

Verantwoording Groepsrisico

OV-Terminal en Stads kantoor

Datum:

15 april 2010

Opsteller:

Gemeente Utrecht, Projectorganisatie Stationsgebied
in samenwerking met de Veiligheidsregio Utrecht



Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
1.1 Risicobeoordeling	3
1.2 Uitgangspunten	3
1.3 Leeswijzer	4
2 Risicoanalyse	5
2.1 De situatie in 2004.....	5
2.2 Marktprognose Prorail	5
2.3 Basisnet spoor	5
2.4 Hoogte van het risico.....	6
3 Maatregelen risicoveroorzaker/maatgevend scenario	6
3.1 Risicobron.....	6
3.2 Brandbare gassen	6
3.3 Giftige gassen	6
3.4 Brandbare vloeistoffen.....	7
3.5 Borgingsafspraken	7
4 Onderbouwing ruimtelijke ontwikkeling.....	8
4.1 Uitgangspunten masterplan.....	8
4.2 Nieuw sleutelproject	8
5 Beheersbaarheid maatgevend scenario.....	9
5.1 Situatie.....	9
5.2 Plasbrandscenario	10
5.3 Mogelijkheden tot bestrijding van een ramp of zwaar ongeval	10
5.4 Mogelijkheden tot zelfredzaamheid	11
6 Afweging groepsrisico	12
6.1 Acceptatie van het restrisico	12
6.2 Rampbestrijdingsplan.....	12
6.3 Masterplan Stationsgebied en de nota Beheer en Veiligheid.....	12
BIJLAGE 1	13
BIJLAGE 2	14
BIJLAGE 3	15

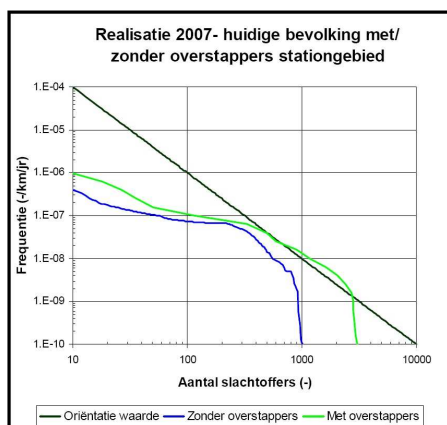
1 Inleiding

1.1 Risicobeoordeling

Externe veiligheid is gericht op het beheersen van omgevingsrisico's die spelen in de buurt van het gebruik, de opslag en/of het transport van gevaarlijke stoffen. Te denken valt hierbij aan bijvoorbeeld transporten over weg, water en spoor of LPG tankstations. Het geldende afwegingskader waarvan het bevoegd gezag dient uit te gaan is in 2004 vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

Om het omgevingsrisico te kunnen beoordelen dienen drie pijlers inzichtelijk te worden gemaakt. Dit zijn:

1. *Het plaatsgebonden risico*: dit is de kans per jaar dat een persoon overlijdt ten gevolge van een ongeval veroorzaakt door de risicobron. De geldende norm is een kans van 1:1.000.000 per jaar, wanneer de persoon zich continu en onbeschermd in de omgeving van de risicobron bevindt. Het plaatsgebonden risico kan geografisch worden weergegeven. Binnen dit geografisch aangemerkte gebied is het over het algemeen niet toegestaan om kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten te situeren, zoals bijvoorbeeld grote kantoren, ziekenhuizen, of kinderdagverblijven.
2. *Het groepsrisico*: dit is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de risicobron in één keer dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval veroorzaakt door de risicobron. De geldende richtlijn is de zogeheten *oriëntatiewaarde* (ook wel *oriënterende waarde* genoemd). In een grafiek wordt de waarschijnlijkheid van een ramp of zwaar ongeval afgezet tegen het aantal te verwachten dodelijke slachtoffers. De oriëntatiewaarde kan gezien worden als een weergave van de grens waaronder een risico maatschappelijk aanvaardbaar kan worden geacht.



Figuur 1 Groepsrisico (voorbeeld)

3. *De effecten van een mogelijke ramp of zwaar ongeval*: dit is van belang om inzicht te krijgen in de mogelijkheden tot het optreden van hulpdiensten en de mogelijkheden voor personen in het bedreigde gebied om te kunnen vluchten.

Het inzichtelijk maken van de pijlers geeft het bevoegd gezag de mogelijkheid om het risico kwalitatief te beoordelen en een uitspraak te doen over de acceptatie van het risico (verantwoording groepsrisico). Uitgangspunt hierbij is dat de kans op een ramp of zwaar ongeval wordt afgezet tegen de effecten ervan. Dit houdt in dat naast dodelijke slachtoffers ook materiële schade, gewonden en risicocommunicatie onderdeel uitmaken van de afweging.

1.2 Uitgangspunten

In het stationsgebied van Utrecht is er sprake van één risicobron waarbij externe veiligheid speelt, namelijk het spoor. Hierover vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Het is gebruikelijk om bij de uitwerking van de verantwoording van transportrisico's uit te gaan van de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. In het voorliggende bestemmingsplan Stads Kantoor en OV-Terminal is echter gebruik gemaakt van artikel 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Dit is conform de afspraken in appendix III van de uitvoeringsovereenkomst Stationsgebied. In artikel 13 van het Bevi worden eisen geformuleerd waaraan een verantwoording bij ruimtelijke procedures in elk geval dient te voldoen. Hieronder zijn deze eisen

weergegeven. In plaats van “inrichting” dient in dit geval “het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor” gelezen te worden:

- a. *de aanwezige en de op grond van dat besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de inrichting of inrichtingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, voorzover het invloedsgebied ligt binnen het gebied waarop dat besluit betrekking heeft, op het tijdstip waarop dat besluit wordt vastgesteld;*
- b. *het groepsrisico per inrichting op het tijdstip waarop dat 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 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 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar;*
- c. *indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door degene die de inrichting drijft, die dat risico mede veroorzaakt en, indien van toepassing, de voorschriften die zijn of worden verbonden aan de voor die inrichting geldende vergunning, bedoeld in artikel 8.1 van de wet;*
- d. *indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die in dat besluit zijn opgenomen;*
- e. *de voorschriften ter beperking van het groepsrisico die het bevoegd gezag voornemens is te verbinden aan de voor een inrichting, die behoort tot een categorie van inrichtingen ten behoeve waarvan dat besluit wordt vastgesteld, te verlenen vergunning, bedoeld in artikel 8.1 van de wet;*
- f. *de voor- en nadelen van andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico;*
- g. *de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;*
- h. *de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval in de inrichting die het groepsrisico veroorzaakt of mede veroorzaakt, waarvan de gevolgen zich uitstrekken buiten die inrichting, en*
- i. *de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de inrichting die het groepsrisico veroorzaakt of mede veroorzaakt, om zich in veiligheid te brengen indien zich in die inrichting een ramp of zwaar ongeval voordoet.*

De ontwikkeling van het stationsgebied van Utrecht bestaat uit een complex geheel van ruimtelijke procedures. Om die reden is ervoor gekozen de verantwoording nu al zoveel mogelijk integraal op te stellen. Per procedure wordt echter een verdiepingsslag gemaakt naar planniveau. In deze verantwoording zijn daarom specifieke aandachtspunten geformuleerd voor het gebied OV-Terminal en Stadskantoor.

1.3 Leeswijzer

Ter bevordering van de leesbaarheid is een aantal onderdelen van de eisen uit het Bevi samengevoegd. Ten eerste worden de onderdelen a en b uit de bovenstaande opsomming behandeld in de paragraaf “Risicoanalyse”. Daarna wordt in de paragraaf “Maatregelen risicoveroorzaker” ingegaan op de onderdelen c en g, specifiek: de inspanningsverplichting die vervoerder (ProRail) en rijk aangaan om het groepsrisico in Utrecht te beperken. In de paragraaf “Onderbouwing ruimtelijke ontwikkeling” wordt de vraag uit onderdeel f beantwoord, namelijk hoe en waarom het stationsgebied opnieuw en op de uitgewerkte manier wordt vormgegeven. In de volgende paragraaf “Beheersbaarheid maatgevend scenario” is gekeken naar de mogelijkheden voor het optreden van hulpdiensten en voor personen in het gebied om zich te verplaatsen naar een veilige omgeving. Tenslotte wordt in de paragraaf “Afweging groepsrisico” een uitspraak gedaan over de acceptatie van het huidige groepsrisico.

2 Risicoanalyse

2.1 De situatie in 2004

De hoogte van het groepsrisico is bij het vaststellen van het masterplan Stationsgebied en de uitvoeringsovereenkomst Stationsgebied beoordeeld. Uitgangspunt hierbij was het door TNO opgestelde document “Risicoanalyse van het railtransport in het Stationsgebied Utrecht” van 7 juni 2004. Uit de analyse bleek dat er geen sprake was van een plaatsgebonden risicocontour en dat het groepsrisico in de toekomstige situatie ruim onder de oriënterende waarde uit zou komen.

Belangrijk om op te merken is dat er in de risicoanalyse van TNO uit 2004 een aantal aannames zijn gedaan, namelijk:

1. Het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor vindt plaats tussen 19.00 uur en 07.00 uur.
2. Het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor vindt alleen plaats over een preferent spoor.
3. In 2020 worden er geen brandbare gassen over het spoor vervoerd.

Deze aannames werden houdbaar geacht en hebben ertoe geleid dat ervoor is gekozen om de inrichting van het stationsgebied af te stemmen op het gebruik van de sporen. In plaats van woningen langs het spoor, is er daarom voor gekozen om vooral daggebonden bestemmingen langs het spoor te projecteren, zoals kantoren en winkels.

Als gevolg van een grote stijging in het vervoer van gevaarlijke stoffen, die in 2007 aan het licht kwam en de komst van het Basisnet spoor zijn de bovengenoemde aannames op losse schroeven komen te staan. Dit wordt onder andere bevestigd door de door TNO uitgevoerde update van de risicoanalyse van 20 oktober 2009 (zie bijlage 2). Uit deze analyse blijkt dat het groepsrisico op een aanmerkelijk hoger niveau uitkomt dan in 2004 was voorspeld, namelijk een overschrijding van 1,7 keer de oriënterende waarde.

2.2 Marktprognose Prorail

ProRail is belast met het mogelijk maken en verdelen van alle treinverkeer in Nederland. Er bestaan geen wettelijke middelen waarmee een gemeente het vervoer door eigen grondgebied kan sturen. Bij de risicoanalyse uit 2004 is daarom gewerkt met de vervoersverwachtingen die ProRail in 2003 heeft gepresenteerd voor het jaar 2020. In 2007 heeft ProRail de verwachtingen herzien, waarbij geconstateerd moest worden dat de verwachtingen uit 2003 een ruime onderschatting waren van het aantal vervoersbewegingen.

2.3 Basisnet spoor

Om het hoofd te bieden aan de onmogelijkheid om eisen te stellen aan de hoeveelheid en verdeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen door Nederland in combinatie met ruimtelijke ontwikkelingen langs het spoor, is het project Basisnet Vervoer gevaarlijke stoffen gestart. Deelnemende overheden zijn de ministeries van Verkeer en Waterstaat, Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Economische Zaken (EZ) en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). De ontwikkeling van het Basisnet vindt plaats in overleg met gemeenten, provincies en het bedrijfsleven.

De kerngedachte van het Basisnet is dat er gezocht moet worden naar een balans tussen vervoer van gevaarlijke stoffen enerzijds en het mogelijk maken van ruimtelijke ontwikkelingen anderzijds. Om te voorkomen dat er onbeheersbare risico's langs het spoornetwerk bestaan, wordt daarom uitgegaan van een zogeheten vervoersplafond. Dit plafond zijn de vervoersaantallen waarvan in dit geval de gemeente Utrecht, vanuit moet gaan in risicoberekeningen. Uit het ambtelijk overleg in het kader van het Basisnet Spoor zijn met de gemeente Utrecht afspraken gemaakt. De belangrijkste afspraak is dat het Basisnet Spoor met bijbehorende maatregelen wordt opgeleverd met een groepsrisico dat rond het Stationsgebied Utrecht uitkomt omstreeks de oriënterende waarde. De vaststelling van het Basisnet is gepland voor eind 2011. Over de voortgang van het Basisnet is de gemeente Utrecht op 18 februari 2010 per brief geïnformeerd van de Voorzitter van de Tweede Kamer Der Staten-Generaal (“Basisnet Vervoer Gevaarlijke Stoffen: voortgang”).

2.4 Hoogte van het risico

Gezien de afspraken die gemaakt zijn in het kader van het Basisnet is het daarom verdedigbaar om ons bij de verantwoording van het groepsrisico uit te gaan van het volgende:

1. Er is geen plaatsgebonden risicocontour.
2. De hoogte van het groepsrisico komt uit op of rond de oriënterende waarde.

3 Maatregelen risicoveroorzaker/maatgevend scenario

3.1 Risicobron

Over de treinsporen in Utrecht worden verschillende gevaarlijke stoffen vervoerd. Om richting te geven aan de mogelijke door de gemeente Utrecht te nemen maatregelen is het van belang om een maatgevend scenario te bepalen. De stoffen die de meeste doorwerking hebben in de hoogte van het risico en beleid zijn:

- Brandbare gassen
- Giftige gassen
- Brandbare vloeistoffen

Hieruit valt op te maken dat drie scenario's beoordeeld dienen te worden op voorstelbaarheid. De scenario's worden kort afgezet tegen huidige en toekomstige maatregelen. Het maatgevende scenario is verder uitgewerkt en beoordeeld in de paragraaf "Beheersbaarheid maatgevend scenario". Vooraf dient te worden opgemerkt dat er overlap bestaat in de beheersing van scenario's. Zo wordt bijvoorbeeld altijd gekeken naar de mogelijkheden tot ontvluchting en de bereikbaarheid van een incident voor hulpdiensten. Dit onderdeel richt zich evenwel op maatregelen die genomen worden door de risicoveroorzaker en de betrokken overheden.

3.2 Brandbare gassen

Het gevaarsaspect van het vervoer van brandbare gassen is het mogelijk optreden van een Boiling Liquid Vapour Explosion (BLEVE). Simpel gezegd komt dit neer op een instantane uitstroming van gas door bijvoorbeeld een aanrijding, waarbij het brandbare gas ineens tot ontbranding komt. De effecten van een dergelijk scenario zijn omvangrijk en te vergelijken met een stevige explosie, omdat het gas onder druk wordt vervoerd. Gevolgen zijn onder andere dodelijke slachtoffers, verbrandingen, gesprongen ruiten, ontzette infrastructuur en gebouwen en branden. Vanwege het grote effect van het BLEVE-scenario, werkt het vervoer van brandbare gassen sterk door in de hoogte van het groepsrisico.

Maatregelen om het BLEVE-scenario tegen te gaan dienen te zijn gericht op bronbestrijding. In het kader van het Basisnet is aan de gemeente Utrecht toegezegd dat de wisselstructuur zodanig wordt verbeterd, dat de kans op aanrijdingen tussen treinen die van spoorbaan wisselen zeer klein wordt. Hiervoor wordt geïnvesteerd in Automatische Treinbeïnvloeding verbeterde versie (ATB-Vv). Dit systeem is geïntroduceerd om bij het negeren van een rood sein de desbetreffende trein automatisch tot stilstand te brengen. Daarnaast is het zo dat in het stationsgebied van Utrecht met maximaal 40 kilometer per uur mag worden gereden. Zelfs als er een aanrijding plaatsvindt bij een dergelijke snelheid wordt het onwaarschijnlijk geacht dat een wagon gevuld met brandbaar gas instantaan zou barsten.

3.3 Giftige gassen

Giftige gassen zijn er in verschillende vormen. Er zijn gassen die lichter zijn dan lucht en dus zullen stijgen, maar ook gassen die zwaarder zijn dan lucht en dicht bij de grond blijven. De laatstgenoemde gassen zijn het meest bedreigend voor personen in de omgeving. Een grote of instantane uitstroming van een giftig gas leiden tot dodelijke slachtoffers, vergiftigingen en ademhalingsproblemen. De effecten van het vrijkomen van een giftig gas zijn vaak moeilijk tegen te gaan, aangezien de hulpdiensten pas ter plaatse komen als het incident zich al heeft voltrokken. Het grootste deel van het vervoer van gevaarlijke stoffen door het stationsgebied van Utrecht bestaat uit giftige gassen.

De effectiviteit van het beperken van de omvang van een giftig-gas-scenario hangt in grote mate af van de mogelijkheden tot veilige ontvluchting van het gebied. Hoewel de mogelijkheden tot ontvluchting een speerpunt vormen in de uitwerking van de plannen in het stationsgebied, geldt dus ook voor dit scenario dat de inspanningen vooral gericht moeten worden op voorkoming. In dat kader zijn ook in dit geval de aanleg van

ATB-Vv en de maximale snelheid van 40 kilometer per uur effectieve maatregelen. Toch verdient de bereikbaarheid en bestrijdbaarheid van een dergelijk scenario aandacht.

3.4 Brandbare vloeistoffen

Brandbare vloeistoffen, zoals bijvoorbeeld benzine, zijn niet vluchtig. Een lekkage van een brandbare vloeistof op het spoor is voorstelbaar bij verscheidene scenario's (doorboring, kapotte afsluiter etc.). Tengevolge van een dergelijke lekkage is het mogelijk dat de inhoud van de tankwagon vrijkomt op het spoor. Naar verwachting ontstaat er bij volledige uitstroming een vloeistofplas ter grootte van minimaal 600 m². Voor te stellen is dat bij ontbranding van een dergelijke plas vrijwel direct zeer veel hittestraling ontstaat, waardoor er sprake is van dodelijke slachtoffers, verbrandingen en gebouwbranden. Daarnaast vormt de rest van de stoffen die de trein vervoert een gevaar, doordat ook deze worden aangestraald. Een aanmerkelijk deel van het vervoer van gevaarlijke stoffen door het stationsgebied van Utrecht bestaat uit brandbare vloeistoffen.

Om escalatie van een plasbrandscenario te voorkomen dient aandacht te worden besteed aan onder andere de brandwerendheid van gebouwen naast het spoor, de bereikbaarheid van het incident voor hulpdiensten en de mogelijkheden tot ontvluchting naar veilig gebied. Gezien de voorstelbaarheid van dit scenario, de overlap met het BLEVE- en giftig-gas-scenario en het feit dat het Basisnet voor Utrecht een plasbrandaandachtsgebied (PAG) zal aanwijzen, wordt dit scenario als maatgevend gezien voor de uitwerking van de verantwoording van het groepsrisico. Het PAG is een gebied van 30 meter vanaf het spoor waarbinnen in de toekomst via het bouwbesluit extra veiligheidseisen kunnen worden gesteld aan de bebouwing.

