

Rapport

Concept

Externe veiligheidsonderzoek Tilburg Talent Square nabij het
spoortraject Tilburg - Breda

Rapportnummer H 4109-5-RA d.d. 30 juni 2011

Opdrachtgever: Van de Ven Bouw en Ontwikkeling te Tilburg
Rapportnummer: H 4109-5-RA
Datum: 30 juni 2011
Ref.: TV/JdK/KS/H 4109-5-RA

Lid NLingenieurs
ISO-9001 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR **Zoetermeer**
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl

L. Springerlaan 37
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5
6045 JA **Roermond**
Tel. (0475) 324 333
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Bonn, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
Info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Peutz
Sevilla
info@peutz.es
www.peutz.es

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard
en uitgevoerd volgens De
Nieuwe Regeling 2005

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Inhoud

pagina

1. INLEIDING EN SAMENVATTING	3
2. UITGANGSPUNTEN	4
2.1. Gebruikte informatie	4
2.2. TTS	4
3. WET- EN REGELGEVING	6
3.1. Algemeen	6
3.2. Plaatsgebonden risico en groepsrisico	6
3.3. Toetsing vervoer gevaarlijke stoffen	7
3.4. Beleidsvisie externe veiligheid Tilburg	7
4. SCENARIO'S	9
4.1. Algemeen	9
4.2. Brandbare gassen	9
4.3. Brandbare vloeistoffen	10
4.4. Toxische gassen	11
4.5. Toxische vloeistoffen	12
5. MAATREGELEN	13
5.1. Algemeen	13
5.2. Maatregelen ten aanzien van thermische belasting	13
5.3. Maatregelen ten aanzien van mechanische belasting	14
5.4. Maatregelen ten aanzien van toxische belasting	15
5.5. Tijdig ontruimen en zelfredzaamheid	15
5.6. Toegankelijkheid voor hulpverleningsdiensten	16
6. VERANTWOORDING GROEPSRISICO	17

1. INLEIDING EN SAMENVATTING

In opdracht van Van de Ven Bouw en Ontwikkeling te Tilburg is een onderzoek ingesteld naar de externe veiligheidsrisico's in het kader van de voorgenomen bouw van het Tilburg Talent Square (TTS) nabij het spoortraject Tilburg – Breda.

In het TTS zullen kantoren, commerciële ruimten en studentenwoningen worden gerealiseerd. In verband met het transport van gevaarlijke stoffen over het spoortraject Tilburg – Breda in de directe nabijheid van de onderhavige locatie dient het externe veiligheidsaspect nader te worden beschouwd.

Aangezien sprake is van de realisatie van een kwetsbaar object op relatief korte afstand van het spoortraject waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd dient, conform de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRvgs), een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd te worden. Deze QRA zal door het bevoegd gezag worden uitgevoerd. Op basis van de huidige inzichten is door het bevoegd gezag evenwel aangegeven dat er ter plaatse van de voorgenomen ontwikkeling sprake is van een verhoogd risico.

In onderhavige rapportage is ter verantwoording van deze risico's een maatregelenpakket opgesteld om het niveau van veiligheid te vergroten. Dit maatregelenpakket is er op gericht om de bereikbaarheid van de hulpdiensten en de mogelijkheid tot ontvluchting van de in het gebouw aanwezige personen te optimaliseren. Daarnaast is het maatregelenpakket er tevens op gericht om middels maatregelen de gevolgen van een ongeluk met gevaarlijke stoffen te beperken.

In overleg met de gemeente Tilburg en de brandweer zijn de volgende scenario's als relevant beschouwd:

- fakkelbrand en koude BLEVE (brandbare gassen);
- plasbrand (brandbare vloeistoffen);
- toxische wolk van ammoniak (toxische gassen);
- toxische wolk van acrylnitril en acroleïne (toxische vloeistoffen).

De te treffen maatregelen ter beperking van de gevolgen van de relevante scenario's betreffen:

- realisatie opvanggoot en een vloeistofkerend en brandwerend muurtje;
- realisatie van hulpverleningsweg en opstelplaatsen voor de hulpverleningsdiensten;
- realisatie van een bluswatervoorziening langs de opstelstrook;
- realisatie WDBO van 60 minuten voor bepaalde gevels;
- afsluitbaar ventilatiesysteem;
- goed functionerende BHV-organisatie voor commerciële ruimten en kantoor;
- informatieverstrekking en omroepinstallatie voor studentencomplex.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Gebruikte informatie

