hanzelijn. Over de Hanzelijn vindt het vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Het vervoer van gevaarlijke stoffen brengt externeveiligheidsrisico's met zich mee. Gelet hierop zijn in verband met de ruimtelijke procedures de externeveiligheidsrisico's getoetst aan de van toepassing zijnde circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen en het Tracébesluit. Naast het (toekomstige) spoorvervoer grenst er ook een hogedruk aardgasleiding aan de noordzijde van het tracé. Het gaat hierbij om een leiding van 12,75" met een werkdruk van 66 bar. Deze leiding heeft een invloedsgebied van 166 meter.

Voor het vaststellen van de risico's is rekening worden gehouden met de te bestemmen functies binnen het plangebied. Deze functies bepalen in grote lijnen hoeveel mensen in het invloedsgebied van de Hanzelijn aanwezig kunnen zijn en bepalen mede de grootte van het groepsrisico (zie §1.1 Programma).

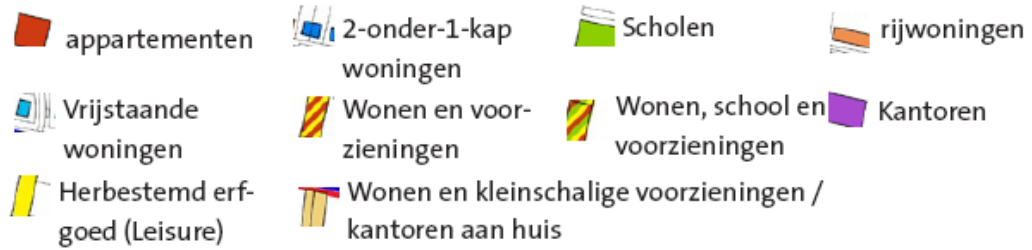
Voor deze verantwoording geldt als basis: *Onderzoek externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen Hanzelijn - 232879-110372-HB60*, 12 april 2011.

Verder is gebruikgemaakt van de volgende documenten:

- *Hanze Kwartier Dronten, woningenaantallen binnen 200 m spoorzone*, 28-02-2011;
- *Save, Groepsrisico stationslocatie Hanzelijn in Dronten*, 14-12-2006;
- *Save, Memo 110214, Uitgangspunten risicoberekening*, 04-03-2011.

## 1.1 Programma

De ontwikkeling maakt het mogelijk dat er in de zuidelijke zone aan het spoor functies worden toegevoegd waarbinnen grote groepen personen kunnen verblijven. Hierdoor neemt het groepsrisico toe. Het groepsrisico en de relatieve toename zullen verantwoord moeten worden. Deze rapportage biedt de structuur en de uitwerking voor een uiteindelijke verantwoording door het bevoegd gezag: de gemeenteraad Dronten.



figuur 1.2 globale ligging plangebied Hanzekwartier (bron: 'Voorontwerp' gemeente Dronten)

In de zone direct aan het spoor (aangegeven met een blauw kader op figuur 1.2) Worden de volgende functies voorzien:

- Rij- en grondgebonden woningen
- Appartementen
- Scholen
- En bovendien twee gecombineerde gebouwen met Wonen, Onderwijs en Voorzieningen

### Leeswijzer

Dit rapport is op de volgende wijze opgebouwd. In de hoofdstuk 2 wordt de basis van de verantwoording gepresenteerd. Hoofdstuk 3 gaat inhoudelijk in op alle aspecten van de verantwoording en in hoofdstuk 4 volgen de conclusies.

## 2 Invulling verantwoordingsplicht

### 2.1 Leeswijzer

Voor een gedegen verantwoording is in dit rapport een vergelijking gemaakt tussen de huidige veiligheidssituatie en de veiligheidssituatie na realisatie van het plan Hanzekwartier. Dit teneinde het restrisico te bepalen en maatregelen aan te wijzen die de situatie in het plangebied veiliger maken. In onderstaande tabel worden de verschillende aspecten gepresenteerd die beoordeeld worden met een korte uitleg waarom deze aspecten van belang zijn. De insteek is geweest om kort en bondig de bevindingen te rapporteren. In de bijlage is achtergrondinformatie opgenomen.