3.5 Borgingsafspraken

Het is duidelijk dat het beheersbaar houden van de externe veiligheidsrisico's in het stationsgebied van Utrecht in grote mate wordt bepaald door de komst van het Basisnet. Om niet volledig afhankelijk te zijn van de vaststelling van het Basisnet is met ProRail overeenstemming bereikt dat het risico niet boven het laatst bekende groepsrisiconiveau uit zal komen (1,7 keer de oriënterende waarde). Indien dat toch het geval blijkt te zijn, zullen de volgende voorwaarden alsnog gelden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor:

- Afwikkelen over spoor 10 als preferent spoor.
- Afwikkelen zoveel mogelijk 's nachts.

In alle gevallen wordt het vervoer door ProRail gemonitord. De gemeente Utrecht wordt periodiek over de resultaten geïnformeerd, zodat waar en wanneer nodig kan worden ingegrepen. De volledige beheersafspraken zijn geformuleerd in de "Notitie externe veiligheid OVT-Utrecht, bijlage bij B&W besluit d.d. 9 februari 2010", in dit document opgenomen als bijlage 3.

4 Onderbouwing ruimtelijke ontwikkeling

4.1 Uitgangspunten masterplan

Zoals reeds aangehaald in de paragraaf “Risicoanalyse” is het oorspronkelijk in kaart gebrachte risiconiveau een onderschatting gebleken. De gemeente Utrecht heeft zich vanaf de start van de ontwikkeling van het stationsgebied Utrecht ingezet voor een acceptabel risiconiveau. Bovendien is het altijd ons standpunt geweest dat het vervoer van gevaarlijke stoffen door de stad Utrecht niet wenselijk is. Dit is helaas niet haalbaar gebleken.

Het masterplan stationsgebied is qua externe veiligheid uitgewerkt aan de hand van de volgende uitgangspunten:

- Het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor vindt plaats tussen 19.00 uur en 07.00 uur.
- Het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor vindt alleen plaats over een preferent spoor.
- In 2020 worden er geen brandbare gassen over het spoor vervoerd.

Deze uitgangspunten zijn gebaseerd op de toen geldende verwachtingen van ProRail en werden daarom houdbaar geacht.

Het gevolg van de uitgangspunten is zichtbaar in de invulling van het stationsgebied. Vanwege het vervoer in nachtelijke uren is er voornamelijk gekozen voor daggebonden bestemmingen naast het spoor. Het Stads kantoor is hier een voorbeeld van. Deze filosofie is nog altijd de veiligste keuze, vanwege het feit dat het merendeel van het vervoer 's nachts plaatsvindt en de aanwezigen wakker zijn en dus alert. En hoewel er niet op vooruit kan worden gelopen: de ontwikkeling naar hoogfrequent spoorvervoer, waardoor een groot deel van de capaciteit overdag zal worden ingenomen door reizigerstreinen.

4.2 Nieuw sleutelproject

De ontwikkeling van het stationsgebied van Utrecht is onderdeel van de Nieuwe Sleutelprojecten. Dit houdt in dat de rijksoverheid van mening is dat de economie in en bij het station van Utrecht moet worden versterkt. Bij de beoordeling van de plannen staan de volgende thema's centraal (bron: ministerie van VROM):

1. *Ontstaan van een hoogwaardig stedelijk centrumgebied;* Het Rijk wil een toplocatie van internationale allure doen ontstaan met een evenwichtige mix van wonen, werken en voorzieningen. Het Rijk streeft daarbij naar een compacte stedelijke ontwikkeling door intensief ruimtegebruik. De stedelijke ontwikkeling moet gedragen worden door een robuust en flexibel masterplan.
2. *Efficiënte organisatie van de Openbaar Vervoer-terminal en een optimale aansluiting daarvan op het stedelijk gebied;* Het Rijk wil dat de transfercapaciteit van de terminal toekomstbestendig is en dat de overstapfuncties optimaal gewaarborgd worden. Voorts moet de terminal stedenbouwkundig naadloos aansluiten op de stad.
3. *Hoge kwaliteit van de openbare ruimte en aandacht voor de menselijke maat;* Het Rijk wil dat de openbare ruimte getuigt van internationale allure en dat het project aansluit bij de behoeften en gevoelens van gebruikers en bewoners.

De tegenstrijdige belangen die spelen bij het rekening houden met de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen enerzijds en de wens tot versterking van het Stationsgebied Utrecht anderzijds, worden door de ministeries onderkend. De Nieuwe Sleutelprojecten worden daarom als zodanig mede afgewogen in de ontwikkeling van het Basisnet.

5 Beheersbaarheid maatgevend scenario

5.1 Situatie

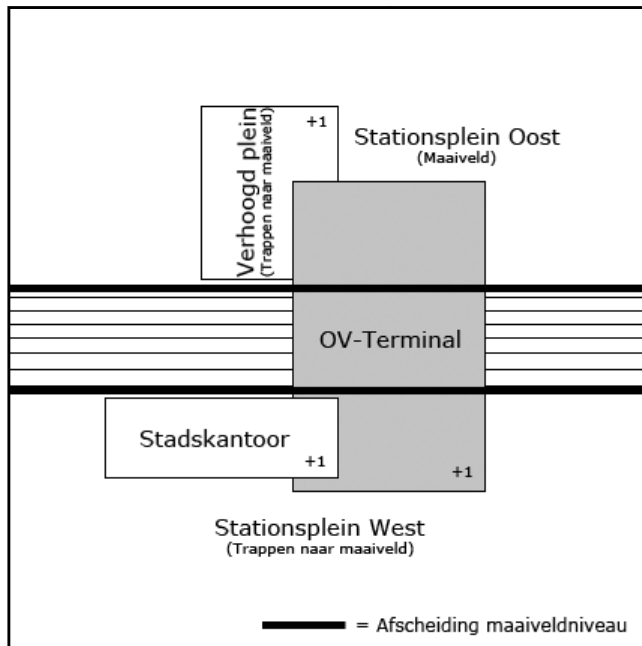


Figuur 2: Stads Kantoor en OV-Terminal (bovenaanzicht)



Figuur 3 Stads Kantoor en OV-Terminal (aanzicht westzijde)

Deze afbeeldingen van het toekomstige stationsgebied Utrecht geven een goede indruk van de schaal en de verstedelijking ten opzichte van de huidige situatie. Vrijwel het gehele gebruik van het Stads Kantoor (doorzichtige gebouw rechts) en de OV-Terminal vindt plaats op verhoogd niveau. Ten behoeve van de sociale veiligheid is ervoor gekozen om de toegankelijkheid tot de sporen op maaiveldniveau te beperken. Van boven gezien geeft dat de volgende schematische situatie.



Figuur 4 Schematische weergave bereikbaarheid

5.2 Plasbrandscenario

Een plasbrand ontstaat als een ketelwagon een brandbare vloeistof lekt, waarna de gelekte vloeistof een plas vormt en tot ontbranding komt. Oorzaken van een dergelijke lekkage kunnen zijn (niet limitatief): een defecte afsluiter, een doorboring van de tankwagon door een obstakel op het spoor, een ontsporing of kanteling van de tankwagon. Een kleine vloeistofbrand is door de brandweer over het algemeen goed te bestrijden door de vloeistof in te dammen en/of af te dekken met schuimvormend middel. Wordt de plas groter doordat bijvoorbeeld de hele inhoud van de tankwagon uitstroomt, dan is er naar verwachting sprake van een plasmagrootte van ongeveer 600 m² en intense hittestraling. Een uitgebreide uitwerking van dit scenario is opgenomen in het document “Rapportage Rampbestrijding en Zelfredzaamheid - Stationsgebied Utrecht” van 19 januari 2010 (eindrapportage).

De hittestraling kan zo snel en zo hoog oplopen dat omliggende gebouwen vlam vatten en personen die zich in de omgeving ophouden overlijden of ernstige brandwonden oplopen. Indien wagons en/of andere treinen zich in de directe omgeving van de plasbrand ophouden ontstaat een precarie situatie, waarbij een cumulatie van effecten kan ontstaan.

5.3 Mogelijkheden tot bestrijding van een ramp of zwaar ongeval

Ter hoogte van de OV-Terminal zijn de sporen niet rechtstreeks bereikbaar. De hulpdiensten zijn hierdoor afhankelijk van overpaden die een stuk buiten het directe incidentgebied liggen. De bestrijding van een klein incident kan hierdoor te laat op gang komen, waardoor uitbreiding niet te voorkomen is. In het geval van een volledige plasbrand is het voor de hulpdiensten zo goed als onmogelijk om het incident te bestrijden. Hierdoor zullen zij zich richten op het zoveel mogelijk beperken van indirecte uitbreiding van brand en het redden van gewonde personen. Verwacht mag worden dat zowel het Stadskantoor als de OV-Terminal door brand omvangrijke schade zullen ondervinden. De aandachtspunten bij het optreden bij verschillende, eventuele grote incidenten, waaronder een plasbrand, zijn op hoofdlijnen inzichtelijk gemaakt in samenwerking met de brandweer en GHOR. De bijbehorende “Rapportage Rampbestrijding en Zelfredzaamheid” van 19 januari 2010 is opgenomen in bijlage 1.

De door de hulpdiensten aangegeven aandachtspunten in het algemeen en bij de bestrijding van een plasbrandscenario zijn de volgende:

- De inzet van de brandweer zal vooral gericht zijn op het redden van gewonden en het blussen van de brand ter voorkoming van verdere escalatie van de brand.
- Voor een eerste grijpredding zijn 2 brandweermensen nodig. Het vervoer van het slachtoffer naar een ambulance vereist bijna een volledige bemanning van een TS (6 brandweermensen).

- Het plasbrandscenario kent een zeer snelle ontwikkeling. Bij een incident op de dag en ter hoogte van de OV-Terminal moet er rekening gehouden worden met een groot aantal slachtoffers.
- Voldoende bluswater en een goede bereikbaarheid van het gebied en de sporen zijn een vereiste.
- Aangezien het stationsgebied wordt afgezet en bepaalde objecten langs het spoor mogelijk zullen worden bedreigd is het niet verstandig om de gemeentelijke actiecentra in het toekomstige Stads kantoor direct langs het spoor te huisvesten.
- Het is bij de hulpdiensten onbekend in hoeverre het grindbed zelf zorgt, door de opname van de vloeistof, dat bovenstaande scenario niet kan voorkomen. Dit zal moeten worden onderzocht. Zo ontstaat een beeld van de toegevoegde waarde van aanvullende maatregelen.
- De hulpdiensten verliezen een aantal opstelplaatsen en aanrijdroutes. Zo verdwijnt het Taxi-platform als mogelijk gewondennest.
- De verhoogde stationspleinen zijn niet direct bereikbaar (alleen lift) dus is aan beide zijden (oost en west) de toegankelijkheid niet optimaal.
- Bij grootschalig optreden is de mate van toegankelijkheid tot de perrons, met veel en groot materieel, een aandachtspunt. Hiervoor is bovendien afgestemde verkeerscirculatie nodig.
- In planvorming dient aandacht te worden besteed aan de indirecte slachtoffers bij een incident in het stationsgebied, aangezien dit een omvangrijkere groep is dan de direct getroffen slachtoffers.

5.4 Mogelijkheden tot zelfredzaamheid

Omdat het voor de hulpdiensten niet mogelijk is om een volledige plasbrand effectief te bestrijden is een optimale zelfredzaamheid van personen in het getroffen gebied een vereiste. Ontruimingsberekeningen tonen aan dat het Stads kantoor binnen 21 minuten leeg kan zijn. Voorwaarden zijn een snelle meldingstijd en een vluchtroute die tenminste 30 minuten toegankelijk blijft. Om hier een oordeel over te kunnen vellen en eventueel aanvullende maatregelen te kunnen nemen wordt een sessie gepland met de regionale brandweer, waarin de invloed van een plasbrandscenario op het Stads kantoor centraal staat. Voorts wordt een ontruimingsberekening uitgevoerd om te kunnen beoordelen of de aanwezige personen in zowel het Stads kantoor en de OV-Terminal via Stationsplein West en Stationsplein Oost kunnen ontsnappen.

Een tweede mogelijkheid om de effecten van een plasbrandscenario te beperken kan gezocht worden in de mogelijke aanleg van een lekbak. Het opvangen van de brandbare vloeistof in een daarvoor ontworpen bak kan ervoor zorgen dat effecten zoals hiervoor vermeld überhaupt niet optreden.

6 Afweging groepsrisico

6.1 Acceptatie van het restrisico

De gemeente Utrecht heeft vanaf het begin van de ontwikkeling van het stationsgebied aandacht gehad voor de beheersbaarheid van externe veiligheidsrisico's. De komst van het basisnet en de gemaakte borgingsafspraken met ProRail (bijlage 3) zorgen voor een sterke beperking van de het groepsrisico ten opzichte van een beleidsvrije situatie. De inrichting van het stationsgebied blijft bovendien gestoeld op uitgangspunten die een positief effect hebben op de hoogte van het groepsrisico. Desalniettemin is er sprake van een restrisico dat met de maatregelen van het Basisnet uitkomt omstreeks de oriënterende waarde. Deze constatering, in combinatie met de voorziene effecten van een mogelijk incident ter hoogte van de OV-Terminal en Stads Kantoor, maken dat er een noodzaak is om de effectiviteit van eventuele aanvullende maatregelen in kaart te brengen en af te wegen. Deze stap wordt opgenomen in het vervolg van de procedure, waardoor het groepsrisico bij oplevering van het nieuwe stationsgebied gemotiveerd acceptabel kan worden geacht.

6.2 Rampbestrijdingsplan

Het is niet mogelijk om een complex en multifunctioneel gebied als het stationsgebied Utrecht volledig risicoloos op te leveren. Daarom is een goede voorbereiding op mogelijke rampscenario's van groot belang. Hiervoor is een rampbestrijdingsplan Stationsgebied Utrecht opgesteld. Het plan wordt in werking gezet wanneer een officier van Dienst (OVD) van de brandweer, GHOR of de politie constateert dat zich een calamiteit voordoet zoals in één van de scenario's van het rampbestrijdingsplan beschreven is (of daarmee qua aard en omvang vergelijkbaar is). Omdat het gebied wordt (her)ontwikkeld is afgesproken dat het rampbestrijdingsplan Stationsgebied jaarlijks wordt getoetst en zo nodig bijgesteld. De kans is namelijk groot dat, tijdens de bouw en in de toekomstige situatie, de in het plan genoemde locaties voor bijvoorbeeld opstelplaatsen, gewondennesten voor de hulpdiensten niet meer bruikbaar zijn. Er zal dan worden gekeken naar alternatieven.

6.3 Masterplan Stationsgebied en de nota Beheer en Veiligheid

In het Masterplan Stationsgebied en de nota Beheer en Veiligheid zijn randvoorwaarden opgenomen m.b.t. de veiligheid en leefbaarheid van het gebied, onder andere voor de bluswatervoorziening en bereikbaarheid. Het is dan de bedoeling dat de voorwaarden in alle ontwerpen die worden opgesteld binnen het Stationsgebied worden meegenomen. Dit wordt geborgd door Beheer en Veiligheidsparagrafen die bij elke Voorlopig Ontwerp en Definitief Ontwerp bijgevoegd moeten zijn.

BIJLAGE 1

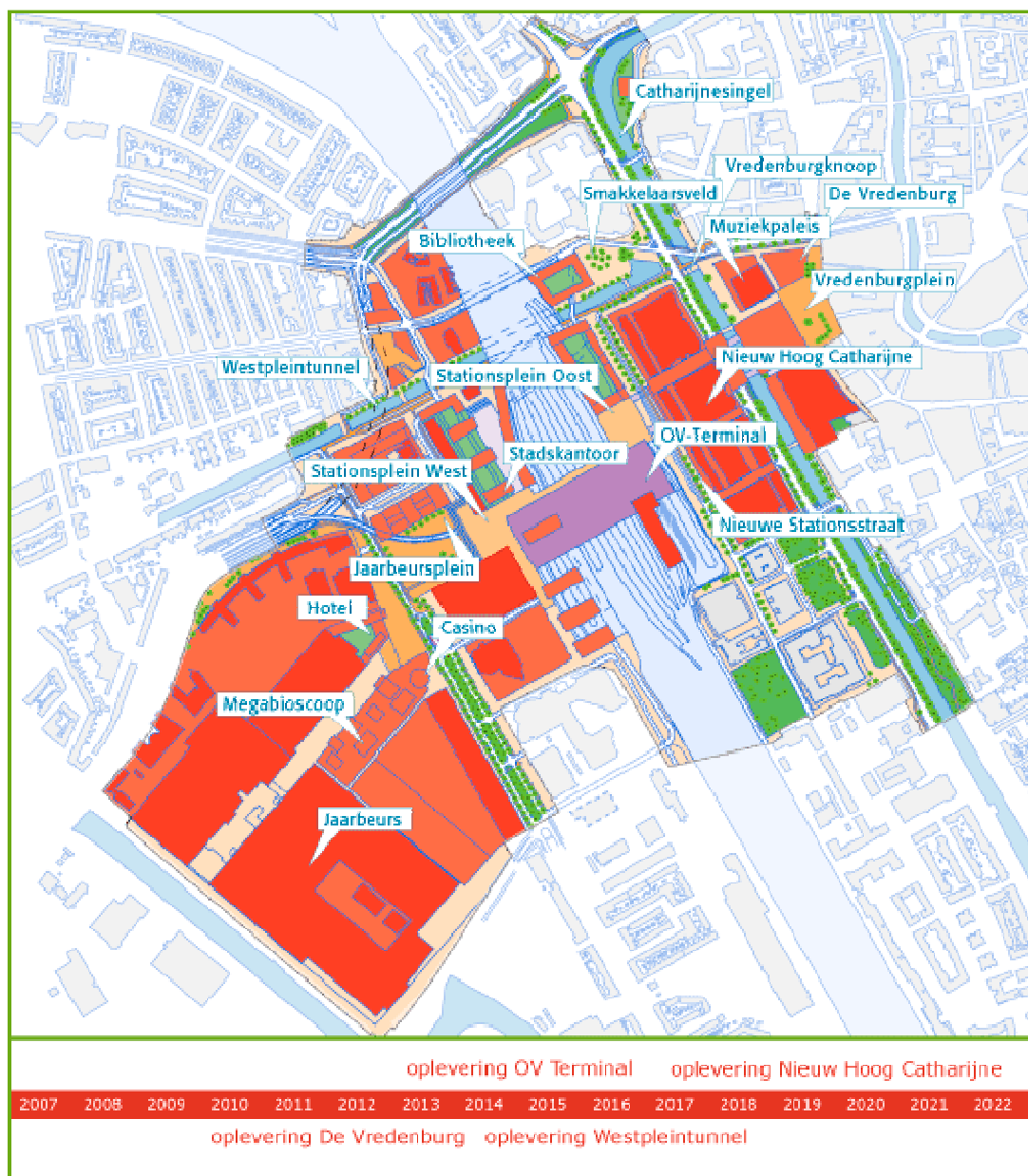
Rapportage Rampbestrijding en Zelfredzaamheid

(Eindrapportage, 19 januari 2010)

Rapportage Rampbestrijding en Zelfredzaamheid

Stationsgebied Utrecht

19 januari 2010
Eindrapportage



Versiebeheer:	Datum:	Opmerkingen
Concept Versie 0.2	26 oktober 2009	Opgesteld door Peter Blokker (brandweer Utrecht) nav de bijeenkomst van de werkgroep op 25 mei 2009 (zie bijlage 1).
Concept Versie 0.3	6 november 2009	Aangevuld door Mark den Hollander (VRU) en Michel Wekema (VRU).
Concept eindrapportage	15 december 2009	Aangevuld met schriftelijke reacties van de werkgroep en projectgroep Stationsgebied brandweer.
Eindrapportage	18 januari 2010	TNO rapport van 6 maart 2009 'Effectafstanden, aantallen slachtoffers en gewonden bij vrijkomen gevaarlijke stoffen uit treinwagons' bijgevoegd. Betreft het rapport zonder update met berekeningen van alle aanwezigen in het gebied.