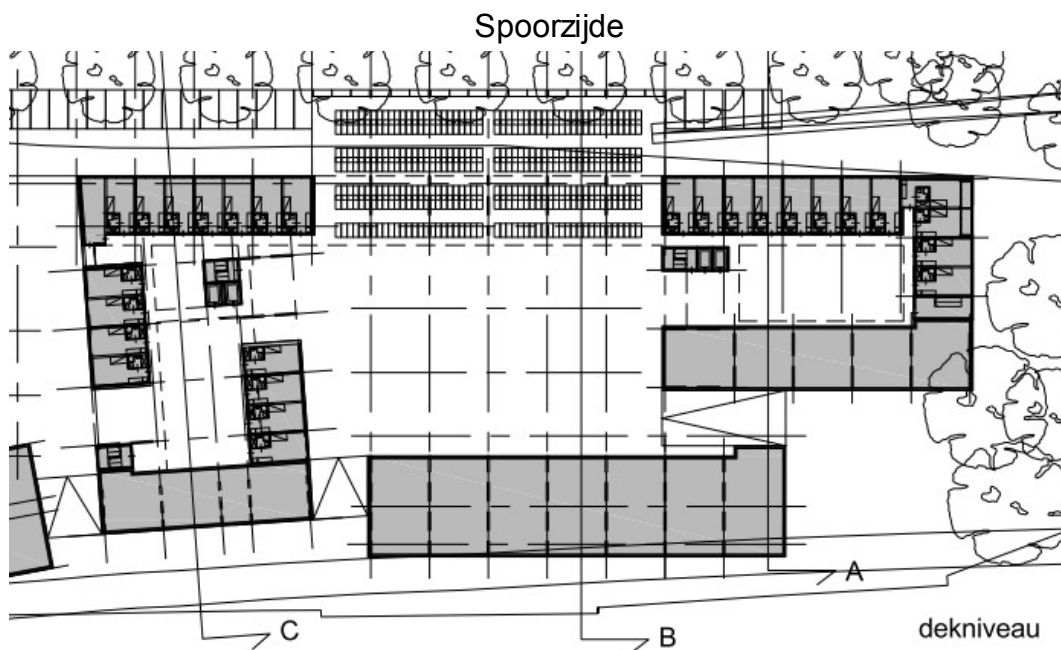
Voor de bepaling van het maatregelenpakket is gebruik gemaakt van de navolgende informatie:

- definitieve tekeningen TTS (d.d. 17-05-2011);
- Basisnet spoor;
- Document 'Beleidsvisie Externe Veiligheid Deel C: De visie in Praktijk' d.d. 5 januari 2010 door de gemeente Tilburg;
- Document 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' d.d. november 2007 door VROM;
- Document 'Bouwkundige maatregelen externe veiligheid' d.d. januari 2010 door IPO/'Brabant veiliger'.
- Document 'Externe veiligheid spoorzone west Tilburg, locatie Zwijsen' d.d. 21 februari 2011 door Movares.

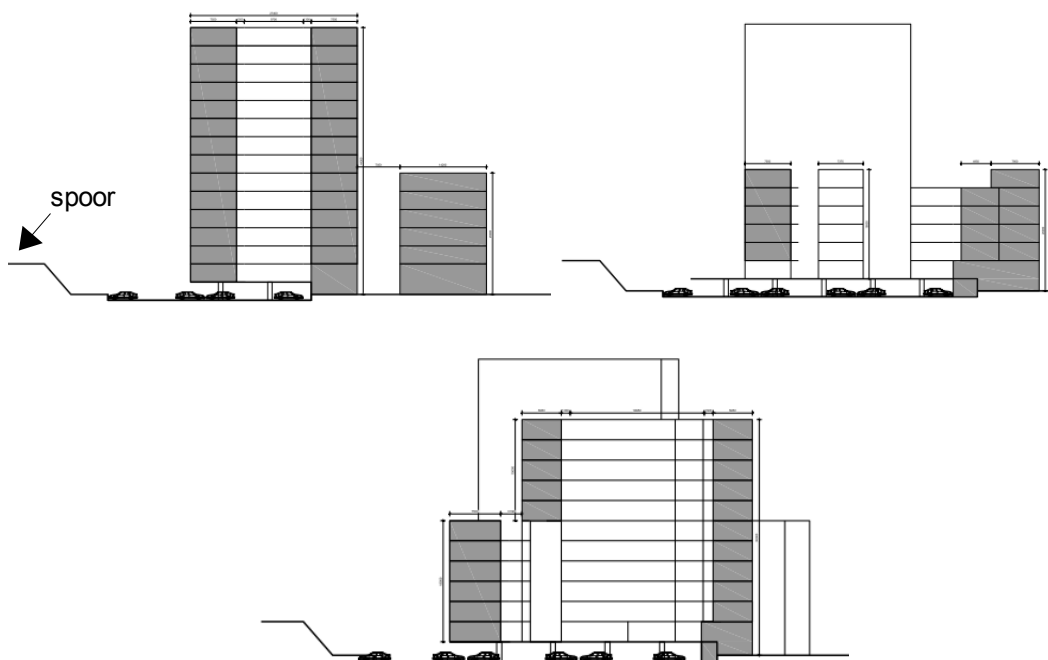
Daarnaast heeft overleg plaatsgevonden met het bevoegd gezag en de brandweer.