Externe Veiligheidsaspecten	Daarvan is beschouwd:	Geeft inzicht in:
Groepsrisico	Autonome situatie	De hoogte van het groepsrisico op basis van de huidige bestemmingsplancapaciteit
	Nieuwe situatie	De hoogte van het groepsrisico op basis van de toekomstige bestemmingsplancapaciteit
Zelfredzaamheid	Kwetsbare functies	Kwetsbare functies herbergen personen die beperkt zelfredzaam zijn; personen die wegens hoge of jonge leeftijd of vanwege fysieke of mentale beperkingen niet zelfstandig kunnen vluchten.
	Vluchtmogelijkheden	In het geval van een calamiteit bieden snellere en makkelijk toegankelijke vluchtwegen een belangrijke veiligheidswinst
	Schuilmogelijkheden	Om de gevolgen van branden, drukgolven of giftige stoffen te beperken, dienen voldoende schuilmogelijkheden aanwezig te zijn
	Risicocommunicatie	De mogelijkheden tot het bieden van een beter handelingsperspectief aan de aanwezige personen in het plangebied
Bestrijdbaarheid	Bereikbaarheid	Bij een calamiteit dient de hulpverlening goed en snel toegang te hebben tot het rampgebied
	Bluswatervoorzieningen	Voor adequaat optreden van de brandweer zijn voldoende voorzieningen, zoals brandkranen en open water in de omgeving van belang
Ruimtelijke maatregelen	Ruimtelijke maatregelen	-In hoeverre een verplaatsing van de ontwikkelingen ten opzichte van de risicobron mogelijk is
		-Of functieverandering een vermindering van risico's kan bewerkstelligen

### 2.2 Risicobronnen en scenario's

- Spoorlijn Hanzelijn: het bestemmingsplan ligt binnen het invloedsgebied van toxische stoffen, brandbare vloeistoffen en brandbare gassen. De bijbehorende scenario's zijn respectievelijk een toxisch scenario, een plasbrand scenario en een BLEVE scenario.
- Hogedruk aardgastransportleiding: het bestemmingsplan ligt binnen het invloedsgebied van brandbare gassen. Het bijbehorende scenario is een fakkelbrand scenario.

#### Korte beschrijving scenario's

In het rapport worden bovenstaande aspecten beschouwd op basis van de drie relevante scenario's in het plangebied: plas- en fakkelbrandscenario, toxisch scenario en het BLEVE-scenario.

- BLEVE-scenario: het scenario waarbij een LPG-wagon met brandbaar gas (vaak propaan) tot ontploffing komt en een druk- en hittegolf veroorzaakt. Het invloedsgebied (ook wel 1%-letaliteitsgebied, dus het gebied waarbinnen 1% van de blootgestelde personen overlijdt) van een BLEVE bedraagt ca. 325 meter.

- Toxisch scenario: Het gevaar van een toxische wolk is dat deze door personen in de omgeving van het incident ingeademd worden. Afhankelijk van de concentratie kan door blootstelling letaal letsel optreden. Het invloedsgebied kan enkele kilometers bedragen en hangt mede af van de weersgesteldheid op het moment van de calamiteit.
- Plasbrand scenario: Het gevaar van een brand is dat door warmtestraling onbeschermde personen overlijden dan wel verwond kunnen worden of het overslaan van brand.
- Een hogedruk aardgasleiding kan falen als gevolg van schade door derden. Door een beschadiging van de aardgasleiding kan gas vrijkomen dat vervolgens ontsteekt en een fakkelbrand vormt. Er ontstaan secundaire branden. De effectafstand is afhankelijk van de diameter en de druk van de leiding. De schade door secundaire branden is mede afhankelijk van de tijd die het kost om de leiding in te blokken en daarmee de gastoevoer te stoppen.

## 3 Beschouwing externe veiligheidsaspecten

### 3.1 Omvang groepsrisico

#### *Autonome situatie*

- Spoorlijn Hanzelijn: het groepsrisico bevindt zich onder de oriëntatiewaarde.
- Hogedruk aardgastransportleiding: het groepsrisico bevindt zich onder de oriëntatiewaarde.

#### *Nieuwe situatieruimtelijk*

- Spoorlijn Hanzelijn: het groepsrisico neemt toe en bevindt zich boven de oriëntatiewaarde.
- Hogedruk aardgastransportleiding: het groepsrisico bevindt zich onder de oriëntatiewaarde en neemt toe. Het groepsrisico blijft kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde.

### 3.2 Zelfredzaamheid

#### 3.2.1 Kwetsbare functies

##### *Autonome situatie*

Het plangebied bestaat in de vigerende situatie voornamelijk uit bedrijven, perifere detailhandel en woon/werkunits. In het plangebied bevinden zich in de huidige situatie geen functies die speciaal bedoeld of geschikt zijn voor het plaats bieden aan verminderd zelfredzame personen. Verminderde zelfredzaamheid kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden door leeftijd (zeer jong zowel als zeer oud) of geestelijke en lichamelijke beperkingen.