AFKORTINGENLIJST

ALARA	= As Low As Reasonably Achievable
Bevi	= Besluit externe veiligheid inrichtingen
CRNVGS	= Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
GMU	= Gemeenschappelijke Meldkamer Utrecht
GR	= Groepsrisico
MKA	= Meldkamer Ambulance
NMP4	= Nationaal Milieubeleidsplan 4
OOV	= Openbare orde en veiligheid
OVD	= Officier van Dienst
OW	= Oriëntatiewaarde
POS	= Projectorganisatie Stationsgebied
RAC	= Regionale Alarmcentrale
SO	= StadsOntwikkeling
UOK	= Uitvoeringsovereenkomst Utrecht Stationsgebied
VRU	= Veiligheidsregio Utrecht
WAS	= Waarschuwing en alarmeringssysteem (het sirenenetwerk)

Inleiding

Met een, voor de toekomst, geschatte 100 miljoen passanten per jaar, een hoge bebouwingsdichtheid, allerlei functies vlak naast en boven elkaar, grote verkeersstromen en het transport van gevaarlijke stoffen, is het Utrechtse Stationsgebied een risicogebied. Tijdens een calamiteit moeten publiek, bewoners, werknemers en andere aanwezigen tijdig weg kunnen komen, tegelijkertijd moeten de hulpdiensten snel ter plaatse kunnen zijn en adequate hulp kunnen bieden in termen van menskracht en middelen.

Vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen door het Stationsgebied Utrecht is bij omgevingsbesluiten, die vallen binnen het invloedsgebied van het spoor, de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (CRVGS) van toepassing. Volgens de Circulaire moet bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde (OW) van het groepsrisico (GR) of een toename van het groepsrisico, de beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Het gaat hierbij niet alleen om het voorkomen van gewonden en dodelijke slachtoffers, maar ook om het voorkomen van maatschappelijk ontwrichting. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

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

Over elke overschrijding van de OW van het GR of toename van het GR moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen, zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak.

Uit het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4) en de CRVGS volgt dat de verantwoordingsplicht zich richt op alle personen die binnen invloedsgebied (is 1%kans op letaliteit) verblijven. Dus niet alleen personen in woningen of kantoren, maar ook de personen in de openbare ruimte zoals verkeersdeelnemers.

Voor het Stationsgebied Utrecht is aanvullend door de minister van VROM, de minister van V&W en de gemeente Utrecht een Uitvoeringsovereenkomst Utrecht Stationsgebied(UOK) ondertekend. Daarin wordt in appendix III, wat gaat over het aspect externe veiligheid, onder het kopje verantwoording groepsrisico vermeld dat in het ontwerp- bestemmingsplan een verantwoording Groepsrisico wordt meegenomen zoals aangegeven in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen (BEVI, 2004):

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriëntatiewaarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoersstromen in de toekomst (periode van tien jaar) met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (periode van tien jaar) (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;
- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst (periode

van tien jaar), met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Deze rapportage is tot stand gekomen door samenwerking tussen de Projectorganisatie Stationsgebied (POS), Openbare Orde en Veiligheid (OOV), de Veiligheidsregio Utrecht (VRU) en de brandweer Utrecht en is bedoeld om de gemeente Utrecht te voorzien van informatie over de mogelijkheden tot rampbestrijding en zelfredzaamheid. Het spreekt voor zich dat elke verantwoording, voordat het wordt vastgesteld door B&W, nog wel met betrokkenen (brandweer Utrecht, de Regionale Brandweer, OOV, GHOR, Politie etc.) moet worden besproken.

Er wordt gebruik gemaakt van de cijfers uit het rapport van TNO van 6 maart 2009 genaamd 'Effectafstanden, aantallen slachtoffers en gewonden bij vrijkomen gevaarlijke stoffen uit treinwagons'. Het rapport is met toestemming van Nils Rosmuller van TNO als separate bijlage bijgevoegd.

Rampbestrijding en Zelfredzaamheid

In 2007 heeft de Veiligheidsregio Utrecht in samenwerking met ProRail, provincie Utrecht, de politie en de gemeente Utrecht een risico-inventarisatie verricht naar het transport van giftige stoffen over het spoor. In dit rapport (Transport Giftige Stoffen over het spoor d.d. 10 december 2007) worden de knelpunten genoemd voor een adequate voorbereiding op de rampenbestrijding met betrekking tot een ongeval met giftige stoffen op het spoor.

Relevante aanbevelingen uit dit rapport gaan over het rampbestrijdingsplan, de bereikbaarheid en bluswatervoorziening. Genoemde aspecten komen in dit hoofdstuk uitgebreid terug en zijn voor een adequate rampbestrijding binnen het Stationsgebied van essentieel belang.

Het rampbestrijdingsplan

Omdat het stationsgebied Utrecht een complex en multi- functioneel gebied betreft is een goede voorbereiding op mogelijke rampscenario's van groot belang. Hiervoor is, in opdracht van het bestuur van de gemeente Utrecht, een rampbestrijdingsplan Stationsgebied Utrecht opgesteld. Het plan wordt in werking gezet wanneer een officier van Dienst (OVD) van de brandweer, GHOR of de politie constateert dat zich een calamiteit voordoet zoals in één van de scenario's van het rampbestrijdingsplan beschreven is (of daarmee qua aard en omvang vergelijkbaar is). Omdat het gebied wordt (her)ontwikkeld is afgesproken dat het rampbestrijdingsplan Stationsgebied jaarlijks wordt getoetst en zo nodig bijgesteld. De kans is namelijk groot dat, tijdens de bouw en in de toekomstige situatie, de in het plan genoemde locaties voor bijvoorbeeld opstelplaatsen, gewondennesten voor de hulpdiensten niet meer bruikbaar zijn. Er zal dan worden gekeken naar alternatieven.

De Ontwerpen

In de verschillende ontwerpen, zowel publiek als privaat, kan eveneens rekening worden gehouden met maatregelen die een bijdrage kunnen leveren aan de bescherming van de bevolking en beperking van bepaalde gevolgen van een zwaar ongeval of ramp.

Daarnaast zijn in het Masterplan Stationsgebied en de nota Beheer en Veiligheid randvoorwaarden opgenomen m.b.t. de veiligheid en leefbaarheid van het gebied, onder andere voor de bluswatervoorziening en bereikbaarheid. Het is dan ook de bedoeling dat deze in alle ontwerpen die worden opgesteld binnen het Stationsgebied worden meegenomen. Dit wordt geborgd door de Beheer en Veiligheidsparagrafen die bij elke Voorlopig Ontwerp en Definitief Ontwerp bijgevoegd moeten zijn. De eisen rondom de bluswatervoorziening en bereikbaarheid staan in de gelijknamige handleiding van de NVBR en de notitie opgesteld door de POS.

Om tot de input te komen voor deze notitie over de rampbestrijding en zelfredzaamheid is er op 25 mei 2009 een bijeenkomst georganiseerd met een aantal partijen¹ betrokken bij de rampbestrijding en zelfredzaamheid in het Stationsgebied.

Tijdens deze bijeenkomst zijn er voor de verantwoording van het groepsrisico 3 scenario's gekozen als maatgevend. Op basis van deze scenario's zijn de mogelijkheden voor de hulpverlening met betrekking tot rampbestrijding en zelfredzaamheid bepaald. Het gaat om de volgende scenario's:

1. Plasbrand
2. Toxische wolk (Instantaan)
3. Toxische wolk (continu)

Zoals in het rapport van TNO, 'Effectafstanden, aantallen slachtoffers en gewonden bij vrijkomen gevaarlijke stoffen uit treinwagons', onder hoofdstuk 2.2 wordt aangegeven moet om de effecten te berekenen worden uitgegaan van bepaalde ongevalsscenario's. In ieder geval het scenario instantaan vrijkomen van de inhoud (scenario 2) en continue uitstroming uit een gat van 3 inch (scenario 3).

¹ Zie bijlage 1 voor de lijst met deelnemers

Omdat regionaal het scenario met giftige stoffen als maatgevend is bestempeld zijn scenario 2 en 3 hiervan afgeleid. Het scenario Plasbrand² is, met het oog op toekomstige regelgeving, eveneens bewust gekozen. Alle drie scenario's zijn door TNO in het rapport uitgewerkt en berekend.

Het scenario BLEVE is bewust niet gekozen als uit te werken scenario. Het betreft hier een Worst Case scenario dat de capaciteit en mogelijkheden van de hulpverlening ruim overschrijdt, niet bestrijdbaar is en geen mogelijkheden kent voor zelfredzaamheid. Het aantal overledenen ligt volgens de berekeningen van TNO bij het scenario warme BLEVE op 735 gewonden en 90 gewonden bij zowel weerklassen D5 als F1.5 en de materiële schade zal enorm zijn. Mogelijkheden om de risico's van dit scenario te beperken liggen met name bij de bron.

² Voor de meest vervoerde stofsoort, namelijk brandbare vloeistoffen, is een extra veiligheidsambitie gedefinieerd in de Nota Vervoer Gevaarlijke stoffen, naast de normen voor het plaatsgebonden risico en de verantwoording van het groepsrisico, namelijk het Plasbrandaandachtsgebied (PAG).

Deel 1 Rampbestrijding

Voor de uitwerking van de scenario's zullen onderstaande fases worden doorlopen. Er is gekozen om geen specifieke locatie, voor de uitwerking van de 3 scenario's, aan te wijzen. Afhankelijk van de plek van het incident zal er, per project, een variatie zijn in het aantal doden, gewonden en materiële schade. TNO is voor de bepaling van het aantal letale en subletale uitgegaan van een 'worst case' scenario. Er is dus gezocht naar een locatie waarbij het grootste aantal slachtoffers zou vallen.

Voor het optreden van de hulpverlenende diensten en voor de bevordering van de zelfredzaamheid is de plek van het incident minder van belang. De uitgangspunten blijven immers hetzelfde en zullen per specifieke locatie in het stationsgebied verder uitgewerkt moeten worden. Belangrijke eis is de bereikbaarheid van het gebied en hierover is nu vaak nog onduidelijkheid. De bestrijding van incidenten kan op plaatsen daarom anders verlopen als deze niet consequent wordt meegenomen binnen de verschillende plannen. Daarom is het cruciaal dat voor het vaststellen van de verantwoording Groepsrisico afstemming hierover heeft plaatsgevonden met betrokken partijen.

Voor zover mogelijk zal per fase en per scenario worden bekeken in hoeverre er wordt voldaan aan bepaalde uitgangspunten, zoals genoemd in verschillende nota's en het rapport van de VRU.

Fase:	Omschrijving:	Uitgangspunten:
Fase 1 Start	Het feitelijke incident en de gevolgen daarvan.	- Bronmaatregelen - Effectmaatregelen³
Fase 2 Detectie en melding	Detectie van het incident en de melding	- Snelle detectie - Snelle melding
Fase 3 Opstellen en verkennen	Afhankelijk van de plek van het incident en het verdere scenario zullen de hulpverlenende diensten zich in het gebied opstellen. Vervolgens zal er een verkenning worden uitgevoerd om een goed beeld te verkrijgen van de situatie.	- Goede bereikbaarheid van het gebied en van de sporen. - Verharde rijbanen langs het spoor - Noordelijk en Zuidelijk overpad - Voldoende opstelplekken.
Fase 4 Afzetten van het gebied	Het Stationsgebied zal conform Rampbestrijdingsplan worden afgezet. Mensen moeten in staat zijn om te vluchten naar veilig gebied.	- Bevorderen zelfredzaamheid. - Duidelijke communicatie. - Gescheiden stromen hulpverleningsdiensten en passagiers.
Fase 5 Inzet/ Stabiliseren	De hulpverlening zal zich, afhankelijk van het incident, richten op het stabiliseren van het incident. Eveneens zal worden begonnen met het verlenen van hulp aan de gewonden.	- Voldoende bluswater. - Voldoende opstelplekken voor groot materieel. - Voldoende opvanglocaties voor gewonden. - Zo min mogelijk vertraging in tijd en afstand voor de afvoer van slachtoffers.
Fase 6 Nazorg	Nazorg omvat alles wat nodig is om zo snel mogelijk de gevolgen van een ramp te herstellen en terug te keren naar 'normale' verhoudingen. De nazorg voor slachtoffers van een ramp is zowel gericht op lichamelijke als op psychische aspecten.	- Opstarten nazorgprocessen, inclusief hulpverleners. - Evaluatie van vooraf vastgelegde afspraken, procedures en processen.

³ Voor een lijst met maatregelen zie onder andere de Maatregelen en selectie van TNO en de catalogus bouwkundige maatregelen externe veiligheid van o.a. SBR en Oranjewoud

Capaciteit van de hulpverlening

Bestrijding van een (plas)brand en de emissie van gevaarlijke stoffen van een bepaalde omvang wordt uitgevoerd door één of meer brandweercompagnieën. De brandweercompagnie kan ingezet worden voor de bestrijding van de bron en/ of van de effecten. Bovendien kan een brandweercompagnie het werk van het geneeskundig personeel ondersteunen. Het geneeskundig personeel kan het gebied niet betreden en bepaalde werkzaamheden moeten dan worden uitgevoerd door de brandweer.

De hulpverlening aan slachtoffers wordt, afhankelijk van de grote en omvang, uitgevoerd door meerdere ambulances, mobiele medische teams, SIGMA teams en andere eenheden en ghor functionarissen. Na een eerste verkenning door de 1^{ste} ambulance en/of OvD-G wordt de maximale capaciteit vrijgemaakt.

Naast de normale capaciteit van de brandweer Utrecht kan er door de regio 2 brandweercompagnieën worden geleverd. Bijlage 3 geeft een beeld van de samenstelling van een brandweercompagnie.

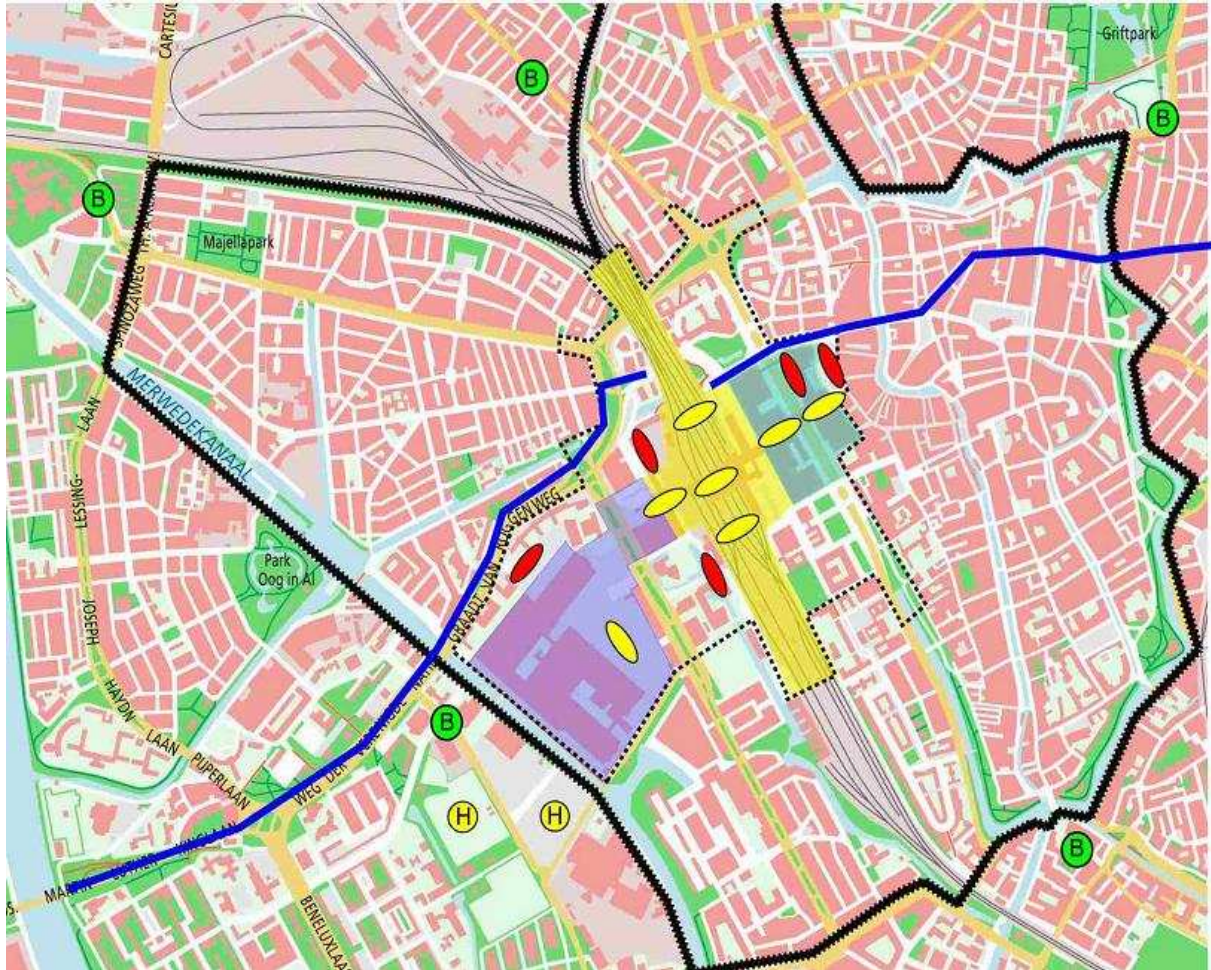
Het 1^e peloton wordt door de gemeente Utrecht geleverd. Het 2^e peloton en het ondersteuningpeloton worden door de omliggende gemeenten geleverd door middel van vrije instroom. Tezamen is dit de eerst compagnie. Vervolgens kan een 2^e compagnie uit de regio worden geleverd of elders uit het land.