2.2. TTS

De ontwikkellocatie is gelegen tussen het spoortraject Tilburg – Breda, de Gasthuisring, de Hart van brabantlaan en de Sint Ceciliastraat te Tilburg. In het TTS zullen kantoren, commerciële ruimten en studentenwoningen worden gerealiseerd. In figuur 1 is de begane grond van de bebouwing weergegeven. Het spoor waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt is gelegen aan de noordzijde van het geprojecteerde TTS. De verschillende doorsneden van het TTS zijn weergegeven in figuur 2.



Figuur 1: Beganegrand van het geprojecteerde TTS



Figuur 2: Doorsneden van het geprojecteerde TTS

3. WET- EN REGELGEVING

3.1. Algemeen

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's voor de omgeving ten gevolge van:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en door buisleidingen;
- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het luchtvaartverkeer.

Er zijn twee situaties waarbij externe veiligheid een rol speelt, namelijk bij het ontplooiën van een risicovolle activiteit en bij het realiseren van een (beperkt) kwetsbaar object binnen het invloedsgebied van een dergelijke "risicovolle activiteit".

3.2. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Relevant voor toetsing van de externe veiligheid op een locatie zijn de begrippen plaatsgebonden risico, groepsrisico en 1%-letaliteitsafstand. Deze zijn als volgt gedefinieerd:

- Plaatsgebonden risico (PR)

De kans per jaar dat een persoon die onafgebroken, onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een inrichting of op een transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

- Groepsrisico (GR)

Cumulatieve kans dat een groep van ten minste N personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een inrichting of op een transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is, of als rechtstreeks gevolg van een vliegtuigongeval.

Bij het PR is het dus niet van belang of er daadwerkelijk personen op die bepaalde locatie aanwezig zijn. Voor het GR geldt dat in een gebied waar zich geen personen bevinden het GR gelijk aan nul is. Voor het GR geldt dat hoe meer slachtoffers bij een ongeval in één keer kunnen vallen hoe lager (strenger) de toetswaarde (de oriëntatiewaarde). Grote slachtoffer-aantallen geven namelijk meer kans op een maatschappelijke ontwrichting.

- 1%-letaliteitsafstand

De afstand tot de locatie waar een onbeschermd persoon een kans van 1% op overlijden heeft, gegeven het risicoscenario en de weerklasse. De effectafstand van een activiteit met gevaarlijke stoffen of het vervoer van gevaarlijke stoffen is normaliter de afstand tot de 1%-letaliteitsgrens.

3.3. Toetsing vervoer gevaarlijke stoffen

Het toetsingskader voor vervoer over weg, spoor en water wordt beschreven in de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRvgs). Hierin wordt aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De geformuleerde criteria zijn derhalve grotendeels gelijk aan die zoals beschreven in het Bevi. Verschil hierbij is wel dat deze criteria in de cRvgs per kilometer transportroute worden beschouwd, terwijl dat volgens het Bevi per inrichting gebeurt. Voor vervoer wordt het groepsrisico uitgedrukt per kilometer transportroute waarbij de oriëntatiewaarde een factor 10 hoger ligt dan voor inrichtingen het geval is.

Belangrijk gegeven voor het kwantificeren van de risico's ten gevolge van vervoer van gevaarlijke stoffen zijn de vervoersgegevens en prognoses ten aanzien van de ontwikkeling hiervan. Om spanningen tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid beheersbaar te maken wordt momenteel het Basisnet ontwikkeld. Het Basisnet is onderverdeeld in de modaliteiten spoor, weg en water. Op 9 juni 2010 is het Basisnet spoor op hoofdlijnen vastgesteld. Het Basisnet bevindt zich momenteel in een afrondende fase en zal na goedkeuring door de Tweede Kamer van kracht worden. Wettelijke verankering van de in het Basisnet vast te leggen toetsingscriteria zal plaatsvinden middels het in voorbereiding zijnde Besluit Transportroutes Externe Veiligheid (Btev) dat de cRvgs zal vervangen.

Plasbrandaandachtsgebied

In het Basisnet spoor is voor een aantal trajecten een plasbrandaandachtsgebied (PAG) vastgesteld op 30 meter afstand vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste spoor.

3.4. Beleidsvisie externe veiligheid Tilburg

De Beleidsvisie Externe Veiligheid d.d. 5 januari 2010 van de gemeente Tilburg gaat in op de samenhang tussen ruimtelijke ordening en beheersing en verantwoording van risico's. In deze beleidsvisie wordt Tilburg in vier verschillende veiligheidsgebieden ingedeeld: intensieve gebieden, gemengde gebieden, transportasgebieden en luwe gebieden.

De TTS wordt gerealiseerd in het "transportasgebied". Dit is het gebied binnen 200 meter vanaf het hart van de transportas voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor en de weg.