##### *Toekomstige situatie*

In de toekomstige situatie staat het bestemmingsplan functies toe zoals wonen, educatie en commercieel/matschappelijk. Voor het grootste gedeelte zijn dit kwetsbare functies. Er is geen sprake van functies die speciaal geschikt of bedoeld zijn voor verminderd zelfredzame doelgroepen zoals hierboven beschreven. De planontwikkeling maakt wel veel grotere personendichtheden mogelijk, waardoor potentieel meer slachtoffers in het gebied kunnen vallen.

#### 3.2.2 Vluchtmogelijkheden

##### *Toekomstige situatie*

- Spoorlijn Hanzelijn: Tussen het buitenste spoor en de bebouwing is in het tracébesluit een zone van 30 meter vastgelegd. Hierdoor is de kans op grote schade door en plasbranden nihil. In het geval van een ongeval met brandbare vloeistoffen dienen de personen het gebied te ontvluchten in zuidelijke richting. Bij een (dreigende) BLEVE is het van belang dat personen direct van de risicobron af kunnen vluchten (in zuidelijke richting). Vooral bij de onderwijs functies in het oostelijk deel van het plan is het noodzakelijk dat er voldoende vluchtroutes aan de zuidzijde van de gebouwen aanwezig zijn. Bovendien dient de openbare ruimte ten zuiden van deze functies geschikt te zijn voor een snelle ontvluchting. Op meer dan 150 meter van de bron is binnen schuilen ook mogelijk. Bij een toxisch scenario is schuilen (en niet vluchten) voor iedereen het juiste zelfredzame gedrag (§3.2.3 Schuilen).
- Hogedruk aardgastransportleiding: bij een (dreigende) calamiteit bij de gasleiding dienen personen van de risicobron af te kunnen vluchten.





figuur 7.1 Vluchtroutes voor het spoor en snelweg (lichtblauwe pijlen), ondergrond: 'Voorontwerp' gemeente Dronten

In figuur 7.1 zijn de vluchtmogelijkheden weergegeven bij een BLEVE op het spoor of snelweg. Met blauwe pijlen zijn de wegen aangegeven die gebruikt kunnen worden. Indien er geen barrières (bijvoorbeeld waterpartijen zijn in de zuidelijk gelegen wijken is het mogelijk om doelmatig het gebied te ontvluchten. Aan de westzijde van het gebied is er een aandachtspunt bij de havenarm 'Lage Vaart' die de woonwijken op ongeveer 250 meter van het spoor afsluit van het zuidelijk gelegen gebied.

### 3.2.3 Schuilmogelijkheden

#### *Autonome situatie*

In het geval van een toxisch scenario moet gelet worden op luchtdichtheid van het gebouw en de mogelijkheid van het centraal afsluiten van de mechanische ventilatie. Bij een BLEVE moet de schuilmogelijkheid aan andere voorwaarden voldoen: constructieve stevigheid en mogelijkheden binnen het gebouw om te schuilen buiten het bereik van versplinterend glas.

#### *Toekomstige situatie*

- Spoorlijn Hanzelijn: Voor het toxische scenario geldt dat de korte afstand tot het spoor bij een calamiteit aanleiding geeft tot het beschouwen van nadere maatregelen. Wij adviseren de volgende maatregelen te overwegen:
  - optimalisatie van isolatie/kierdichtheid van de gebouwen;
  - het centraal afsluitbaar maken van de (mechanische ventilatie).

Bij een BLEVE-scenario is het complex om verbeteringen aan te brengen. Vanaf 150 meter afstand is schuilen relevant zelfredzaam gedrag. Maatregelen kunnen liggen in spaarzaam gebruik van glas aan de 'frontale zijde' van het gebouw en het toepassen van glas dat bestand is tegen drukgolven (bijvoorbeeld HR++ ). Deze maatregelen kunnen een grote impact hebben op ontwerp en financiën van het bouwplan.

- Hogedruk aardgastransportleiding: voor aardgasleiding gelden dezelfde aandachtspunten als bij de spoorlijn zijn genoemd.