Aangezien het 1^e peloton door de gemeente Utrecht wordt geleverd kan deze vrij snel aanwezig zijn, ongeveer 15 minuten. Het 2^e peloton + ondersteuning kan na ongeveer 30 minuten aanwezig zijn op de aangewezen uitgangstelling. Een compagnie vanuit de regio Utrecht heeft een gemiddelde opkomsttijd van 60 minuten.

De compagnieën verzamelen zich bij een uitgangstelling buiten het afzetgebied. Vervolgens worden ze, wanneer bekend is wat ze moeten doen, onder begeleiding richting incident geleid. Dit zal gemiddeld nog een kwartier extra in beslag nemen.

Afzetten van het gebied

Conform de afspraken in het Rampbestrijdingsplan Stationsgebied zal een deel van de binnenstad worden afgezet, dit is erg afhankelijk van het incident en dus maatwerk. Bij de scenario's met een toxische wolk (continu en instantaan) zal afhankelijk van de weersomstandigheden een groter gebied worden afgezet dan bij het scenario plasbrand.



Afbeelding uit Rampbestrijdingsplan Stationsgebied 2009

Toelichting:

- Het gebied dat mogelijk wordt afgezet zal zich bevinden tussen de Wittevrouwensingel en Merwedekanaal en de Spinozaweg en het Noordse Park en wordt aangegeven door de dikke zwarte lijn.
- De blauwe lijn geeft de aan- en afvoerwegen van de hulpverlening weer.
- De zwarte stippellijn is de grens van het Stationsgebied.
- Een rode ellips is een opstelplaats van de brandweer.
- Een gele ellips is een gewondennest.
- De groene cirkel met een B is een alternatieve bushalte.
- De gele cirkel met een H is een Helilandingsplaats.

Scenario 1 Plasbrand

Fase 1 Start

Door een botsing tussen 2 goederentreinen lekt 1 van de ketelwagons gevuld met een brandbare vloeistof. Hierdoor ontstaat een plas langs het spoor, door een ontsteking vliegt de vloeistof in brand en ontstaat een plasbrand. Mensen die zich in deze plas bevinden en mensen die worden blootgesteld aan een bepaald stralingsniveau voor een bepaalde tijd zullen allen omkomen.

Indien er niet direct sprake is van een ontsteking, verdampt de vloeistof in een gaswolk. Bij ontsteking van de ontstane gaswolk lopen mensen letsel op wanneer ze zich binnen de gevormde gaswolk bevinden. Letsel zal vrijwel meteen na het ontstaan van het ongeval optreden. Door de warmtestraling en de rookontwikkeling mag aangenomen worden dat mensen in de omgeving uit eigen beweging zullen vluchten naar een veilige ruimte. De berekeningen van TNO geven aan dat een gaswolkexplosie bij weerklassse D5 zal leiden tot 3300 doden en bij weerklassse F1.5 tot 395 doden. Van gewonden als gevolg van de gaswolkexplosie is volgens het rapport van TNO geen sprake.

Bij een instantane uistroming, leidend tot een plasgrootte van 600 (=50X12)m² zal een plasbrand op een ongunstige plek (dichtbij gebouwen) leiden tot het springen van ruiten (warmtestraling > 10 kW/m²). De personen die zich in die ruimtes bevinden zullen eveneens dodelijk worden getroffen. Mogelijk zullen indirect personen overlijden als ze niet op tijd het gebouw, dat vlam heeft gevat, kunnen verlaten.

Het oppervlak van de vlam heeft bij bovenstaande plas een stralingsintensiteit van ongeveer 60kW/m². Dit betekent dat de kans groot is dan bij een ongunstige locatie het stralingsniveau op het gebouw groter zal zijn dan 35 kW/m², waardoor brandbare delen spontaan zullen ontbranden.

Fase 2 Detectie en melding

De machinist van een intercitytrein op spoor 14 ziet het ongeval gebeuren en plaatst een alarmoproep aan de treindienstleider. De treindienstleider alarmeert de Backoffice van ProRail verkeersleiding en deze alarmeert vervolgens de Regionale Alarmcentrale (RAC) conform het Trein Incident Management- plan (TIM- plan). De treindienstleider besluit eveneens om het treinverkeer stil te leggen en de procedure 'ruim uitschakelen' op te starten. De operationeel manager van NS reizigers en de wachtdienst NS Poort zorgen voor het opstarten van de BHV organisatie.

Omdat al snel blijkt uit verschillende meldingen dat er sprake is van een bedreiging van het welzijn van een (grote) groep mensen, zal de RAC in overleg met de OVD en op basis van het Rampbestrijdingsplan, GRIP 3 geven (Commando Rampterrein). Er is sprake van een ramp en het GBT en ROT worden volledig operationeel. Het gemeentelijk Coördinatieteam, de Actiecentra en de uitvoeringsteams gaan hun taken uitvoeren.

Na 8 minuten na melding bij de Gemeenschappelijke Meldkamer Utrecht (GMU) zal de 1^e TAS arriveren en 2 minuten later de 2^e TAS. Ongeveer gelijktijdig zullen de eerste politiewagens en ambulances (max 15 min.) ter plekke zijn.

Fase 3 Opstellen en verkennen

De bevelvoerder van de 1^e Tankautospuut (TAS) zal bovenwinds aanrijden en opstellen, zo dicht als mogelijk bij het incident. Dit wordt mede bepaald door de stralingswarmte. Vervolgens zal de bevelvoerder een verkenning uitvoeren om een goed beeld te vormen van de situatie.

De 1^{ste} ambulance rijdt eveneens bovenwinds aan en blijft op veilige afstand wachten tot het terrein veilig wordt verklaard door de brandweer. Voor zover mogelijk zal hij met zijn eerste verkenning beginnen om een beeld te krijgen van de situatie.

Fase 4 Afzetten van het gebied

Conform de afspraken in het Rampbestrijdingsplan Stationsgebied zal een deel van het gebied, zoals aangeven in de afbeelding, worden afgezet. Dit is mede afhankelijk van het scenario en de windrichting.

Fase 5 Inzet/ stabilisatie

Aangezien een plasbrand van deze omvang en intensiteit niet aan de bron te bestrijden is, zal de brandweer zich beperken tot het afschermen van de brand. Er zal een eerste inzet plaatsvinden om uitbreiding van de brand en brandoverslag naar de belendende percelen te voorkomen. Deze eerste inzet wordt gedaan na ongeveer 30 minuten na de start van het incident.

De geneeskundige hulpverlening zal niet in de buurt van de plasbrand kunnen komen in verband met de stralingswarmte. De brandweer zal zo mogelijk ook de redding van slachtoffers voor haar rekening moeten nemen. De geneeskundige hulpverlening vangt de gewonde reizigers met brandwonden en ander letsel op in een gewondennest op veilige afstand van het incident. De zwaar gewonden worden behandeld in het gewondennest en met ambulances afgevoerd naar de omliggende ziekenhuizen.

Fase 6 Nazorg

Wanneer de plasbrand is uitgebrand en eventuele branden onder controle zijn, zal er worden begonnen met het bergen van de doden.

Aandachtspunten:

- De inzet van de brandweer zal vooral gericht zijn op het redden van gewonden en het blussen van de brand ter voorkoming van verdere escalatie van de brand.
- Voor een eerste grijpredding zijn 2 brandweermensen nodig. Het vervoer van het slachtoffer naar een ambulance vereist bijna een volledige bemanning van een TS (6 brandweermensen).
- Het plasbrand scenario kent een zeer snelle ontwikkeling. Bij een incident op de dag en op de verkeerde plek (de OVT) moet er rekening gehouden worden met veel gewonden en doden.
- Voldoende bluswater en een goede bereikbaarheid van het gebied en de sporen zijn een vereiste.
- Aangezien het stationsgebied wordt afgezet en bepaalde objecten langs het spoor mogelijk zullen worden bedreigd is het niet verstandig om de gemeentelijke actiecentra in het toekomstige Stads kantoor direct langs het spoor te huisvesten.
- Het is bij de hulpdiensten onbekend in hoeverre het grindbed zelf zorgt, door de opname van de vloeistof, dat bovenstaande scenario niet kan voorkomen. Dit zal moeten worden onderzocht en zo ontstaat tevens een beeld van de toegevoegde waarde van maatregelen zoals een lekbak.

Scenario 2 Toxische Wolk (Instantaan)

Fase 1 Start

Een bonte goederentrein rijdt door het Stationsgebied Utrecht en ontspoord. Één van de ketelwagens gevuld met een toxische stof raakt door botsing dusdanig beschadigd aan de rechterzijde dat deze in korte tijd leegstroomt. In eerste instantie komt 30% van de inhoud vrij. De giftige wolk kan zich afhankelijk van de weersomstandigheden binnen een kwartier 1,5 kilometer hebben verplaatst. De slachtoffers zullen zich met name benedenwinds bevinden over het gehele effectgebied.

Wanneer het incident zich op de meest ongunstige locatie afspeelt, met de referentiestof ammoniak, zijn de schattingen dat er ongeveer 40 overledenen en afhankelijk van het weer, ongeveer 1750 gewonden (weersklasse F1.5) of 1704 gewonden (weersklasse D5) te betreuren zijn.

Fase 2 Detectie en melding

De machinist van een stoptrein ziet het ongeval gebeuren en plaatst een alarmoproep aan de treindienstleider. De treindienstleider alarmeert de Backoffice van ProRail verkeersleiding en deze alarmeert vervolgens de Regionale Alarmcentrale (RAC) conform het TIM- plan. De treindienstleider besluit eveneens om het treinverkeer stil te leggen en de procedure 'ruim schakelen' op te starten.

Op basis van de melding wordt door de RAC, op basis van het Rampbestrijdingsplan, gealarmeerd voor een ongeval met gevaarlijke stoffen en zal GRIP 3 in werking treden. Tevens worden de adviseur gevaarlijke stoffen (AGS) en de meetverkenner gealarmeerd. De melding zal doorgeven worden aan de MKA en de bijbehorende functionarissen worden gealarmeerd.

Na ongeveer 8 minuten na de melding aan de GMU zal bovenwinds de 1^e tankautospuiter arriveren, waarna vervolgens (na max. 15 minuten) de 1^{ste} ambulance eveneens bovenwinds aankomt.

Fase 3 Opstellen en verkennen

Afhankelijk van de heersende windrichting rijden alle voertuigen bovenwinds aan. Ongeveer na 8 minuten na de melding zijn de eerste TAS en HV van de Brandweer ter plaatse en zullen zich opstellen rond de voorlopige opstellijn op 100 meter van het incident, 2 minuten later arriveert de 2^e TAS. Als niet bekend is om welke wagon het gaat en welke stof het gaat dan zal de bevelvoerder volgens vaste procedures een verkenning laten uitvoeren. De 1^{ste} ambulance is na max. 15 minuten ter plaatse en stelt zich op veilige afstand op.

Fase 4 Afzetten van het gebied

Allereerst zal door de officier van dienst (OVD) brandweer de opdracht worden gegeven om het sirenenetwerk in werking te zetten. De aanwezigen worden gewaarschuwd en zullen zo snel als mogelijk in veilig gebied moeten komen.

Conform de afspraken in het Rampbestrijdingsplan Stationsgebied zal een deel van het gebied, zoals aangeven in de afbeelding, worden afgezet. Dit is mede afhankelijk van het scenario en de windrichting.

Fase 5 Inzet/ stabilisatie

Verkenner in chemiepakken zullen de 1^e slachtoffers proberen te helpen. De bron kan waarschijnlijk niet direct bestreden worden. Met behulp van waterschermen zal getracht de wolk te verdunnen en neer te slaan. De brandweer zal zich eveneens richten op het redden van mensen die zich niet meer kunnen bewegen. Deze slachtoffers zullen moeten worden afgevoerd, afgespoeld en overgedragen aan de geneeskundige hulpverlening.

De GHOR zal buiten het afgezette gebied blijven en daar de in de gewondennesten de slachtoffers opvangen en vervolgens afvoeren naar de ziekenhuizen.

Fase 6 Nazorg

Wanneer de gescheurde tankwagon is leeggestroomd en de toxische wolk genoeg is verdund of neergeslagen en alle slachtoffers zijn opgevangen en behandeld zal worden begonnen met het bergen van de doden.

Daarnaast zullen hulpverleners en aanwezigen die in contact zijn gekomen met de stof moeten worden ontsmet.

Aandachtspunten:

- De hoeveelheid gewonden overstijgt de capaciteit van de hulpverlening ruimschoots. Met andere woorden: het gat tussen hulpvraag en hulpaanbod is aanzienlijk. Dit betekent dat het aantal doden en zwaar gewonden op zal lopen omdat er onvoldoende hulp geboden kan worden!
- Een tijdige alarmering op het station en de gebouwen in de omgeving.
- Duidelijke aanwijzingen dat mensen buiten naar veilig gebied moeten vluchten.
- Duidelijke aanwijzingen dat mensen in het effectgebied binnen moeten blijven en ramen en deuren gesloten moeten houden.
- Voldoende opstelplekken dichtbij het spoor, zowel aan de Oostzijde als de Westzijde.
- Verkeerscirculatie rondom de perrons.
- Voldoende bluswatervoorzieningen om de wolk neer te kunnen slaan.

Scenario 3 Toxische Wolk (Continu)

Fase 1 Start

Op een spoorwissel ontspoord een aantal wagons van een bonte goederentrein. Een ketelwagon raakt beschadigd en een afsluiter van de wagon lekt. Er is sprake van een continue uitstroom van het toxische gas. De slachtoffers zullen zich met name bevinden in nabijheid van de bron.

Wanneer het incident zich op de meest ongunstige locatie afspeelt met de voorbeeldstof ammoniak zijn de schattingen dat er ongeveer 40 overledenen en afhankelijk van het weer, ongeveer 1450 gewonden (weersklasse F1.5) of 144 gewonden (weersklasse D5) te betreuren zijn.

Fase 2 Detectie en melding

De machinist heeft de klap gehoord en besluit te stoppen. Nadat de trein tot stilstand is gekomen heeft de machinist direct in de gaten dat de trein ontspoord is en plaats een alarmoproep aan de treindienstleider. Deze neemt contact op met de RAC conform het TIM.

Op basis van de melding wordt door de RAC, op basis van het Rampbestrijdingsplan, gealarmeerd voor een ongeval met gevaarlijke stoffen en zal GRIP 3 in werking treden. Tevens worden de AGS en de meetverkenners gealarmeerd. De melding zal doorgegeven worden aan de MKA en de bijbehorende functionarissen worden gealarmeerd.

Fase 3 Opstellen en verkennen

Afhankelijk van de heersende windrichting rijden alle voertuigen bovenwinds aan. Ongeveer na 8 minuten na de melding zijn de eerste TAS en HV van de Brandweer ter laatste en zullen zich opstellen rond de voorlopige opstellijn op 100 meter van het incident, 2 minuten later arriveert de 2^e TAS. Als niet bekend is om welke wagon het gaat en welke stof het gaat dan zal de bevelvoerder volgens vaste procedures een verkenning laten uitvoeren. De 1^{ste} ambulance is na max. 15 minuten ter plaatse en stelt zich op veilige afstand op.

Fase 4 Afzetten van het gebied

Allereerst zal de opdracht worden gegeven om het sirenenetwerk in werking te zetten. De aanwezigen worden gewaarschuwd en zullen zo snel als mogelijk in veilig gebied moeten komen.

Conform de afspraken in het Rampbestrijdingsplan Stationsgebied zal een deel van het gebied, zoals aangeven in de afbeelding, worden afgezet. Dit is mede afhankelijk van het scenario en de windrichting.

Fase 5 Inzet/ stabilisatie

In onderling overleg met de AGS zal de gaswolk worden bestreden met een watergordijn en zal de afsluiter provisorisch gedicht worden door de gaspakdragers. Dit om verdere uitbreiding van het incident te voorkomen. Het gaspakkenteam heeft een opkomsttijd van 30 minuten.

Omdat er sprake is van een onveilig (effect)gebied, wordt de geneeskundige hulpverlening beperkt in haar optreden. Afhankelijk van de aanvoer van slachtoffers door de brandweer en de aanwezigheid van slachtoffers in het veilige gebied, richt de hulpverlening zich in eerste instantie op de zwaargewonde slachtoffers.

Fase 6 Nazorg

Wanneer de gescheurde tankwagon is leeggestroomd en de toxische wolk genoeg is verdund of neergeslagen en alle slachtoffers zijn opgevangen en behandeld zal worden begonnen met het bergen van de doden.

Daarnaast zullen hulpverleners en aanwezigen die in contact zijn gekomen met de stof moeten worden ontsmet.

Aandachtspunten:

- Ook bij dit scenario overstijgt het aantal gewonden de capaciteit van de hulpverlening ruimschoots.
- Een tijdige alarmering op het station en de gebouwen in de omgeving.
- Duidelijke aanwijzingen dat mensen buiten naar veilig gebied moeten vluchten.
- Duidelijke aanwijzingen dat mensen in het effectgebied binnen moeten blijven en ramen en deuren gesloten moeten houden.
- Voldoende opstelplekken dichtbij het spoor, zowel aan de Oostzijde als de Westzijde.
- Verkeerscirculatie rondom de perrons.
- Voldoende bluswatervoorzieningen om de wolk neer te kunnen slaan en/of schuim te kunnen vormen om de plas af te dekken.

Deel 2 Zelfredzaamheid

Inleiding

In deel 1 is duidelijk gemaakt dat de scenario's plasbrand en toxische wolk als maatgevend worden gezien. Het is daarmee duidelijk dat voor de zelfredzaamheid van personen uit kan worden gegaan van de volgende typen verwondingen:

- Verbrandingen
- Ademhalingstrauma's
- Vergiftiging (bewusteloosheid immobiliteit)

Het is van belang om zoveel mogelijk personen de mogelijkheden aan te reiken om zichzelf in veiligheid te brengen voordat deze verwondingen op treden. Onder zelfredzaamheid wordt dan ook verstaan: de mogelijkheden van personen die zich in het invloedsgebied van de risicobron bevinden om zichzelf in veiligheid te brengen.