In de transportasgebieden is het spanningsveld tussen risico's en ruimtelijke ontwikkeling groot. Door de hoge transportintensiteiten van gevaarlijke stoffen en de reeds bestaande bebouwing is het groepsrisico hoog. Om nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen wel mogelijk te maken heeft de gemeente Tilburg een beleid opgesteld voor het 'afgewogen ontwikkelen in transportasgebieden'. Dit betekent dat ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk zijn met meer veiligheidsmaatregelen dan elders in Tilburg.

Voor de verantwoording van het groepsrisico voor ruimtelijke plannen binnen transportasgebieden heeft de gemeente Tilburg twee zones gedefinieerd:

- Zone I: 0-30 meter, zone, waarbinnen diverse beperkingen gelden vanuit het Basisnet¹.
- Zone II: 30-200 meter, zone waarbinnen geen bijzondere kwetsbare objecten, zoals ziekenhuizen, basisscholen en peuterspeelzalen gerealiseerd mogen worden.

¹ Basisnet: toekomstig beleid voor het transport van gevaarlijke stoffen over weg, spoor en water dat is gericht op de vermindering van de spanning tussen vervoersbelangen en belangen op het terrein van ruimtelijke ordening.

4. SCENARIO'S

4.1. Algemeen

In deze paragraaf worden de mogelijke scenario's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor die een risico vormen voor het geprojecteerde TTS beschreven. Hierbij worden de volgende stofcategorieën behandeld:

- brandbare gassen (stofcategorie A);
- brandbare vloeistoffen (stofcategorie C3);
- toxische gassen (stofcategorie B2);
- toxische vloeistoffen (stofcategorie D3 en D4).

Voor de nader te beschouwen scenario's is aangesloten bij de scenario's welke zijn geselecteerd voor de ontwikkellocaties Lochtstraat en Zwijsen². Deze locaties zijn in hetzelfde gebied gelegen als onderhavige ontwikkeling.

4.2. Brandbare gassen

Brandbare gassen (bijvoorbeeld LPG) worden getransporteerd onder druk en betreffen tot vloeistof verdichte gassen. Bij een incident met brandbare gassen kan in korte tijd een zeer grote hoeveelheid energie vrijkomen in de vorm van warmtestraling en drukbelasting. Tot op ruime afstand kunnen personen direct hierdoor overlijden of overlijden doordat het gebouw waarin zij verblijven bezwijkt, of delen hiervan bezwijken. Mogelijke scenario's zijn een fakkelbrand, een gaswolk explosie, een wolkbrand, een warme BLEVE³ en een koude BLEVE. De fakkelbrand en koude BLEVE worden beschouwd als relevante scenario's (in overleg met gemeente en brandweer).

In tabel 1 worden het verloop en de gevolgen van de mogelijke scenario's beschreven.

2 In overleg met de gemeente en de brandweer is besloten aansluiting te zoeken bij de externe veiligheidsrapportage van Movares voor de locatie Zwijsen (zie par. 2.1).

3 BLEVE: Boiling liquid expanding vapour explosion; dit is een soort explosie die kan voorkomen als een tank met een tot vloeistof gecompriëerd gas onder druk openscheurt. Een warme BLEVE wordt veroorzaakt door een externe brand en een koude BLEVE heeft een mechanische oorzaak (bijvoorbeeld zware aanrijding).

Tabel 1: Mogelijke scenario's vervoer brandbare gassen (bron: rapport Movares²)

Scenario	Verloop	Gevolgen
Fakkelfbrand	Er ontstaat een kleine opening waardoor gas naar buiten stroomt wat direct tot ontsteking wordt gebracht.	Overlijden personen ten gevolge van stralingswarmte en brandoverslag naar gebouwen. 1% letaliteitsgrens = 100 m Getroffen gebouwen kunnen door direct contact brandoverslag en door de warmtestraling ruitbreuk krijgen (dit tot ca. 100 m).
Gaswolk explosie	Het vrijkomende gas vormt een wolk en ontbrand na een vertraagde ontsteking met een explosie tot gevolg. Een dergelijke explosieve wolk is alleen relevant in een gesloten omgeving.	In de omgeving is geen sprake van een gesloten ruimte en derhalve zal dit scenario in de onderhavige situatie niet optreden.
Wolkbrand	Vrijkomend gas vormt een wolk en ontbrand na een vertraagde ontsteking. De afmeting van de brand betreft 75-125m met een zeer korte tijdsduur.	Overlijden personen als gevolg van de warmtestraling. Door de korte duur is een beperkte kans op brandoverslag naar gebouwen.
Warme BLEVE	Door thermische belasting ten gevolge van een brand (plas- of fakkelfbrand) bezwijkt een tank met onder druk tot vloeistof verdicht brandbaar gas. Het expanderende gas komt tot explosie.	Overlijden personen als gevolg van vuurbal en drukgolf en beschadiging van gebouwen. 100% letaliteit = 130-200 m 1% letaliteit = 300-400 m
Koude BLEVE	Door een mechanische oorzaak (bijvoorbeeld een aanrijding) scheurt de tank waarbij het expanderende gas tot explosie komt. Dit is een instantaan proces. Van een waarschuwingstijd is dus geen sprake.	Overlijden personen als gevolg van vuurbal en drukgolf. 100% letaliteit = 110 m 1% letaliteit = 300 m Maatgevend voor gebouwen is de schade door de vuurbal en drukgolf, daarnaast kunnen rondvliegende brokstukken aanzienlijke schade toebrengen aan personen en gebouwen.