### **3.2.4 Risicocommunicatie**

#### *Autonome situatie*

Risicocommunicatie is het middel bij uitstek om het handelingsperspectief van personen te verbeteren. Van belang is dat mensen geïnformeerd zijn over wat te doen bij een calamiteit en dat ze snel gealarmeerd worden wanneer zich een calamiteit voordoet. De brandweer Flevoland geeft aan dat op er voldoende middelen voor alarmering en risicocommunicatie zijn.

#### *Toekomstige situatie*

Binnen het bestemmingsplan dient gelet te worden op de aanwezigheid van een goede dekking van het Waarschuwing Alarm Systeem (WAS). De brandweer Flevoland geeft aan dat dit geen probleem vormt. Er is voldoende dekking binnen het gebied. Bij gebouwen met grote aantallen aanwezigen dient gelet te worden op aspecten als obstakelvrije ontvluchting en training van ontruiming. Het opstellen van een calamiteitenplan voor kwetsbare functies zoals de onderwijsinstellingen en hoogbouw is raadzaam.

## **3.3 Bestrijdbaarheid**

### **3.3.1 Bereikbaarheid**

#### *Autonome situatie*

Voor de hulpdiensten zijn de volgende elementen wat betreft de bereikbaarheid van het plangebied van belang:

- aantal toegangswegen die geschikt zijn voor hulpverleningsdiensten (plangebied en ramplocatie),
- tweezijdig (boven- en benedenwinds) aan kunnen rijden,
- opkomsttijd hulpdiensten (brandweer en GHOR) plangebied,
- bereikbaarheid/ontsluiting van ramplocatie voor brandweer,
- opstellocaties voor hulpdiensten.

#### *Toekomstige situatie*

De brandweer Flevoland geeft als aandachtspunt aan dat in het bestemmingsplan geborgd moet worden dat: "Het spoor via een rijweg tot op 40 meter benaderd kan worden". Daarmee is de bereikbaarheid van de risicobron geborgd zal worden.

De opkomsttijd voor de brandweer zal geen probleem vormen omdat de kazerne aan de noordzijde in de spoorzone ligt. In het geval van een grote calamiteit waarbij de kazerne in het effectgebied ligt vormt inzet een aandachtspunt.

### **3.3.2 Bluswatervoorzieningen**

#### *Autonome situatie*

In de autonome situatie is er geen sprake van een risicobron. Daarbij wordt dus enkel uitgegaan van repressief optreden bij een gebouw- of woningbrand.

#### *Toekomstige situatie*

In de toekomstige situatie zal er de brandweer rekening houden met de drie eerder genoemde scenario's (BLEVE, plas- en fakkelfbrand en toxische wolk). De brandweer Flevoland geeft aan dat voor incidentbestrijding op het spoor en in het plangebied de volgende bluswatercapaciteit geborgd moet zijn in het plan:

- Primaire bluswatervoorziening met een capaciteit van 60 m<sup>3</sup>/h op een afstand van 40 meter van het spoor c.q. objecten in het plangebied;

- Secundaire bluswatervoorziening met een capaciteit van 90 m<sup>3</sup>/h op een afstand van maximaal 320 meter van het spoor.

De eerste eis kan worden ingewilligd door het plaatsen van hydranten op het openbaar net (aandachtspunt blijft de capaciteit). De secundaire bluswatercapaciteit kan worden geregeld door gebruik te maken van oppervlakte water. Dit is echter in het oostelijk deel van het plangebied, ten oosten van 'de Noord', onvoldoende aanwezig. In het westelijk deel kan een opstelplaats gerealiseerd worden bij de havenarm 'Lage Vaart'. Hemelsbreed ligt dit oppervlaktewater op ongeveer 300 à 350 meter van het spoor. Nader onderzoek bij de brandweer zal moeten uitwijzen of dit voldoende is. Een opstelplaats kan op de Verbeelding bij het bestemmingsplan aangegeven worden.

### **3.4 Ruimtelijke maatregelen**

Het schuiven met ruimtelijke elementen, waarbij de grootste personendichtheden van de risicobronnen af worden geprojecteerd, levert veiligheidswinst op. Het Voorontwerp voorziet in verdichting van functies nabij het station in de vorm van hoogbouw en de onderwijsinstellingen. Programmatisch is dit wenselijk. Het resulteert wel in een hoog groepsrisico. De maatregelen worden in dat kader vooral gezocht in het optimaliseren van bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

### **3.5 Tijdsaspect**

In de verantwoordingsplicht wordt ook aandacht besteed aan het 'tijdsaspect'. Hierbij wordt ingegaan op toekomstige ontwikkelingen die een invloed hebben op de risico's. De realisatie van de Hanzelijn en het daaraan verbonden transport van gevaarlijke stoffen is niet van tijdelijke aard. Er zal in de planvorming rekening gehouden moeten worden met de bijkomende risico's. Het basisnet kent aan de het transport van gevaarlijke stoffen risicoplafonds toe. Dat wil zeggen dat veiligheidswinst (bijvoorbeeld door verbeterde ketelwagens) omgezet mag worden in toename van transport.