De mogelijkheden zijn afhankelijk van de maatgevende scenario's en kunnen worden vergroot door 4 factoren, namelijk:

1) Ruimtelijke en gebouwmaatregelen

De voorzieningen in het plangebied waarmee vluchten en/ of schuilen mogelijk wordt gemaakt, zoals:

- Goede vluchtwegen in gebouwen;
- Positionering van vluchtingangen van het spoor af (dus niet richting spoor);
- Afsluitbare ventilatiesystemen;
- Geen doodlopende wegen in het gebied
- Geen woningen in de 1^e lijns bebouwing naast het spoor.

2) Fysieke mogelijkheden

De fysieke mogelijkheden van de aanwezige populatie om juist te kunnen handelen. Binnen het plangebied mogen geen bestemmingen aanwezig zijn die specifiek bedoeld zijn voor het verblijf van verminderd zelfredzame personen. Dit moet ook geborgd worden binnen de toekomstige bestemmingsplannen.

3) Risicocommunicatie

Het communiceren over risico's die de bevolking kunnen treffen kan de mate vergroten waarop men is voorbereid op een eventuele noodzaak om te vluchten of te schuilen. Het is daarom belangrijk dat de werknemers van kantoorgebouwen, bedrijven en de bewoners in het Stationsgebied goed worden voorgelicht over het handelingsperspectief bij een calamiteit. Om dit te ondersteunen is er een risicocommunicatieplan nodig, opgesteld door de gemeente Utrecht, in samenwerking met de verschillende private partijen. De rol van bedrijfshulpverlening moet hierbij niet worden onderschat, aangezien een goed voorbereide BHV-organisatie essentieel is in geval van ontruiming en/of opvang.

Binnen het communicatieplan moet een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen calamiteiten waarbij explosiegevaar/ brandgevaar optreedt en calamiteiten waarin een toxische wolk vrijkomt.

Plasbrand

Voor dit scenario geldt dat de brand zich snel kan ontwikkelen en dit effect is goed zichtbaar voor de aanwezigen in het gebied. Dat betekent dat de mensen die niet direct zijn getroffen door de plasbrand, vluchten goed mogelijk is. Voorwaarde is dat er geen bijzondere beperkingen zijn ten aanzien van de zelfredzaamheid en de infrastructuur in de omgeving op een juiste manier is ingericht. Daarnaast wordt eveneens een groot beroep gedaan op de BHV's.

Gebouwen moeten worden ontruimd en mensen moeten in staat worden gesteld te vluchten van de risicobronnen (spoor) af naar veilig gebied of schuilplaats.

Toxische wolk

Voor de beschouwde risico's als gevolg van een incident met giftige stoffen geldt dat een toxische wolk zich snel kan ontwikkelen en verplaatsen. Dit effect is vaak niet zichtbaar voor aanwezigen in het gebied. Zelfredzaamheid is alleen mogelijk als er tijdige alarmering plaatsvindt en de gebouwvoorzieningen zoals ventilatie op een juiste manier zijn aangebracht en de personen die het betreft het gevaar herkennen, besluiten te handelen en daadwerkelijk de handeling uitvoeren.

Om gebruikers van de kantoorgebouwen te beschermen tegen toxische gassen bij een lekkage of brand van een spoorwagon kunnen vrijkomen, is het van belang dat ramen en ventilatieopeningen van luchtbehandeling snel en efficiënt kunnen worden afgesloten in geval van een calamiteit, zodat het binnendringen van giftige gassen zo lang mogelijk wordt uitgesteld. Overigens helpt een dergelijke maatregel slecht 1 tot 3 uren. Daarna loopt de concentratie van giftige gassen in het gebouw alsnog op, waardoor alsnog geëvacueerd moet worden als bron van het gas nog aanwezig is.

Voor aanwezige mensen in de OVT geldt dat deze zich niet in een afgesloten gebouw bevinden, wanneer de OVT zelf wordt bedreigd is het dus zaak om deze zo snel mogelijk in veilig gebied te krijgen. Dit is bijvoorbeeld afhankelijk van de weersomstandigheden, het soort stof (zwaar of licht), de concentratie etc.

4) De waarschuwings- of alarmeringstijd

Om aanwezige personen tijdig aan te zetten tot zelfredding is een zo kort mogelijke waarschuwingstijd en alarmeringstijd van belang. Hiervoor kan het waarschuwing en alarmeringssysteem (WAS) en de ontruimingsinstallaties van de verschillende objecten worden gebruikt. Een goed lopende Bedrijfshulpverlening is hierbij een essentieel onderdeel.

Aandachtspunten

- Hittewerende gevels (minimaal 30 minuten) kunnen voorkomen dat er slachtoffers vallen in gebouwen, doordat deze aanwezigen in staat worden gesteld het gebouw tijdig te verlaten. Brandmelders, sprinklers en dergelijke zullen de zelfredzaamheid eveneens verhogen. Het scenario plasbrand vraagt extra aandacht voor de effectiviteit van de BHV van de verschillende organisaties, zie ook het stuk over de zelfredzaamheid.
- Met V&W, ProRail en de vervoerders zal moeten worden bekeken welke bronmaatregelen genomen kunnen worden.
- Per ontwerp zal moeten worden bekeken welke maatregelen genomen kunnen worden om de effecten van een incident te beperken en de zelfredzaamheid te verhogen. Dit geldt tevens voor de ontwerpen van de openbare ruimte.
- Er zal voor bewoners, werknemers en andere aanwezigen in het Stationsgebied een communicatieplan over de risico's opgesteld moeten worden.
- De keuze voor de locatie van de actiecentra van de gemeente Utrecht, het stadskantoor zal bij een zwaar ongeval of ramp in het Stationsgebied worden ontruimd. Daarbij is er een kans dat een deel van het personeel dat wordt ingezet bij de crisisbeheersing zelf tot de slachtoffers behoort.
- Er is bij de toxische scenario's te weinig materiaal en mensen beschikbaar om de besmette mensen binnen een bepaalde tijd te ontsmetten.
- De hulpverlenende diensten verliezen een aantal belangrijke opstelplaatsen. De GHOR verliest bijvoorbeeld het Taxiplatform als mogelijk gewondennest en als toegang tot het verhoogde niveau voor ambulances (is nodig voor horizontaal transport van slachtoffers. De brandweer raakt bijvoorbeeld de Mineurslaan als opstelplek voor groot materieel kwijt
- De bereikbaarheid van slachtoffers is van zeer groot belang, aangezien er veel mankracht gaat zitten in het redden van personen door brandweer en GHOR. Bereikbaarheid is nodig op zowel de perrons als in de OV-terminal. Uitgangspunt hierbij is dat er zo min mogelijk handen per slachtoffer nodig zijn (geldt ook voor de dagelijkse hulpverlening).

Bijlage 1 Lijst deelnemers 25 mei 2009

Naam:	Organisatie:	Functie:
Peter Blokker	Brandweer Utrecht	Beleidsmedewerker Proactie
Michel Wekema	VRU/ Brandweer	Senior medewerker Risico's en Veiligheid
Michael Westerhof	VRU/ Brandweer	Medewerker Proactie en Preventie
Mark den Hollander	VRU/ GHOR	Projectmedewerker
Kees Molders	OOV	Beleidsadviseur Openbare orde en Veiligheid
Herman van Liebergen	POS	Projectmanager Bouwregie
Wout Werensteijn	Brandweer Utrecht	Teamleider Preparatie
Gérard Hoeberigs	Brandweer Utrecht	Notulist

Bijlage 2 De brandweercompagnie

De brandweercompagnie is in tegenstelling met GRIP een mono- disciplinaire operationele opschaling. Bij een grootschalige inzet kan dus zowel GRIP 3 worden afgekondigd als dat er opgeschaald naar de brandweercompagnie. De brandweercompagnie is een organisatorisch verband van brandweereenheden, ingericht voor zowel grootschalige technische hulpverlening (waaronder redding) als grootschalige brandbestrijding.



(Voorbeeld brandweercompagnie)

Een brandweercompagnie bestaat uit een commando, twee pelotons (met als basiseenheid de tankautospuiter) en één ondersteuningspeloton. Een peloton bestaat uit de volgende voertuigen:

- 1 commando
- 4 tankautosputters (TS)
- 1 hulpverleningsvoertuig (HV-2)
- 1 Haakarmvoertuig (HA) met taakafhankelijke lading (een combi-bak met 1 dompelpomp en 1 km 150mm-slang (DPH-SL) of een haakarmbak basis technische hulpverleningsuitrusting (HVVH-B)

Het ondersteuningspeloton bestaat uit de volgende voertuigen:

- 1 commando (VC-3 + DA)
- 1 verbindingscommandowagen (VC-2)
- 1 tankautospuiter (TS)
- 1 HA met taakafhankelijke lading (een haakarmbak met 3 km 150mm-slang of een haakarmbak met specialistische hulpverleningsuitrusting (HVVH-S) en een dompelpomp aanhanger

De compagnie wordt aangestuurd door de Compagniescommandant (CC) deze stuurt de pelotonscommandanten(PC) en de commandant van het ondersteuningspeloton aan (pCC) de pCC is ook tevens plaatsvervangend compagniescommandant.

BIJLAGE 2

Update Risicoanalyse Externe Veiligheid Utrecht CS

TNO-rapport

TNO Bouw en Ondergrond

Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

T 055 549 34 93
F 055 541 98 37
www.tno.nl

Aangezien het om een voorlopige rapportage van resultaten gaat, verzoeken wij u de resultaten alleen voor interne aangelegenheden te gebruiken en derhalve niet naar buiten kenbaar te maken, dat deze uit onderzoek door TNO zijn verkregen. In dit verband attenderen wij nog op artikel 8 (aansprakelijkheid) en artikel 4 (rechten op resultaten) van de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2001 TNO

Het kwaliteitssysteem van TNO voldoet aan ISO 9001.

Update Risicoanalyse Externe Veiligheid Utrecht CS

Datum

20 oktober 2009

Auteur(s)

I. Raben
M. Molag

Projectnummer

74368

Trefwoorden

Risicoanalyse
Spoortransport
Groepsrisico

Bestemd voor

Prorail Infraprojecten
T.a.v. de heer J.W. van den Brink
Postbus 2038
3500 GA Utrecht

Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek TNO

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank en de Kamer van Koophandel te 's-Gravenhage.

Samenvatting

Achtergrond

TNO heeft in 2004 in opdracht van de gemeente Utrecht, Project Organisatie Stationsgebied een gedetailleerde risicoanalyse EV van het railtransport gevaarlijke stoffen door Utrecht CS uitgevoerd. Hierover is gerapporteerd in het TNO rapport [1].

Op dit moment zijn de bebouwingsplannen in de Westflank van het stationsgebied gewijzigd. Daarnaast is in de risicoanalyse van 2004 alleen rekening gehouden met preferent spoorgebruik, terwijl er ook incidenteel gebruik gemaakt zal worden van andere sporen en er nieuwe vervoerscijfers bekend zijn gemaakt door ProRail.

Vraagstelling

TNO is door ProRail gevraagd de voorgaande rapportage te actualiseren door rekening te houden met

- de laatste plannen rond de Westflank
- de nieuwe effectafstanden van RBMII
- het incidentele spoorgebruik
- de realisatiecijfers van 2007
- de beleidsvrije markprognose van 2003 van ProRail (BMP 2003)
- de marktverwachting uit 2007 van ProRail (MV 2007)
- de meest recente gegevens betreffende overstappers (rapport Goudappel Coffeng)

In geval van overschrijding van de oriëntatie waarde van het groepsrisico is TNO ook gevraagd om, voor bepaalde situaties, te kijken naar maatregelen ter verlaging van het groepsrisico, te weten:

- aanwezigheid van ATB nieuwe generatie
- vervoer van gassen en brandbare vloeistoffen in bloktreinen
- vervoer van gevaarlijke stoffen uitsluitend 's nachts
- beperking vervoer NH₃

Conclusies plaatsgebonden risico

Preferent spoorgebruik

Voor alle bestudeerde situaties treedt er geen 10^{-6} contour op. Wel is er in de huidige situatie een 10^{-7} contour. Deze wordt voornamelijk veroorzaakt door het transport van zeer giftige vloeistoffen en brandbare vloeistoffen. Voor de andere situaties is er geen 10^{-7} contour. In alle gevallen is er een 10^{-8} contour.

Incidenteel spoorgebruik

Het incidentele spoorgebruik maakt de contouren iets groter doordat gebruik gemaakt wordt van de buitenste sporen.

Conclusies groepsrisico

Preferent spoorgebruik

Uit de berekeningen is gebleken dat er alleen een overschrijding van de oriënterende waarde is voor de situatie met de huidige transportaantallen en de toekomstige bevolking, zie de volgende tabel. Deze volgende tabel toont de mate van overschrijding van de oriëntatie waarde. De laatste kolom geeft aan bij welk slachtofferaantal deze overschrijding optreedt. Een quotiënt groter dan 1 geeft een overschrijding aan, een quotiënt kleiner dan 1 een onderschrijding. Bij een quotiënt van 1 wordt de oriëntatie waarde juist bereikt.

Tabel 1-1 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde zonder overstappers.

Variant transport	Variant bevolking	Maximale quotiënt frequentie-oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
Realisatie 2007	Huidige bevolking	0.5	350
Realisatie 2007	Toekomstige bevolking	7.4	5200
BMP 2003	Toekomstige bevolking	0.02	105
MV 2007	Toekomstige bevolking	0.4	3100

De toekomstige bevolking veroorzaakt een toename van het groepsrisico. Desondanks is het groepsrisico voor de toekomstige situaties (op basis van BMP 2003 en MV 2007) lager dan de huidige situatie. Dat komt door de afname van de hoeveelheid getransporteerde gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico is het laagst bij de toekomstige transportaantallen volgens BMP2003 omdat er weinig vervoerd wordt.

Incidenteel spoorgebruik

Naast het preferente spoorgebruik (zie hierboven) is er ook gekeken naar de risico's als er incidenteel gebruik gemaakt wordt van andere sporen. Daarbij zijn twee varianten bekeken, namelijk 90% en 70% preferent spoorgebruik (resp. 10 en 30 % incidenteel spoorgebruik). Het incidentele spoorgebruik doet het groepsrisico iets toenemen. Hoe minder gebruik gemaakt wordt van de preferente sporen, hoe groter het groepsrisico. De incidenteel te gebruiken sporen zijn de buitenste sporen, hierdoor valt bij incidenteel spoorgebruik een groter bebouwd gebied binnen de effectgebieden van de scenario's waardoor ook meer slachtoffers kunnen vallen. In Tabel 1-2 staan de resultaten weergegeven.

Tabel 1-2 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde- BMP 2003 en MV 2007- zonder overstappers.

Variant transport	% Preferent spoorgebruik	Variant bevolking	Maximaal quotiënt frequentie-oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
BMP 2003	100	Toekomstige bevolking	0.02	110
BMP 2003	90	Toekomstige bevolking	0.02	120
BMP 2003	70	Toekomstige bevolking	0.02	125
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	0.4	3100
MV 2007	90	Toekomstige bevolking	0.4	3100
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	0.5	3100

Conclusies groepsrisico- met overstappers

Het externe veiligheidsrisico richt zich niet tot reizigers, omdat deze deel uitmaken van het vervoerssysteem.

De hulpverlening heeft echter behoefte om inzicht te krijgen in het effect van de overstappers op het mogelijk aantal slachtoffers. Daarom zijn er ook berekeningen uitgevoerd voor de MV 2007 en de realisatiecijfers 2007 waarbij naast de aanwezigen in de omgeving van het station ook de reizigers zijn meegenomen.

Rekening houdend met overstappers is er een overschrijding van de oriënterende waarde voor de huidige situatie transportaantallen, en voor de MV 2007 bij incidenteel spoorgebruik, zie ook Tabel 1-3. Met de MV 2007 en 100% preferent spoorgebruik wordt de oriëntatie waarde juist bereikt. Het incidentele spoorgebruik doet het groepsrisico toenemen door het gebruik van de buitenste sporen.

Tabel 1-3 Mate van over- en overschrijding van de oriëntatiewaarde- Realisatie 2007- met/ zonder overstappers.

Variant transport	% Preferent spoorgebruik	Variant bevolking	Met/ zonder overstappers	Maximale quotiënt frequentie-oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
Realisatie 2007		Huidige bevolking	Zonder	0.5	350
Realisatie 2007		Huidige bevolking	Met	1.7	2060
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	Zonder	0.4	3100
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	Met	1.0	5090
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	Zonder	0.5	3100
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	Met	1.5	6070

Conclusies maatregelen ter verlaging groepsrisico

Alle maatregelen hebben effect op het groepsrisico, zie ook onderstaande tabel. Het NH₃-convenant heeft vooral effect op de lagere slachtofferaantallen met een hogere kans. Dit komt niet tot uitdrukking in de mate van overschrijding.

Tabel 1-4 Mate van over- en overschrijding van de verschillende varianten en maatregelen- zonder overstappers.

Transport variant	Bevolking variant	Preferent spoorgebruik (%)	Standaard situatie	Maatregel			
				0%/ 100% dag/ nacht transport	ATB- NG	BLEVE vrij rijden	NH ₃ convenant
Zonder overstappers							
Realisatie 2007	Huidig		0.5				
Realisatie 2007	Toekomst		7.5				
MV2007	Toekomst	100	0.4	0.1	0.4	0.3	0.4
MV2007	Toekomst	70	0.5	0.1	0.4	0.3	0.5

De nieuwe generatie ATB (ATB-NG) werkt bij een snelheid beneden 40 km/h. Het gaat hierbij niet om ATB verbeterde versie (ATB VV). De invoering van ATB NG is om kostentechnische redenen stopgezet. Desondanks heeft Prorail aangegeven geïnteresseerd te zijn in de effecten van ATB NG op het risico en is deze maatregel doorgerekend.

De meest effectieve maatregel ter verlaging van het groepsrisico, is het vervoer 's nachts. Het effect van deze maatregel is locatiespecifiek: het effect van deze maatregel kan op andere locaties (met een andere aanwezigheidssamenstelling) een ander effect hebben. Om een totaal beeld van het effect van deze maatregel te krijgen beveelt TNO aan om het gehele tracé door te rekenen.

Het Rijk en het bedrijfsleven werken momenteel samen aan een convenant om op vrijwillige basis de samenstelling van zoveel mogelijke goederentreinen “ warme BLEVE vrij” te maken.