4.3. Brandbare vloeistoffen

Brandbare vloeistoffen (bijvoorbeeld benzine) worden onder atmosferische omstandigheden in tanks getransporteerd. Bij het falen van een dergelijke tank stroomt de brandbare vloeistof uit en vormt een plas. Door verdamping van deze plas kan een wolkbrand ontstaan net als bij brandbare gassen. Bij ontsteking van de plas ontstaat een plasbrand. De plasbrand wordt beschouwd als het relevante scenario (in overleg met gemeente en brandweer).

Tabel 2: Relevante scenario's vervoer brandbare vloeistoffen (bron: rapport Movares)

Scenario	Verloop	Gevolgen
Plasbrand	Door een lekkage stroomt de brandbare vloeistof uit en vormt een plas. Door een snelle ontsteking ontstaat een felle brand. De duur van de brand is doorgaans minder dan 30 minuten.	Overlijden personen ten gevolge van warmtestraling (30-80 m, 1% letaliteit) afhankelijk van het oppervlak van de plas. Brandoverslag naar en ruitbreuk van gebouwen kan plaatsvinden op een afstand van ca. 50 m

4.4. Toxische gassen

De toxische gassen worden getransporteerd onder druk tot vloeistof verdicht en zijn onder te verdelen in zeer toxisch (chloor) en toxisch (bijvoorbeeld ammoniak). Bij het falen van een tank met toxische gassen kan het gas langzaam vrij komen uit een opening of de gehele inhoud kan instantaan vrijkomen. Het vrijkomen van toxische wolk van ammoniak wordt beschouwd als het relevante scenario (in overleg met brandweer en gemeente).

Tabel 3: Mogelijke scenario's vervoer toxische gassen (bron: rapport Movares)

Scenario	Verloop	Gevolgen
Toxische wolk van ammoniak	Door het lek raken van een tank met ammoniak vormt zich een toxische wolk die zich verspreidt en zich vermengt met de lucht.	Overlijden personen als gevolg van toxische ammoniak wolk. 100% letaliteit = 100 m 1% letaliteit = 300–1000 m
Toxische wolk van chloor	Door het lek raken van een tank met chloor vormt zich een toxische wolk die zich verspreidt en zich vermengt met de lucht.	Overlijden personen als gevolg van toxische ammoniak wolk. 100% letaliteit = 600-700 m 1% letaliteit = 1500-6000 m

4.5. Toxische vloeistoffen

Toxische vloeistoffen worden getransporteerd onder atmosferische omstandigheden in tanks en zijn onder te verdelen in zeer toxisch (bijvoorbeeld acroleïne) en toxisch (acrylnitril). Bij het falen van een tank met toxische vloeistoffen stroomt de vloeistof uit en vormt een plas. Door verdamping wordt een toxische wolk gevormd.

Tabel 4: Relevante scenario's vervoer toxische gassen (bron: rapport Movares)

Scenario	Verloop	Gevolgen
Toxische wolk acrylnitril	Door het falen van een tank met acrylnitril ontstaat een plas. Door uitdamping van de plas wordt een toxische wolk gevormd welke zich verspreidt in de omgeving en zich vermengt met de lucht.	Overlijden van personen als gevolg van toxische acrylnitril wolk. 100% letaliteit = 10-20 m 1% letaliteit = 35-370 m
Toxische wolk acroleïne	Door het falen van een tank met acroleïne ontstaat een plas. Door uitdamping van de plas wordt een toxische wolk gevormd welke zich verspreidt in de omgeving en zich vermengt met de lucht.	Overlijden van personen als gevolg van toxische acroleïne wolk. 100% letaliteit = 65-350 m 1% letaliteit = 400-4900 m

5. MAATREGELEN

5.1. Algemeen

In dit hoofdstuk worden de te treffen maatregelen gegeven. De maatregelen zijn gebaseerd op de in hoofdstuk 4 beschouwde relevante scenario's, waarbij aansluiting gezocht is bij de maatregelen voor de ontwikkellocaties Lochtstraat en Zwijsen, welke nabij het geprojecteerde TTS gelegen zijn.

De te treffen maatregelen worden onderverdeeld in maatregelen ter beperking van de gevolgen van thermische belasting (door brand), mechanische belasting (door explosie) en toxische belasting (door vrijkomen giftige stoffen).