## 4 Conclusies

Hieronder worden kort de belangrijkste constatering en aan te raden maatregelen samengevat per aspect van de verantwoordingsplicht.

### Groepsrisico

- Spoorlijn Hanzelijn: groepsrisico bevindt zich onder de oriëntatiewaarde en neemt door de ontwikkeling toe tot boven de oriëntatiewaarde;
- Hogedruk aardgastransportleiding: het groepsrisico bevindt zich onder de oriëntatiewaarde en neemt toe. Het groepsrisico blijft kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde.

### Zelfredzaamheid

- Het plan bevat geen objecten die speciaal bestemd zijn voor doelgroepen met een verminderde zelfredzaamheid;
- Het plan maakt het mogelijk dat in de spoorzone grote concentraties personendichtheden ontstaan zoals de Onderwijsinstellingen en de gebouwen aan weerszijde van de Noord ter hoogte van de onderdoorgang van het spoor (stationsplein).
- Voldoende vluchtwegen die van risicobronnen af gericht zijn. Het aandachtspunt ligt bij vluchtingangen aan de zuidzijde vanuit de gebouwen van de onderwijsinstellingen;
- Vanwege een toxisch scenario wordt geadviseerd de gebouwen zo veel mogelijk luchtdicht te construeren. Daarbij adviseren wij bij de hoogbouw in de zone bij het spoor de (mechanische) ventilatie centraal uitschakelbaar te maken;
- Vanwege het BLEVE scenario is het toepassen van grote glazen oppervlakken aan de frontale zijnde van gebouwen niet wenselijk. Het toepassen van glas dat beter bestand is tegen druk (bijvoorbeeld HR++) kan bijdragen een veiligere situatie;

### Risicocommunicatie

Het voeren van een actief risicocommunicatie beleid draagt bij aan verbeterde zelfredzaamheid. Goede dekking van het WAS-systeem is essentieel.

### Bestrijdbaarheid

De brandweer Flevoland geeft aan dat het vooral van belang is dat in het plan wordt voorzien in toegangswegen tot aan het spoor. Hierdoor wordt het mogelijk gemaakt dat de hulpdiensten kunnen optreden richting een eventuele calamiteit op het spoor evenals richting de bebouwing in de spoorzone. Voldoende bluswater, zowel primair als secundair, is hierbij van groot belang. In het oostelijke deel van het plangebied is de aanwezigheid van secundaire bluswaterbronnen een aandachtspunt.

### Ruimtelijke maatregelen

Door het verplaatsen van de functies met hoge bevolkingsdichtheden verder van de bronnen af kan de veiligheid verbeterd worden. Dit is programmatisch geen reële optie. Het borgen van vluchtwegen, toegangswegen, opstelplaatsen en locaties aan oppervlaktewater voor het inwinnen van bluswater is daarentegen wel ruimtelijk te borgen.

### Tijdsaspect

Het transport van gevaarlijke stoffen noch de ruimtelijke ontwikkelingen zijn van tijdelijke aard.

## Bijlage A: Algemene beschrijving scenario's

### BLEVE scenario

Bij het scenario van de dreigende BLEVE van een LPG-tankwagen in stedelijk gebied gaat het in grote lijnen om het volgende:

- een 'warme' BLEVE kan optreden na ca. 20 - 30 min. bij forse hittebelasting van een (niet sterk mechanisch beschadigde) LPG-tankwagen na start van een incident,
- bronbestrijding is gericht op het voorkomen van een BLEVE door koelen, na een BLEVE veel schade en secundaire branden.

Binnen de 150 meter zijn personen (ook in gebouwen) onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een BLEVE. Bij een 'warme' BLEVE is *vluchten* de enige optie.

Buiten de 150 meter is, in het geval van een BLEVE, *schuilen* in een gebouw of woning in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. Daarvoor is het zaak een veilige plek binnen een gebouw op te zoeken buiten het bereik van rondvliegend glas (zoals een toilet of badkamer).