Discussie

In de bovenstaande analyse van PR en GR is geen rekening gehouden met een mogelijke toename van het plaatsgebonden- en groepsrisico door het mogelijk optreden van interacties van de doorgaande treinen met gevaarlijke stoffen met passagierstreinen op het stationemplacement Utrecht. TNO heeft kanttekeningen bij het gebruik van de huidige methodiek- de kwantitatieve risico indicator. Momenteel is een nieuwe methodiek in ontwikkeling. Deze is echter nog niet vrijgegeven.

TNO heeft om deze redenen de risico's als gevolg van interacties niet kunnen bepalen. In het algemeen kan gesteld worden dat de gepresenteerde risico's een onderschatting zijn. Echter, toepassing van ATB VV zal de kans op interacties verminderen, waardoor de risico's gerelateerd aan interacties beheerst worden en de onderschatting van de gepresenteerde risico's beperkt is.

In de bovenstaande analyse van PR en GR zitten een aantal onzekerheden door de overbouwing en overkapping. Aangenomen is dat bij vrijkomen van brandbare vloeistoffen geen gaswolkexplosie kan optreden. Daarnaast is aangenomen dat de schade aan overbouwingen en omringende gebouwen ten gevolge van het drukeffect van het instantaan vrijkomen van tot vloeistof verdicht brandbaar gas niet buiten de 35 kW/m² contour (175 m) van een warme BLEVE komt. Aanbevolen wordt om beide aannamen nader te toetsen met aanvullende verdampings- en verspreidingsberekeningen en een CFD explosiemodel.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	10
2	Methodiek en uitgangspunten risicoanalyse.....	11
2.1	Toetsingscriteria	11
2.2	Toegepaste methodiek	13
3	Beschrijving van de onderzochte varianten	15
3.1	Beschrijving locatie	15
3.2	Bevolkingsgegevens	16
3.2.1	<i>Omgeving van het station</i>	16
3.2.2	<i>Overstappers</i>	18
3.3	Spoortraject.....	19
3.3.1	<i>Huidige situatie</i>	20
3.3.2	<i>Toekomstige situatie</i>	20
4	Ongevalsscenario's	21
4.1	Schade effecten.....	21
4.1.1	<i>Uitgangspunten voor de schadeberekening</i>	21
4.1.2	<i>Schade berekening volgens CPR richtlijnen</i>	21
4.1.3	<i>Invloed van de overkapping op de schade</i>	23
4.2	Ongevalsequenties	27
5	Resultaten Plaatsgebondenrisico	30
5.1	Huidige situatie.....	30
5.2	Toekomstige situatie- BMP 2003	31
5.3	Toekomstige situatie- MV 2007	34
6	Resultaten Groepsrisico	37
6.1	Groepsrisico zonder overstappers	37
6.2	Groepsrisico- met overstappers	39
6.2.1	<i>Huidige situatie</i>	39
6.2.2	<i>Toekomstige situatie- MV1007</i>	40
7	Risicoreducerende maatregelen.....	42
7.1	Maatregelen	42
7.2	Resultaten zonder overstappers	43
7.3	Resultaten met overstappers	46
8	Discussie en Conclusies.....	48
8.1	Plaatsgebonden risico	48
8.2	Groepsrisico	48
8.3	Groepsrisico met overstappers	49
8.4	Maatregelen	49
8.5	Onzekerheden	51

9	Referenties.....	52
10	Verantwoording.....	54
	Figuur 2-1 Oriënterende waarden voor het groepsrisico per km traject per jaar.....	12
	Figuur 2-2 Voorbeeld van de bepaling van de mate van over- en onderschrijding van de oriënterende waarde.....	13
	Figuur 3-1 Masterplan Utrecht CS; de paarse sporen geven het kilometer baanvak waarvoor de groepsrisicocurven zijn berekend.....	15
	Figuur 3-2 Geplande nieuwbouw rond CS.....	17
	Figuur 5-1 PR- contour huidige situatie.....	31
	Figuur 5-2 PR- contour toekomstige situatie BMP- preferent spoorgebruik.....	32
	Figuur 5-3 PR- contour toekomstige situatie BMP - 10% incidenteel spoorgebruik.....	33
	Figuur 5-4 PR- contour toekomstige situatie BMP- 30% incidenteel spoorgebruik.....	33
	Figuur 5-5 PR- contour toekomstige situatie MV 2007- preferent spoorgebruik.....	34
	Figuur 5-6 PR- contour toekomstige situatie MV - 10% incidenteel spoorgebruik.....	35
	Figuur 5-7 PR- contour toekomstige situatie MV- 30% incidenteel spoorgebruik.....	36
	Figuur 6-1 Groepsrisicocurve voor de huidige en toekomstige situatie zonder overstappers.....	37
	Figuur 6-2 Groepsrisicocurven voor BMP 2003 en MV 2007 bij preferent en incidenteel spoorgebruik.....	39
	Figuur 6-3 Groepsrisicocurve voor de huidige situatie met en zonder overstappers.....	40
	Figuur 6-4 Groepsrisicocurve voor MV2007 met en zonder overstappers bij preferent en incidenteel spoorgebruik.....	41
	Figuur 7-1 Groepsrisicocurve voor MV 2007 – toekomstige bevolking- 100% preferent spoorgebruik- met en zonder maatregelen, zonder overstappers.....	44
	Figuur 10-1 Overzicht van het masterplan.....	56
	Figuur 10-2 Bevolkingsbestand voor de huidige situatie.....	57
	Figuur 10-3 Locatie diverse nieuwbouw projecten.....	58
	Figuur 10-4 Bevolkingsbestand voor de toekomstige situatie.....	59
	Figuur 10-5 Groepsrisicocurve voor MV 2007 – toekomstige bevolking- 100% preferent spoorgebruik- met en zonder maatregelen, met overstappers.....	71
	Figuur 10-6 Groepsrisicocurve voor MV 2007 – toekomstige bevolking- 70% preferent spoorgebruik- met en zonder maatregelen, zonder overstappers.....	72
	Figuur 10-7 Groepsrisicocurve voor MV 2007 – toekomstige bevolking- 70% preferent spoorgebruik- met en zonder maatregelen, met overstappers.....	72
	Tabel 1-1 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde zonder overstappers.....	3
	Tabel 1-3 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde- BMP 2003 en MV 2007- zonder overstappers.....	3
	Tabel 1-4 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde- Realisatie 2007- met/ zonder overstappers.....	4
	Tabel 1-5 Mate van over- en onderschrijding van de verschillende varianten en maatregelen- zonder overstappers.....	4
	Tabel 3-1 Toekomstige ontwikkelingen- functie en bvo.....	17

Tabel 3-2	Toekomstige ontwikkelingen- aantal aanwezigen.....	17
Tabel 3-3	Aantal aanwezige overstappers in de stationshal en op de perrons.....	19
Tabel 3-4	Transportgegevens	19
Tabel 4-1	Scenario's en schadeafstanden spoor- RBM II	26
Tabel 4-2	Ongevalsequenties per kilometer baanvak voor lage/hoge snelheid en wel of geen wissels, zonder verdere maatregelen.....	27
Tabel 4-3	Frequenties scenario's huidige situatie.....	28
Tabel 4-4	Frequenties scenario's toekomstige situatie BMP2003- preferent spoorgebruik.....	29
Tabel 4-5	Frequenties scenario's toekomstige situatie MV2007- Preferent spoorgebruik.....	29
Tabel 5-1	Transportgegevens	30
Tabel 6-1	Mate van over- en onderschijding van de oriëntatiewaarde zonder overstappers.....	38
Tabel 6-2	Mate van over- en onderschijding van de oriëntatiewaarde- BMP 2003 en MV 2007- met en zonder overstappers.....	39
Tabel 6-3	Mate van over- en onderschijding van de oriëntatiewaarde- Realisatie 2007- met/ zonder overstappers.....	40
Tabel 6-4	Mate van over- en onderschijding van de oriëntatiewaarde- MV 2007- met/ zonder overstappers.....	41
Tabel 7-1	Mate van over- en onderschijding van de verschillende varianten en maatregelen- zonder overstappers.	45
Tabel 7-2	Mate van afname van het groepsrisico tov de standaard situatie van de verschillende varianten en maatregelen- zonder overstappers.	45
Tabel 7-3	Mate van over- en onderschijding van de verschillende varianten en maatregelen- met overstappers.	46
Tabel 7-4	Mate van afname van het groepsrisico tov de standaard situatie van de verschillende varianten en maatregelen- met overstappers.	46
Tabel 8-1	Mate van over- en onderschijding van de oriëntatiewaarde zonder overstappers.....	48
Tabel 8-2	Mate van over- en onderschijding van de oriëntatiewaarde- BMP 2003 en MV 2007- zonder overstappers.	48
Tabel 8-3	Mate van over- en onderschijding van de oriëntatiewaarde- Realisatie 2007- met/ zonder overstappers.....	49
Tabel 8-4	Mate van over- en onderschijding van de verschillende varianten en maatregelen- zonder overstappers.	50
Tabel 10-1	Percentage overstappers dat naar stationshal gaat	60
Tabel 10-2	Aantal aanwezige overstappers in de stationshal en op de perrons.....	60
Tabel 10-3	Bepaling aantal overstappers op het perron en in de stationshal.....	61
Tabel 10-4	Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- Huidig.....	64
Tabel 10-5	Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- BMP- 100% Preferent	65
Tabel 10-6	Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- BMP- 90% Preferent	66
Tabel 10-7	Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- BMP- 70% Preferent	67
Tabel 10-8	Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- MV- 100% Preferent	68
Tabel 10-9	Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- MV- 90% Preferent	69
Tabel 10-10	Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- MV- 70% Preferent	70

concept

1 Inleiding

Achtergrond

TNO heeft in 2004 in opdracht van de gemeente Utrecht, Project Organisatie Stationsgebied een gedetailleerde risicoanalyse EV van het railtransport gevaarlijke stoffen door Utrecht CS uitgevoerd. Hierover is gerapporteerd in het TNO rapport [1].

Op dit moment zijn de bebouwingsplannen in de Westflank van het stationsgebied gewijzigd. Daarnaast is in de risicoanalyse van 2004 alleen rekening gehouden met preferent spoorgebruik, terwijl er ook incidenteel gebruik gemaakt zal worden van andere sporen en er nieuwe vervoerscijfers bekend zijn gemaakt door Prorail. Ook zijn er nieuwe gegevens bekend over het aantal overstappers in het Centraal Station.

Vraagstelling

TNO is door Prorail gevraagd de voorgaande rapportage te actualiseren door rekening te houden met

- de laatste plannen rond de Westflank
- de nieuwe effectafstanden van RBMII
- het incidentele spoorgebruik
- de realisatiecijfers van 2007
- de beleidsvrije markprognose uit 2003 van ProRail (BMP 2003)
- de marktverwachting uit 2007 van ProRail (MV 2007)
- de meest recente gegevens betreffende de overstappers.

In geval van overschrijding van de oriëntatie waarde van het groepsrisico is TNO ook gevraagd om, voor bepaalde situaties, te kijken naar maatregelen ter verlaging van het groepsrisico, te weten:

- aanwezigheid van ATB nieuwe generatie
- gescheiden vervoer van gassen en brandbare vloeistoffen (bloktreinen)
- vervoer van gevaarlijke stoffen uitsluitend 's nachts
- beperking van ammoniak vervoer

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de toetsingscriteria en de toegepaste methodiek beschreven. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de transportgegevens, de bevolkingsgegevens, de omgeving en weerscondities. De toegepaste scenario's en de bijbehorende schade-afstanden en frequenties zijn beschreven in hoofdstuk 4. Het resultaat van de QRA, de plaatsgebonden risicocontouren worden gerapporteerd in hoofdstuk 5 en 6. Maatregelen ter verlaging van het groepsrisico worden besproken en uitgewerkt in hoofdstuk 7. Ten slotte worden de conclusies beschreven in hoofdstuk 8.

2 Methodiek en uitgangspunten risicoanalyse

In dit hoofdstuk worden de toetsingscriteria en de methodiek beschreven die gebruikt of van toepassing zijn op een risicoanalyse.

2.1 Toetsingscriteria

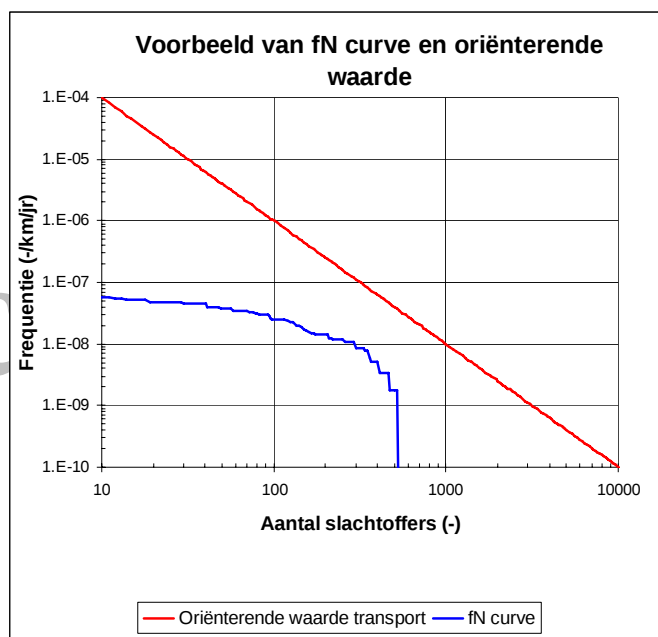
De externe veiligheid rondom inrichtingen met gevaarlijke stoffen en transportroutes met gevaarlijke stoffen dient conform het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI, [2]) en de circulaire Risiconormering Vervoer van gevaarlijke stoffen (RNVGS, [3]) te worden getoetst aan het **plaatsgebonden risico** (PR) en het **groepsrisico**.

Het **plaatsgebonden risico** is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval met gevaarlijke stoffen indien deze zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Het plaatsgebonden risico wordt op een kaart weergegeven door middel van zogenaamde iso-risico contouren. Dit zijn lijnen die punten met dezelfde kans op overlijden met elkaar verbinden. De PR 10^{-6} contour (kans op overlijden van eens in de miljoen jaar) geldt als grenswaarde voor nieuwe kwetsbare objecten. Binnen de 10^{-6} contour mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. Voor bestaande kwetsbare objecten binnen een 10^{-6} contour voor inrichtingen geldt een saneringsplicht op basis van [2]. Voor transport geldt vooralsnog geen saneringsplicht ([3]). Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} contour als een richtwaarde. De definitie voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten is opgenomen in [2] en [3]. In grote lijnen komt het er op neer dat kwetsbare objecten gebouwen zijn waar mensen zich gedurende langere tijd bevinden en/of het verblijf van kwetsbare en/of grote groepen betreft (zoals woningen, verpleegtehuizen, scholen, ed.).

Het **groepsrisico** is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting. Groepsrisico beschouwt de aanvaardbaarheid van grote rampen met een kleine kans. Het groepsrisico wordt bepaald door de cumulatieve kans per jaar dat in één keer een groep van ten minste een bepaalde grootte zal overlijden als gevolg van een ongeval tijdens de beschouwde activiteit. Bij dit risico wordt dus rekening gehouden met personen die zich in de buurt van het traject bevinden; hoe meer mensen in de omgeving van het traject, des te hoger het groepsrisico. Het groepsrisico wordt weergegeven in een fN-curve: een grafiek die de cumulatieve frequentie van ongevallen (f) geeft voor een bepaald aantal slachtoffers (N).

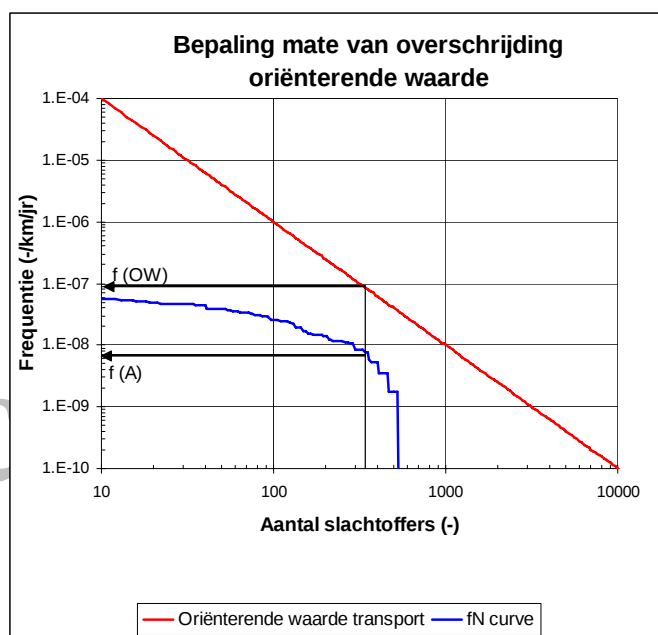
Voor transportroutes wordt het groepsrisico gepresenteerd voor routes met een lengte van 1 kilometer. De oriënterende waarde is een maximum aantal van 10 slachtoffers bij een frequentie van optreden van 10^{-4} /jaar en een maximum aantal van 100 slachtoffers bij een frequentie van optreden van 10^{-6} /jaar.

De oriënterende waarden voor het externe groepsrisico per km vormen een lijn die in Figuur 2-1 is weergegeven.



Figuur 2-1 Oriënterende waarden voor het groepsrisico per km traject per jaar.

Een maat voor het groepsrisico is de mate van over- en overschrijding van de oriëntatie waarde. Hiervoor wordt het quotiënt bepaald van de frequentie $f(A)$ voor een bepaalde slachtoffercategorie en de daarbij behorende de oriëntatie waarde $f(OW)$, zie ook Figuur 2-2. Dit quotiënt wordt voor alle slachtofferaantallen bepaald. Het maximale quotiënt is de maat voor het groepsrisico. Een quotiënt groter dan 1 geeft een overschrijding aan, een quotiënt kleiner dan 1 een onderschrijding. Bij een quotiënt van 1 wordt de oriëntatie waarde juist bereikt.



Figuur 2-2 Voorbeeld van de bepaling van de mate van over- en overschrijding van de oriënterende waarde.

2.2 Toegepaste methodiek

Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico wordt aangesloten bij de voor dit onderzoek beschikbare standaarddocumenten. In hoofdzaak wordt hierbij gebruik gemaakt van uitgangspunten zoals geformuleerd in:

- Guidelines for Quantitative Risk Assessment, het Paarse boek [5]
- Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke stoffen per spoor [17]

Voor de effectafstanden is gebruik gemaakt van de effectafstanden zoals deze door RBMII [7] gehanteerd worden. De transportrisico's zijn berekend met het softwareprogramma RiskCurves 7.6 [8].