5.2. Maatregelen ten aanzien van thermische belasting

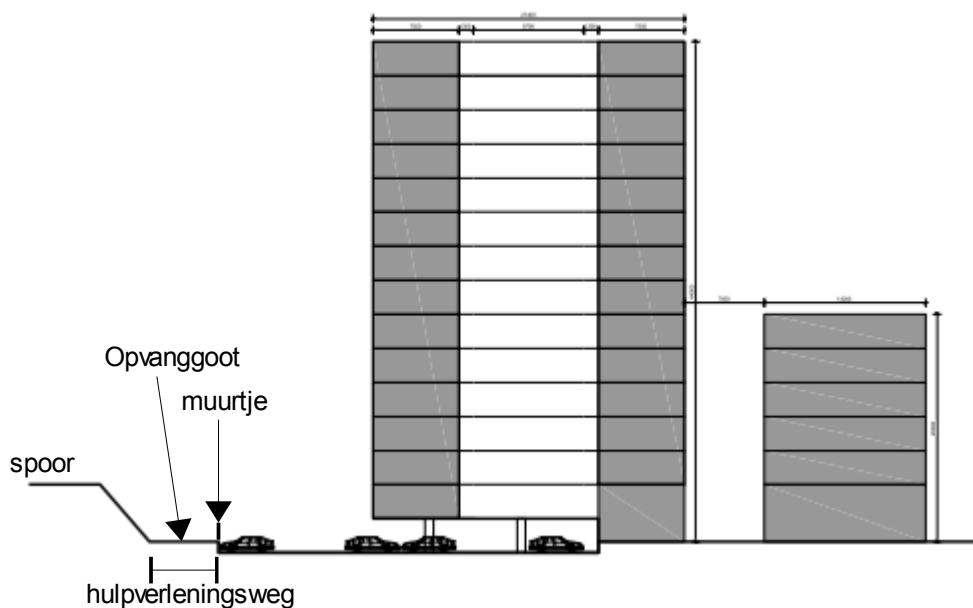
Beperking plasomvang

De gevolgen van een plasbrand kunnen beperkt worden door de omvang van de plas te beperken. Dit kan gerealiseerd worden door bijvoorbeeld een vloeistofkerende wand, opvangkorven of een vloeistofgoot. In de onderhavige situatie wordt een opvanggoot gerealiseerd op circa 13 meter afstand vanaf het midden van het spoor (in het midden van de calamiteitenstrook), welke voorkomt dat de plas groter wordt. Tevens wordt een vloeistofkerend en brandwerend muurtje gerealiseerd op circa 2 meter afstand van de goot welke bij het overstromen van de goot bij het instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van een tank verdere uitbreiding van de plas dient te voorkomen. Deze maatregelen zijn weergegeven in figuur 3. Het te realiseren vloeistofkerend en brandwerend muurtje zal een hoogte hebben van ca. 1 meter. Tezamen met de te realiseren half open bestrating, de vloeistof opvanggoot en het ruwe terrein (talud) dat de vloeistof moet afleggen zal worden voorkomen dat de vloeistof over het muurtje stroomt.

Bestrijden plasbrand of fakkelbrand

Daarnaast kunnen de gevolgen van een plasbrand beperkt worden door de inzet van één of meerdere blusvoertuigen. Hiertoe wordt een toegangsweg voor hulpverleningsdiensten (hulpverleningsweg) aangelegd tussen het spoor en de geprojecteerde bebouwing. Tevens worden tussen deze weg en de bebouwing (ter plaatse van de parkeervoorzieningen, minimaal 15 meter vanaf de buitenste spoorstaaf) opstelplaatsen gerealiseerd voor de brandweer, zodat de plasbrand tevens bestreden kan worden vanaf de vrije ruimte tussen het muurtje en de bebouwing. De afstand vanaf het midden van het dichtstbijgelegen spoor tot de gevels van de bebouwing bedraagt minimaal 29 meter. Op ca. 9 meter van de dichtstbijgelegen spoorstaaf begint de hulpverleningsweg, deze is 6 meter breed. De hulpverleningsweg is bereikbaar voor grote hulpvoertuigen. De hulpvoertuigen kunnen de hulpverleningsweg oprijden vanaf zowel de zijde van de Gasthuisring als de zijde van de Sint Cecilliastraat. De afstand tussen de

hulpverleningsweg en het geprojecteerde gebouw bedraagt ca. 14 meter. Langs de opstelstrook voor hulpverleners komt een bluswatervoorziening. De hoogteligging van het spoor is ca. 1,2 meter hoger dan het niveau van de studentenwoningen.