### Aandachtspunten voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid

#### *Bestrijdbaarheid*

- Mogelijkheid tot snel optreden van de brandweer
- Goede beschikbaarheid bluswatervoorzieningen

#### *Zelfredzaamheid*

- Binnen de 150 meter is voor de aanwezige personen vluchten de enige optie (in het geval van een dreigende 'warme' BLEVE).
- Buiten de 150 meter is schuilen in een gebouw of woning de beste optie.
- Risicocommunicatie inzetten ter bevordering juiste zelfreddende gedrag.

### Toxisch scenario

Bij het scenario van een calamiteit met een wagon gevuld met toxische stoffen in stedelijk gebied gaat het in grote lijnen om het volgende:

- Het gevaar van een toxische wolk<sup>1</sup> is dat deze door personen in de omgeving van het incident ingeademd worden. Afhankelijk van de concentratie kan door blootstelling letaal letsel optreden.
- Verspreiding van een gaswolk vindt snel plaats, zodat hulpdiensten tijdig dienen te arriveren. Echter, de concentratie waaraan wordt blootgesteld en de oppervlakte van het verspreidingsgebied is meer relevant.
- Bovendien is het gevaar aanwezig dat een brand ontstaat, waardoor giftige verbrandingsgassen vrij kunnen komen.
- De brandweer kan, afhankelijk van de stofintensiteit en het groeiscenario, optreden door de gaswolk neer te slaan of te verdunnen/op te nemen met water.

De duur van de blootstelling is van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen vluchten en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang.

Bij dit soort ongelukken hebben de hulpverleningsdiensten meestal meer tijd dan bij een BLEVE-scenario om de mensen te waarschuwen. Hierbij is wel belangrijk dat de gebruikers van de omgeving goed geïnformeerd zijn over het juiste zelfreddende gedrag.

1

Bij (zeer) giftige vloeistoffen is het scenario dat ten gevolge van een ongeval de ketelwagen lek raakt en een vloeistofplas vormt. Vervolgens verdampen deze (zeer) giftige vloeistoffen waardoor een gaswolk ontstaat en dezelfde effecten als een gaswolk van giftige gassen.

### Aandachtspunten voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid

#### *Bestrijdbaarheid*

- Mogelijkheid tot snel optreden van de brandweer.
- Goede beschikbaarheid bluswatervoorzieningen.

#### *Zelfredzaamheid*

- Risicocommunicatie inzetten ter bevordering juiste zelfreddende gedrag.
- Schuilen in een gebouw of woning is de beste optie.

### **Plasbrand scenario**

Bij het scenario van een plasbrand in stedelijk gebied gaat het in grote lijnen om het volgende:

- Het gevaar van een plasbrand is dat door warmtestraling onbeschermde personen overlijden dan wel verwond kunnen worden of het overslaan van brand.
- Het is van belang dat de brandweer snel ter plaatse is.
- De schade kan beperkt worden door het verminderen van het oppervlak van de plasbrand en de verspreiding van de brandbare vloeistof te beperken.

Indien bij een calamiteit met brandbare vloeistoffen personen betrokken zijn moeten zij zich in veiligheid brengen op een afstand van ten minste 30 meter, buiten het invloedsgebied van brandbare vloeistoffen.

### Aandachtspunten voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid

#### *Bestrijdbaarheid*

- Mogelijkheid tot snel optreden van de brandweer.
- Goede beschikbaarheid bluswatervoorzieningen.
- Vloeistofkerende voorzieningen

#### *Zelfredzaamheid*

- Risicocommunicatie inzetten ter bevordering juiste zelfreddende gedrag.
- Vluchten tot buiten het invloedsgebied is de beste optie.

### **Fakkelfbrand scenario**

Bij het scenario van een fakkelfbrand in stedelijk gebied gaat het in grote lijnen om het volgende:

Een hogedruk aardgasleiding kan falen als gevolg van schade door derden. Door een beschadiging van de aardgasleiding kan gas vrijkomen dat vervolgens ontsteekt en een fakkelfbrand vormt. Er ontstaan secundaire branden.

### Aandachtspunten voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid

#### *Bestrijdbaarheid*

- Mogelijkheid tot snel optreden van de brandweer.
- Goede beschikbaarheid bluswatervoorzieningen.
- Communicatie met de leiding beheerder (inblokken van leidingdeel)

#### *Zelfredzaamheid*

- Risicocommunicatie inzetten ter bevordering juiste zelfreddende gedrag.
- Vluchten tot buiten het invloedsgebied is de beste optie.