Voor de berekening van het aantal slachtoffers is onderscheid gemaakt tussen de blootgestelden in de omgeving (met eventueel bescherming doordat ze binnen zijn), aanwezigen in de stationshal (ook met een zekere bescherming) en aanwezigen op de perrons. Voor de mensen op het perron zijn aparte berekeningen uitgevoerd, omdat deze allen buiten zijn en dus geen bescherming hebben tegen toxische gassen en warmtestraling. Voor deze berekeningen is er daarom van uitgegaan dat alle mensen buiten zijn. Voor de mensen in de stationshal is aangenomen dat ze een zekere bescherming hebben. Deze bescherming is echter minder dan de mensen die binnen zijn in de overige gebouwen. De slachtoffers onder de aanwezigen op de perrons en in de stationshal zijn opgeteld bij die uit de "normale" bere-

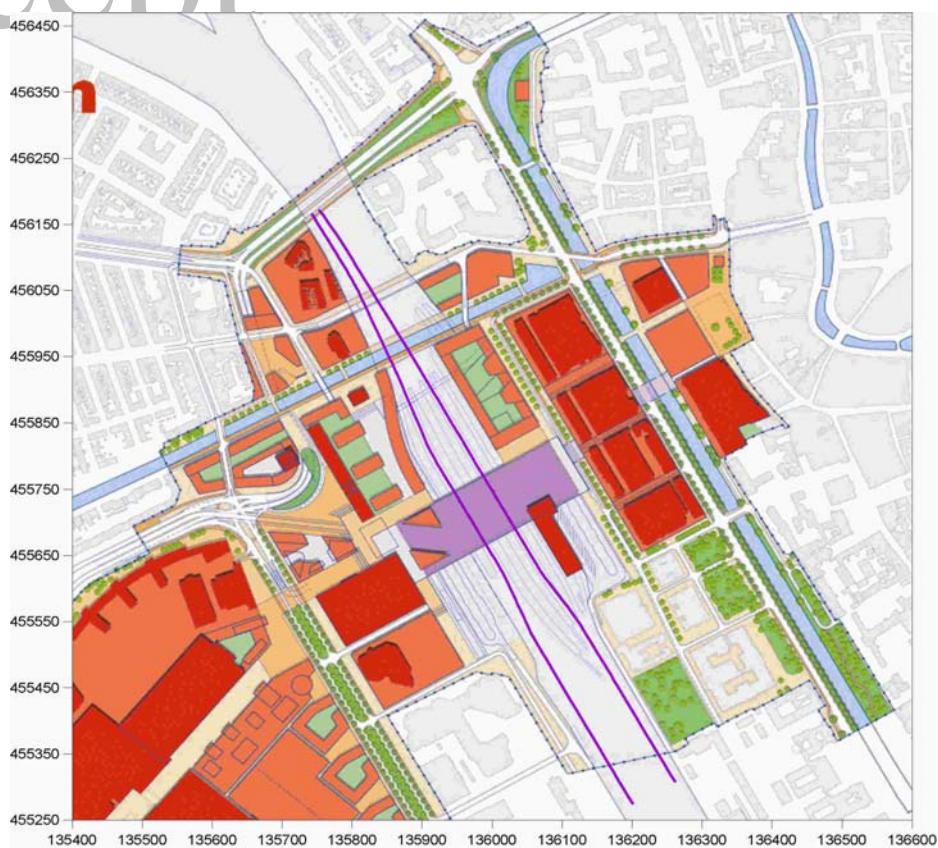
keningen. In paragraaf 3.3.2 en 4.1.3 staat gedetailleerder beschreven hoe is omgegaan met de overstappers.

concept

3 Beschrijving van de onderzochte varianten

3.1 Beschrijving locatie

Beschouwd is Utrecht Centraal, waarbij voor één kilometertraject het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is bepaald. Er is gekozen voor de meest centrale kilometer met het hoogste aantal aanwezigen per m². Hierdoor wordt het risico gepresenteerd voor het één kilometer deeltraject met het hoogste groepsrisico. In Figuur 3-1 is de geselecteerde kilometer aangegeven.



Figuur 3-1 Masterplan Utrecht CS; de paarse sporen geven het kilometer baanvak waarvoor de groepsrisicocurven zijn berekend.

Dit baanvak heeft de volgende kilometrerings:

- Spoor 4: (135796,456187 – 136262,455306)
- Spoor 10: (135768,456177 – 136258,455306) of
(135753,456171 – 136260,455309) afhankelijk van de herkomst en de bestemming
- Spoor 16: (135743,456165-136200,455276)

In de risicoanalyse zijn drie varianten beschouwd, te weten:

- de huidige situatie (realisatiecijfers 2007)
- de toekomstige situatie
 - o beleidsvrije marktprognose van 2003 (BMP)
 - o marktverwachting van 2007 (MV)

In paragraaf 3.3 worden de vervoersgegevens verder uitgewerkt en in paragraaf 3.2 worden de uitgangspunten en aannames met betrekking tot het aantal aanwezigen rondom het beschouwde traject beschreven.

3.2 Bevolkingsgegevens

Het bevolkingsbestand voor dit project is opgebouwd uit drie onderdelen:

- De omgeving van het station
- De overstappers op het perron
- De mensen in de stationshal

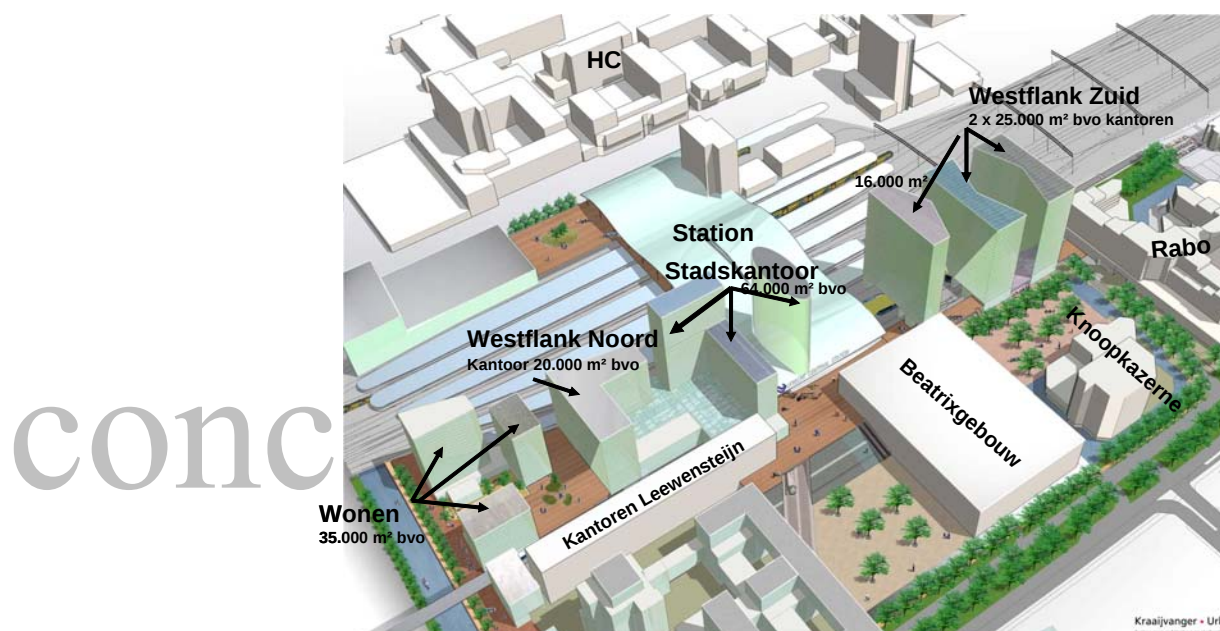
3.2.1 Omgeving van het station

Huidige situatie

De bevolkingsgegevens voor de omgeving zoals deze gebruikt zijn in [1] zijn onveranderd toegepast voor het voorliggende project, zie bijlage A. Deze bijlage bevat ook de beschrijving van de wijze waarop de bevolkingsgegevens destijds zijn verwerkt. Het tracébesluit is op deze bevolkingsgegevens gebaseerd.

Toekomstige situatie

Voor de aanwezigheidsgegevens van de omgeving van het station zijn wel aanpassingen doorgevoerd. Onderstaande figuur toont de geplande nieuwbouw (wonen, Westflank noord, stadskantoor, Westflank zuid) rond het Centraal Station.



Figuur 3-2 Geplande nieuwbouw rond CS.

Voor de toekomstige situatie is de toekomstige bevolkingsfile van [1] gebruikt als basis en daar zijn veranderingen op aangebracht. De locatie van de diverse nieuwbouw projecten (functie wonen, Westflank Noord, Stadskantoor, Westflank Zuid) staan ook gepresenteerd in bijlage B. Onderstaande tabel presenteert de verschillende nieuwbouw projecten met de functie en het bruto vloeroppervlak (bvo).

Tabel 3-1 Toekomstige ontwikkelingen- functie en bvo

Ontwikkeling	Wonen	Werken
Westflank Noord	35 000 m ²	20 000 m ²
Stadskantoor		64 000 m ²
Westflank Zuid		16 000 m ²
		25 000 m ²
		25 000 m ²

Voor het samenstellen van het bevolkingsbestand zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er is uitgegaan van 1 woning/ 100 m² bvo [10].
- Het gemiddelde aantal personen per woning is 2,4 [12].
- Het aantal kantoor- en bedrijfsmedewerkers is 1 persoon / 25 m² bvo [10].
- Indien op de locatie van de toekomstige ontwikkelingen al bevolking aanwezig was, is de toekomstige bevolking hiervoor in de plaats gekomen.

Onderstaande tabel toont de verandering in de bevolking t.o.v. de toekomstige situatie van [1].

Tabel 3-2 Toekomstige ontwikkelingen- aantal aanwezigen

Ontwikkeling	Wonen		Werken/ overig		Totaal aanwezig	
	Aantal bewoners	Aanwezigheid dag/nacht	Aantal aanwezigen	Aanwezigheid dag/nacht (%)	Dag	Nacht
Westflank Noord	840	50/100	800	100/0	Wonen: 420 Kantoren: 800	Wonen: 840 Kantoren: 0
Stadskantoor	-	-	2560	100/0	2560	0
Westflank Zuid	-	-	640	100/0	6400	0
			1000	100/0	1000	0
			1000	100/0	1000	0

Conform het Groene Boek [11] is voor overdag aangenomen dat 93% van de aanwezigen zich binnen bevindt en 7% buiten. Voor de nacht is uitgegaan van 99% respectievelijk 1%.

De gebruikte bevolkingsfile staat gepresenteerd op bijlage C.

3.2.2 Overstappers

Het externe veiligheidsbeleid richt zich niet tot reizigers, omdat deze deel uitmaken van het vervoerssysteem. In [3] worden daarvoor normen gesteld. Om vanuit het rampenbestrijdingsaspect een goede analyse en beoordeling te maken wordt binnen dit project wel inzicht gegeven in het groepsrisico voor omwonenden en reizigers samen.

In deze studie zijn daarom de overstappers wel meegenomen, maar ter wille van de inzichtelijkheid zullen steeds twee situaties worden gepresenteerd, namelijk:

- zonder overstappers
- met overstappers.

Voor het vaststellen van het aantal aanwezigen in de dag- en de nachtsituatie zijn de volgende gegevens en aannames van belang:

- In de huidige situatie zijn er ongeveer 60 000 000 overstappers per jaar (ca 165 000 per dag) [1].
- In de toekomstige situatie
 - o zijn er circa 359 000 overstappers per dag¹ [19]
 - o zijn er circa 10 000 personen per dag die gebruik zullen maken van de interwijk-verbinding zonder gebruik te maken van het openbaar vervoer (bron: email J. van den Brink, d.d. 24 augustus 2009)
- Het merendeel van de bezoekers is tussen 7:00 tot 19:00 uur aanwezig.
- Overstappers zijn gemiddeld 10 minuten aanwezig.
- Van de aanwezigen bevindt 1/3 zich in de stationshal en 2/3 op de perons.

¹ In de studie van 2004, [1], is uitgegaan van 100 000 000 overstappers per dag. Dat komt overeen met ca 275 000 overstappers per dag. Het nieuwe aantal overstappers is ca 30% hoger dan in [1].

Bijlage D toont hoe het aantal personen in de hal en op het perron is bepaald. Tabel 3-3 toont het aantal aanwezigen op het perron en in de stationshal

Tabel 3-3 Aantal aanwezige overstappers in de stationshal en op de perrons.

Aantal aanwezigen	Meteorologische dag		Meteorologische nacht	
	op de perrons	in de stationshal	op de perrons	in de stationshal
huidige situatie	1522	763	169	84
toekomstige situatie	3810	1738	544	248

Onderscheid is gemaakt tussen mensen op de perrons en mensen in de stationshal, aangezien deze twee groepen mensen op een andere wijze worden blootgesteld aan de verschillende stoffen. Voor de aanwezigen op de perrons is aangenomen dat ze allen buiten zijn en dus geen bescherming hebben tegen warmtestraling en toxische wolken.

3.3 Spoortraject

Ten aanzien van de railinfrastructuur in het beschouwde baanvak gelden de volgende uitgangspunten:

- in het baanvak zijn wissels aanwezig;
- de toegestane baanvakssnelheid is maximaal 40 km/h;
- in het baanvak zijn geen overwegen aanwezig;
- het baanvak is niet voorzien van extra veiligheidsmaatregelen in de vorm van een hotboxdetectie (een maatregel om ontsporing door vastgelopen assen te voorkomen) of een verbeterde spoorbeveiliging tegen botsingen zoals b.v. ATB nieuwe generatie of ETCS Level II.

Deze factoren zijn van invloed op de te hanteren faalfrequenties.

Voor de huidige situatie is uitgegaan van de realisatiecijfers 2007 [17]. De voersprognoses voor 2020 staan in onderstaande tabel, gebaseerd op [13] en [14].

Tabel 3-4 Transportgegevens

Categorie	Aantal wagons/jaar					
	A Brandbare gassen	B2 Giftige gas- sen	B3 Zeer giftige gassen	C3 Zeer brandbare vloeistof- fen	D3 Giftige vloeistoffen	D4 Zeer giftige vloeistoffen
Realisatie 2007	1750	2400	0	3400	30	450
BMP	0	3650	0	2500	0	0
Markverwachting	600	4700	0	1200	200	100

Het verschil met de huidige situatie in [1] is dat de transportaantallen voor alle categorieën zijn toegenomen, met name voor de categorieën A en C3. Voor wat betreft de toekomstige situatie zijn de vervoersaantallen t.o.v. [1] niet gewijzigd.

3.3.1 *Huidige situatie*

Er is vanuit gegaan dat in de huidige situatie het vervoer van gevaarlijke stoffen, met uitzondering van de giftige gassen, plaatsvindt in bonte treinen. 80% hiervan gaat over spoor 16 gaat en 20% over spoor 10. (Spoor 16 is het meest westelijke spoor, en spoor 4 het meest oostelijke en spoor 10 de middelste in Figuur 3-1). De dag/nacht verhouding is 33%/67% (komt overeen met een meteorologische verdeling van 29%/71%).

Het vervoer van giftige gassen vindt alleen 's nachts plaats over spoor 10, in bloktreinen. Doordat het vervoer in bloktreinen plaatsvindt, is de kans op een warme BLEVE van giftige gassen verwaarloosbaar klein, conform [17].

3.3.2 *Toekomstige situatie*

De dag/nacht verhouding is 33%/67% (komt overeen met een meteorologische verdeling van 29%/71%). Het preferente spoorgebruik maakt gebruik van de sporen 5, 10 en 17. Alle ammoniak wordt 's nachts vervoerd over spoor 10 en de brandbare vloeistoffen gaan vanuit Delftzijl naar Geleen (spoor 10) [15]. Voor de overige stoffen is uitgegaan van een gelijkmatig gebruik over de drie sporen. Evenals voor de huidige situatie wordt aangenomen dat het vervoer van giftige gassen in bloktreinen plaats vindt.

Er is uitgegaan van een incidenteel spoorgebruik over de sporen 4, 13 en 16. Het incidentele spoorgebruik komt gemiddeld 20% van de tijd voor [15]. Voor de risicoanalyse zijn twee situaties beschouwd: 10 en 30 % incidenteel spoorgebruik. Aangenomen is dat het incidentele spoorgebruik gelijkmatig over de drie sporen verdeeld is.

Voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geldt dat incidenteel ook andere dan genoemde sporen voor het goederentransport kunnen worden gebruikt.

4 Ongevalseenario's

4.1 Schade effecten

In deze paragraaf worden de gevolgen van de scenario's beschreven. Hierbij worden eerst de algemene aspecten van de schade modellering beschreven, vervolgens de berekeningen zoals voorgeschreven in het Paarse boek en tenslotte wordt ingegaan op de invloed van de overkapping op het optreden van slachtoffers.

4.1.1 *Uitgangspunten voor de schadeberekening*

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor worden de stoffen ingedeeld in 6 stofcategorieën. Voor alle stofcategorieën worden 2 scenario's beschouwd:

- Instantaan vrijkomen van de inhoud;
- Uitstroming uit een gat van 3 inch.

4.1.2 *Schade berekening volgens CPR richtlijnen*

Voor de berekening van de schade zijn de schade effecten uit RBMII [7] toegepast. Echter het station Utrecht is deels overkapt en overbouwd. Deze overkapping en overbouwing hebben invloed op het ontstaan van slachtoffers. Warmtestraling wordt deels afgeschermd door de overkapping/overbouwing. Ook zal de verspreiding van toxische stoffen verschillend zijn van die in een open omgeving. Voor dit soort invloeden zijn nog geen CPR richtlijnen opgesteld. In principe gaat TNO daarom uit van de gangbare CPR richtlijnen voor de modellering van de fysische effecten en schade. Deze is beschreven in deze paragraaf. Dit vormt de basis van de schade berekening. In de volgende paragraaf zal worden ingegaan op de invloed van overkapping en overbouwing op de schade onder de aanwezigen in het stationsgebied. Door middel van correcties op de basis berekening wordt deze invloed verdisconteerd.

Onderstaand wordt de benadering voor de berekening van de schade voor de verschillende categorieën gevaarlijke stoffen beschreven. TNO gebruikt de schade-afstanden zoals deze in RBMII [7] gehanteerd worden. Dit is anders dan in [1], waar de effectafstanden gebruikt zijn zoals deze met Effects 4 [18] berekend zijn. Aangezien RBMII binnenkort het officiële risicoberekeningspakket voor transportactiviteiten zal worden wordt op hierop vooruit gelopen door de RBMII v 1.3 schade-afstanden te gebruiken.