Figuur 3: Maatregelen weergegeven in een zijaanzicht van de bebouwing

Bouwkundige maatregelen

Als gevolg van de stralingswarmte in geval van een plasbrand of fakkelbrand kan brandoverslag plaatsvinden naar de bebouwing. Door de gevels van de bebouwing brandwerend uit te voeren daar waar de stralingswarmte ten gevolge van een plasbrand groter is dan 15 kW/m^2 wordt brandoverslag naar de bebouwing voorkomen. In rapport H 4109-5-RA is bepaald voor welke gevels een WBDBO gerealiseerd moet worden van 60 minuten.

De brandcompartimentering van de geprojecteerde bebouwing is conform het Bouwbesluit, waardoor het risico op brandoverslag van het ene brandcompartiment naar het andere brandcompartiment beperkt is.

5.3. Maatregelen ten aanzien van mechanische belasting

Inzet bloktreinen

Een bronmaatregel om mechanische belasting ten gevolge van een 'warme' BLEVE te voorkomen is de inzet van bloktreinen. In bloktreinen (voor brandbaar gas) bevinden zich namelijk geen wagons met brandbare vloeistoffen en is de kans op een zogenaamde 'warme' BLEVE bij een enkelzijdig ongeval verwaarloosbaar. In het Basisnet spoor zijn met de verladers en goederenvervoerders afspraken gemaakt over de samenstelling van de treinen. De wagons met brandbaar gas worden zoveel mogelijk gescheiden van

wagons met zeer brandbare vloeistoffen (zogenaamde 'warme BLEVE' vrije samenstelling van treinen).

Opvang/afvoer van de brandbare vloeistoffen

Een andere bronmaatregel die 'warme BLEVE's' kan voorkomen is de afvoer van de brandbare vloeistoffen in opvangkorven of een opvanggoot. In de onderhavige situatie wordt een opvanggoot gerealiseerd in de hulpverleningsweg tussen het spoor en het te realiseren muurtje. Doordat verdere plasuitbreiding richting de geprojecteerde bebouwing hierdoor wordt voorkomen kan de maatregel worden beschouwd als maatregel ter beperking van de thermische belasting ten gevolge van een plasbrand.

Koeling wagon

Een maatregel die een 'warme BLEVE' dient te voorkomen is de inzet van een blusvoertuig om de tank met daarin het onder druk tot vloeistof verdichte gas te koelen. Zoals reeds omschreven in paragraaf 5.2 is de omgeving van het spoor goed bereikbaar voor hulpverleningsdiensten.

5.4. Maatregelen ten aanzien van toxische belasting

Een bouwkundige maatregel ter beperking van de effecten van een toxische gaswolk die wordt toegepast bij het TTS is het realiseren van een uitschakelbaar ventilatiesysteem. De gebouwbeheerder alsmede de brandweer heeft de mogelijkheid om het ventilatiesysteem uit te schakelen. Daarnaast wordt een omroepinstallatie aangebracht om centrale meldingen hoorbaar te maken. Het afsluiten en eventueel recirculerend maken van het ventilatiesysteem dient zo snel mogelijk te gebeuren na een ongeval met toxische vloeistoffen of gassen. Extra aandacht dient te worden geschonken aan een tijdige en heldere alarmering ten tijde van een ongeval met gevaarlijke stoffen op het spoor.

Een goed functionerende BHV-organisatie is essentieel om er na alarmering voor te zorgen dat het ventilatiesysteem wordt afgesloten. Een andere functie van de BHV-organisatie is de aanwezigen te informeren over de eigenschappen van het gebouw als "safe haven". Door extra aandacht te besteden aan de ontruimingsprocedure (extra oefenen en een goede bhv-organisatie), alsmede het eventueel sluiten van ramen en deuren bij alarmering (bijvoorbeeld bij toxische wolk), kan het aantal slachtoffers in geval van een incident met gevaarlijke stoffen worden verlaagd. In de te realiseren kantoorgebouwen zal dit door de huurders moeten worden gerealiseerd. In de gebouwen met de studentenwoningen zal door de vele nationaliteiten van de studenten en de vele wisselingen van de bewoners geen goed functionerende BHV-organisatie opgezet kunnen worden. Wel zal vanuit de beheerder aan elke bewoner kenbaar worden gemaakt hoe te handelen bij calamiteiten. In combinatie met de centrale omroepinstallatie kan dit als best mogelijke worden aangemerkt.

5.5. Tijdig ontruimen en zelfredzaamheid

Maatregelen zoals verbetering van de zelfredzaamheid en snelle ontruiming hebben een positieve invloed op het aantal potentiële slachtoffers.. Een efficiënte en snelle ontruiming naar een locatie op voldoende afstand van het spoor kan bijvoorbeeld leiden tot een aanzienlijke reductie van het aantal slachtoffers in geval van een incident als een warme BLEVE.

Zelfredzaamheid betekent dat personen binnen het invloedsgebied van de risicobron (spoor, weg, buisleiding) in staat zijn om zichzelf in veiligheid te brengen.

De medewerkers en studenten worden beschouwd als zelfredzame personen. Dat wil zeggen dat aangenomen wordt dat zij zelf in staat zijn het gebouw te ontluchten bij een incident. Voor de planlocatie wordt verder conform het bestemmingsplan extra aandacht besteed aan de vluchtmogelijkheden (van de risicobron af en vluchtzijde niet aan risicobronzijde).

5.5.1. Evacuatie uit gebouw

Ten aanzien van de evacuatie uit het gebouw wordt aansluiting gezocht bij de methode zoals vastgelegd in het rapport van Movaris (zie paragraaf 2.1).

Ten aanzien van een goede evacuatie moeten de aanwezige personen ook binnen een bepaald tijd zichzelf kunnen evacueren (tot op 200 meter van het spoor). De tijd die aan de evacuatie-eis gesteld wordt bedraagt 15 minuten.

Gehanteerde kentallen:

- loopsnelheid vlak 1 meter per seconde;
- loopsnelheid trap 0,5 meter per seconde;
- capaciteit doorgang 90 personen per meter per minuut;
- capaciteit trap 60 personen per meter per minuut.

De berekening zal worden uitgevoerd voor het bouwdeel met de meeste verdiepingen. Dit betreft het bouwdeel welke bestaat uit 13 verdiepingen (hoogte 44 meter). Dit gebouw heeft een tweetal gescheiden trappenhuizen. In totaal zijn er in dit gebouw 311 studenteneenheden met één bewoner per eenheid. Op dekniveau zijn er 12 studenteneenheden, deze hebben echter een directe uitgang en maken derhalve geen gebruik van de trappenhuizen.

De doorlooptijd vanaf de hoogste studenteneenheid naar buiten bedraagt conform de gehanteerde kentallen 323 seconden, zie tabel 5.

Tabel 5: overzicht evacuatie-tijd

Route	afstand	looptijd
woning naar trappenhuis	30 meter	30 seconden
trap naar beneden	44 meter	88 seconden
trap naar buitendeur	5 meter	5 seconden
buitendeur naar 200 meter	200 meter	200 seconden
Totaal		323 seconden

Stagnatie

Bij ontruiming van het gebouw zullen alle bewoners (311 personen) middels de trappen zich naar de begane grond begeven. De berekening gaat er vanuit dat van beide trappenhuisen gebruik wordt gemaakt waarbij het aantal personen per trappenhuis gelijk verdeeld zal zijn (156 personen per trappenhuis). De trappen zullen tenminste 1 meter breed zijn waardoor er per minuut 60 personen naar beneden kunnen gaan. De 311 personen kunnen, verdeeld over 2 trappen, in ongeveer 3 minuten de doorgangen passeren. De capaciteit van de laagste trap is bepalend voor de doorstroming (mate van stagnatie) omdat alle aanwezigen langs deze trap komen. Hoe hoger in het gebouw hoe minder personen een trap op die hogere verdieping passeren. Omdat bij ontruiming van het gebouw de personen op de lagere etages al buiten zijn voordat de personen van de hogere etages beneden zijn is er geen reden voor stagnatie die leidt tot langere looptijden.

5.5.2. vluchtwegen

In figuur 4 zijn de in- en uitgangen weergegeven ten behoeve van de diverse gebouwdelen. Tevens zijn de routes aangegeven ten behoeve van ontvluchting tijdens een calamiteit.



Figuur 4: weergave uitgangen met route van vluchtwegen

5.6. Toegankelijkheid voor hulpverleningsdiensten

Voor de rampenbestrijding is het van belang dat de risicobron (spoor) en het plangebied goed toegankelijk zijn voor de hulpverleningsdiensten en dat er voldoende opstelplaatsen voor de brandweer beschikbaar zijn.

Voor de hulpverleningsdiensten is tussen het geprojecteerde TTS en het spoor een strook van 6 meter beschikbaar met een hulpverleningsweg langs het spoor en tevens opstelplaatsen op de parkeerplaats (zie ook par. 5.2.). De hulpvoertuigen kunnen de hulpverleningsweg oprijden vanaf zowel de zijde van de Gasthuisring als de zijde van de Sint Cecilliastraat. In bluswater wordt voorzien door ter hoogte van de opstelplaatsen voor de hulpverleningsdiensten bluswatervoorzieningen te realiseren.

6. VERANTWOORDING GROEPSRISICO

Verantwoording van het groepsrisico heeft betrekking op de locatie van het te ontwikkelen project (afstand tot bijvoorbeeld transportas waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd), het soort stoffen dat wordt getransporteerd, het type personen dat in het gebouw aanwezig is (wel of niet zelfredzaam), en de situering van het gebouw ten opzichte van de locatie met gevaarlijke stoffen.

De in deze rapportage beschreven maatregelen zullen als zodanig door de projectontwikkelaar worden uitgevoerd en kunnen door de gemeente Tilburg worden gebruikt ten behoeve van de 'verantwoording van het groepsrisico'.

Zoetermeer,

Dit rapport bestaat uit:
19 pagina's