Brandbaar gas (categorie A)

Een ongeval met brandbaar gas kan worden veroorzaakt door een gat in de tank waarbij gedurende een bepaalde periode een hoeveelheid gas vrijkomt uit de tank. Ook is een scenario denkbaar waarbij de tank faalt en de gehele inhoud instantaan vrijkomt. In beide gevallen is het mogelijk dat het gas onmiddellijk ontsteekt of dat ontsteking pas na enige tijd plaats vindt. In dat tweede geval heeft zich dan al een

gaswolk gevormd en deze gaswolk zal ontbranden. Bij een continue uitstroming en een directe ontsteking ontstaat een fakkelbrand. De volledige inhoud kan ook ineens vrijkomen. Door de instantane verdamping treedt een fysische explosie op, ook wel Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (BLEVE) genoemd. Vaak wordt de gaswolk ontstoken en treedt ook een vuurbal op. Er zijn twee oorzaken voor het optreden van een BLEVE:

- Ten gevolge van mechanische impact (botsing of ontsporing) of materieel defect scheurt de tank instantaan open bij omgevingstemperatuur en –druk. Dit wordt een “koude” BLEVE genoemd.
- Een BLEVE kan ook ontstaan doordat in de buurt van de wagen met brandbaar gas een brand ontstaat, bijvoorbeeld door het vrijkomen van brandbare vloeistof uit een nabijgelegen wagen. Door de warmtestraling van de brand zal de inhoud van de gasketelwagen opwarmen en de druk in de betreffende wagen oplopen. Wanneer de wandtemperatuur aan de bovenzijde (gaszijde) boven de 500°C komt zal de stalen tankwand verzwakken en bezwijken. Dit wordt een “warme” BLEVE genoemd. Door de hogere druk van het gas in de tank bij het bezwijken zijn de gevolgen groter dan bij een koude BLEVE.

Letsel onder de in de nabije omgeving aanwezige personen kan ontstaan door direct vlamcontact of door warmtestraling op een wat grotere afstand van het vuur. Tevens kunnen drukeffecten optreden. Voor alle scenario's met brandbare gassen geldt dat het letsel vrijwel onmiddellijk optreedt na het ontstaan van het ongeval. De scenario's met brandbare gassen zijn het meest relevant voor het groepsrisico, gezien het relatief grote schadegebied en de hoge sterftekans binnen dit gebied (100% letaliteit bij een warmtestraling hoger dan 35 kW/m²).

Giftig gas (categorieën B2 en B3)

Bij het vrijkomen van een giftig gas kan letsel ontstaan bij personen door blootstelling aan het toxische gas. Vanwege de benodigde tijd voor de verspreiding van het gas en de blootstellingduur van de aanwezige personen gaat er enige tijd overheen voordat de eerste slachtoffers vallen. Ook tussen het tijdstip dat het eerste slachtoffer wordt getroffen en de laatste zit geruime tijd.

Zeer brandbare vloeistof (categorie C3)

In de risicoberekeningen worden voor deze categorie conform [5] twee plasgroottes meegenomen, te weten een plasoppervlak van 300 m² voor een continue uitstroming en een plasoppervlak van 600 m² voor het instantaan vrijkomen van de gehele inhoud. Bij directe ontsteking van de vloeistof ontstaat een plasbrand. Mensen die zich in deze plas bevinden en mensen die worden blootgesteld aan een warmtestralingsniveau > 35 kW/m² zullen omkomen. Bij verdamping van de vloeistof en ontsteking van de ontstane gaswolk kunnen mensen ook letsel oplopen wanneer ze zich binnen de gevormde gaswolk bevinden. Letsel zal vrijwel meteen na het ontstaan van het ongeval optreden. Voor brandbare vloeistoffen geldt dat de schadeafstanden vrij beperkt zijn.

Giftige en zeer giftige vloeistof (categorieën D3 en D4)

In de risicoberekeningen worden voor beide stofcategorieën twee plasoppervlakken meegenomen (gelijk aan brandbare vloeistoffen). Na verdamping ontstaat een gaswolk. Door blootstelling aan deze gaswolk treedt bij een percentage van de aanwezigen letaal letsel op. Net als bij de scenario's met giftige gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel.

4.1.3 Invloed van de overkapping op de schade

In de vorige paragraaf is de berekening van de slachtoffers volgens de CPR richtlijnen beschreven. De overkapping en overbouw van het Station hebben echter een invloed op de schadeontwikkeling. Bijvoorbeeld: warmtestraling zal worden afgeschermd en toxische stoffen zullen zich anders verspreiden. Deze invloed van de overkapping en aanpalende bebouwing wordt alleen meegenomen in de berekening van het groepsrisico. Volgens de definitie van het plaatsgebonden risico wordt het plaatsgebonden risico op een bepaalde plaats berekend zonder rekening te houden met mitigerende effecten van gebouwen. Bij het station Utrecht is sprake van een overbouw van de sporen (stationshal/traverse) en een overkapping van de sporen. Voor het plaatsgebonden risico zijn de schadeafstanden aangehouden zoals die gelden in het vrije veld (zie vorige paragraaf).

Voor de verschillende stofcategorieën is deze invloed van overkapping/overbouw op het groepsrisico voor de relevante schadeontwikkeling hieronder aangegeven. Dit zijn benaderingen van de mogelijke invloed van overbouw en een kap op de schadeontwikkeling. Algemeen geaccepteerde modellering, richtlijnen voor de invloed van de overbouw op de schadeontwikkeling zijn nog niet beschikbaar.

Brandbare vloeistoffen

De scenario's die bij ongevallen met brandbare vloeistoffen kunnen optreden zijn:

- Plasbrand (direct vlamcontact en warmtestraling)
- Gaswolkbrand (direct vlamcontact en mogelijk overdruk)

Bij deze scenario's is aangenomen, conform het Paarse Boek [5], dat bij een warmtestraling lager dan 35 kW/m^2 geen letaliteit ontstaat onder de aanwezigen in de gebouwen. Door de afscherming van de warmtestraling door de gebouwen en betonnen overbouw (stationshal en mogelijk andere te realiseren overbouwingen) is ook aangenomen dat personen achter de gebouwen rondom het station en in de stationshal beschermd zijn bij warmtestralingsniveaus lager dan 35 kW/m^2 . De aanwezigen op de perrons ondervinden deze afscherming niet en zijn dus niet beschermd tegen de warmtestraling van een plasbrand.

Er is bij de berekeningen conform [5] geen rekening gehouden met de mogelijke overdruk. Bij een vrije baan situatie is het aannemelijk dat geen overdruk zal optreden. In het stationsgebied zou theoretisch overdruk kunnen optreden. Indien vanuit de bij het ongeval ontstane plas met brandbare vloeistoffen verdamping plaats vindt, kan een brandbare gaswolk ontstaan. Bij ontsteking van deze brandbare gaswolk ontstaan een gaswolkverbranding. Indien deze brandende gaswolk is

opgesloten door de bebouwing en de overkapping kan er vlamversnelling optreden en de laminaire verbranding overgaan in een explosieve verbranding met piekoverdruk. Gezien de beperkte verdamping vanuit de plas, de verspreiding van het brandbaar gas in de stationsoverkapping en de ruime afmetingen van de overkapping is de kans op optreden van een explosieve verbranding bijna uitgesloten. In deze risicoanalyse is deze explosie daarom niet beschouwd. Het is gewenst voor het definitief ontwerp deze aanname met berekeningen te toetsen.

Brandbaar gas

De scenario's die volgens het Paarse Boek [5] kunnen optreden zijn:

- Fakkel (direct vlamcontact en warmtestraling)
- Gaswolkbrand (direct vlamcontact en mogelijk overdruk)
- BLEVE (overdruk, direct vlamcontact en warmtestraling)

Fakkel

Voor de berekening van het groepsrisico bij een fakkel is evenals bij de plasbrand aangenomen dat door de hoge bebouwing rondom de sporen de aanwezigen in de gebouwen en achter de gebouwen rondom het station zijn beschermd tegen warmtestraling van lager dan 35 kW/m^2 , er treedt geen letaliteit op. Ook de mensen in de stationshal boven de sporen zijn beschermd tegen warmtestraling. De aanwezigen op de perrons echter zijn niet afgeschermd tegen de warmtestraling en dus niet beschermd en er kan dan ook letaliteit onder 35 kW/m^2 optreden. Idem de gaswolkbrand bij brandbare vloeistoffen is het gewenst de aanname van geen explosieve gaswolkverbranding met berekeningen te onderbouwen.

Gaswolkbrand

Voor de gaswolkbrand wordt de contour van de brandbare wolk berekend, rekening houdend met de overkapping. Aangenomen is dat dit een zwaar gas is en niet zal opstijgen in de stationshal. Binnen de contour van de brandbare gaswolk op peronniveau zal iedereen sterven door direct vlamcontact. Buiten deze contour vallen geen slachtoffers gezien de korte brandduur van de wolk.

BLEVE

Bij het instantaan vrijkomen van een tot vloeistof verdicht brandbaar gas (een koude of warme BLEVE) zal onder de overkapping en/of overbouw een drukgolf optreden. In het vrije veld is bij een brandbaar gas de optredende drukgolf niet van belang omdat de schade van de drukgolf volledig binnen het 35 kW/m^2 contour van de ook optredende warmtestraling valt. Aangenomen mag worden dat door de drukgolf van het instantaan vrijkomen de overkapping bezwijkt. Het bezwijken van een overbouw (B.v. stationstraverse) is afhankelijk van de sterkte van de drukgolf en de sterkte van de overbouw. In deze risicoanalyse nemen we aan dat de overbouw zal bezwijken. Echter het gebied waarbinnen de overbouw bezwijkt is gelijk gesteld aan maximaal de 35 kW/m^2 contour zoals die optreedt in het vrije veld d.w.z. vuurbol met straal 100 m. In hoeverre deze aanname conservatief is, is alleen door middel van berekeningen met geavanceerde explosiemodellen te bepalen. Dit betekent in feite dat het instantaan vrijkomen van een brandbaar gas

onder een overkapping/overbouwing overeen komt met het optreden van een koude BLEVE. Dit aspect is meegenomen in de berekeningen door de frequentie voor het optreden van een koude BLEVE te verhogen met de frequentie voor het optreden van het instantaan vrijkomen van het brandbaar gas. Voor een warme BLEVE is op vergelijkbare wijze de 35 kW/m² contour (straal 175 m) als bepalend voor het 100% sterfte gebied genomen.

Toxische vloeistof.

De scenario's die kunnen optreden zijn:

- Blootstelling aan toxisch gas ten gevolge van verdamping van de vloeistof

Voor de blootstelling aan toxische gassen is aangenomen dat de aanwezigen in de stationshal minder beschermd zijn dan de aanwezigen in de overige gebouwen (kantoren, woningen e.d.). Voor aanwezigen in andere gebouwen wordt conform [5] aangenomen dat het letaliteitspercentage 1/10 is van het percentage buiten. Voor aanwezigen in de stationshal is aangenomen dat het letaliteitspercentage 1/5 is van het percentage buiten. Voor de aanwezigen op het perron is aangenomen dat ze onbeschermd zijn.

Toxisch gas

De scenario's die kunnen optreden zijn:

- Drukeffect van het instantaan vrijkomen
- Blootstelling aan toxisch gas

Bij het instantaan vrijkomen van een tot vloeistof verdicht toxisch gas (b.v. ammoniak) treedt evenals bij het instantaan vrijkomen van LPG een overdruk op door de instantane verdamping van het tot vloeistof verdichte gas op. Door de overdruk bij het vrijkomen van ammoniak kan binnen een straal van 100 m schade aan gebouwen ontstaan. Hierdoor hebben mensen bij verblijf binnenshuis geen bescherming tegen de toxische ammoniak gaswolken. Er is echter nog geen geaccepteerde modellering voor dit verschijnsel dat een hoger risico voor de mensen aanwezig in gebouwen inhoudt¹. Omdat er geen goede modellering is voor het optredende drukeffect en de gevolgen voor gebouwen is in deze risicoanalyse met dit effect geen rekening gehouden. Bij een warme BLEVE van een ammoniak ketelwagen kan ook een vuurbal optreden (ammoniak ontsteekt moeilijker dan LPG) maar zal door de plasbrand, welke de warme BLEVE heeft veroorzaakt, vermoedelijk wel worden ontstoken. De vuurbal is kleiner dan die voor een vergelijkbare hoeveelheid LPG. Modellering hiervoor is nog niet beschikbaar. Hiermee wordt in de risicoberekeningen geen rekening gehouden.

Voor de blootstelling aan toxische gassen is aangenomen dat de aanwezigen in de stationshal minder beschermd zijn dan de aanwezigen in de overige gebouwen (kantoren, woningen e.d.). Voor aanwezigen in andere gebouwen wordt conform

¹ TNO heeft dit aspect voorgelegd aan het RIVM. Het RIVM heeft voorgesteld om deze vraag voor te leggen aan de Technische Adviesraad Externe Veiligheid en hun om een uitspraak te vragen hoe hier mee omgegaan moet worden.

[5] aangenomen dat het letaliteitspercentage 1/10 is van het percentage buiten. Voor aanwezigen in de stationshal is aangenomen dat het letaliteitspercentage 1/5 is van het percentage buiten. Voor de aanwezigen op het perron is aangenomen dat ze onbeschermd zijn tegen toxische gassen. Hieronder zijn de (maximale) schade-afstanden gegeven voor de verschillende scenario's, ten opzichte van de bron.

Tabel 4-1 Scenario's en schadeafstanden spoor- RBM II¹

Stof	Scenario	(Maximale) schade-afstand (m)	Omschrijving schade
A (propan)	cont.uitstr. wolkbrand	100	100 % letaal letsel, direct na ongeval
	cont.uitstr. fakkel	80	100 % letaal letsel, direct na ongeval
		115	1% letaliteit, direct na ongeval
	inst. vrijk. wolkbrand	290	100 % letaal letsel, direct na ongeval
	inst. vrijk. koude BLEVE	100	100% letaal letsel, direct na ongeval
		210	1% letaal letsel, direct na ongeval
	inst. vrijk. Warme BLEVE	175	100% letaal letsel, direct na ongeval
		315	1% letaal letsel, direct na ongeval
B2 (ammoniak)	cont.uitstr. tox. blootst.	970	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5) ²
	inst. vrijk. tox. blootst.-koude BLEVE	200	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
	inst. vrijk. tox. blootst.-warme BLEVE	225	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
C3 (pentaan)	kleine uitstr. Plasbrand	45	1% letaal letsel, direct na ongeval
	grote uitstr. Plasbrand	55	1% letaal letsel, direct na ongeval
D3 (acrylnitril)	kleine uitstr. Tox. blootst.	265	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
	grote uitstr. Tox. blootst.	390	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
D4 (fluorwaterstof)	kleine uitstr. Tox. blootst.	3360	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
	grote uitstr. Tox. blootst.	4920	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)

¹ In vergelijking met [1] zijn de effectafstanden als volgt gewijzigd: Categorie A: vergelijkbaar; Categorie B2: continue uitstroming: nu groter, instantane uitstroming: nu kleiner; Categorie C3: vergelijkbaar; Categorie D3: in [1] niet toegepast; Categorie D4: nu groter

² F1,5 is zeer stabiel weer met een windsnelheid van 1,5 meter per seconde. Dit weertype geeft over het algemeen de grootste schadeafstanden.

4.2 Ongevalsequenties

De ongevalsrequentie is opgebouwd uit een generieke basisongevalsrequentie, locatiespecifieke omstandigheden, getroffen veiligheidsmaatregelen en vervolgcansen op uitstroming.

De basisongevalsrequentie is $2,2 * 10^{-8}$ per kilometer transport¹. Deze frequentie moet worden vermenigvuldigd met een factor voor de snelheid. Deze factor is 0,62 bij lage snelheid (≤ 40 km/h) en 1,26 voor hoge snelheid (> 40 km/h).

Vervolgens wordt bij de dan ontstane frequentie $3,3 * 10^{-8}$ opgeteld indien er wissels in het beschouwde traject aanwezig zijn. Vanwege het ontbreken van gedetailleerde ongevalscasuïstiek wordt een standaardtoeslag gehanteerd voor de aanwezigheid van wissels, ongeacht het aantal.

De zo ontstane frequenties zijn weergegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2 Ongevalsequenties per kilometer baanvak voor lage/hoge snelheid en wel of geen wissels, zonder verdere maatregelen.

	Geen wissels	Wel wissel(s)
Lage snelheid	$1,36 * 10^{-8}$	$4,66 * 10^{-8}$
Hoge snelheid	$2,77 * 10^{-8}$	$6,07 * 10^{-8}$

De tot zover berekende ongevalsrequentie wordt per ongevalsscenario achtereenvolgens vermenigvuldigd met de vervolgcansen op uitstroming en ontsteking.

Tot slot moeten de ongevalslocaties worden vastgesteld. Hiertoe worden de ongevalsscenario's gekoppeld aan het spoor binnen de onderzochte spoorbaan waar deze scenario's op kunnen treden. De standaarddocumenten geven hiervoor geen eenduidige richtsnoeren. Daarom wordt aangesloten bij de werkwijze die is toegepast bij Nationale Sleutelprojecten. Dit betekent dat de uiteindelijke (overall) ongevalsrequentie per kilometer traject per jaar wordt berekend door de tot dusver berekende frequentie te vermenigvuldigen met het aantal passerende wagens per jaar.

In tegenstelling tot de vorige QRA ([1]) is er vanuit gegaan dat de uitstroomkansen voor D3 en D4 gelijk zijn, conform het rekenprotocol [17].

De volgende tabellen tonen de ongevalsfrequenties voor Utrecht CS voor het preferente spoor gebruik. Naast 100% preferent spoorgebruik zijn er ook twee varianten doorgerekend waarbij incidenteel gebruik gemaakt wordt van andere sporen (zie ook paragraaf 3.3.2). Hierbij is uitgegaan van 10 en 30% incidenteel spoorgebruik (resp. 90 en 70% preferent spoorgebruik). De frequenties van het incidentele

¹In het Paarse Boek staat per abuis een frequentie van $3,6 * 10^{-8}$ per kilometer transport.

spoorgebruik en de gedetailleerde opbouw van de frequenties zijn gegeven in bijlage D.

Tabel 4-3 Frequenties scenario's huidige situatie

Stofcategorie	Scenario	Frequentie (per km per jaar)	
		Spoor 10	Spoor 16
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand	3.87E-09	1.55E-08
	2. Continue uitstroming fakkel	3.87E-09	1.55E-08
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand		
	4. Inst. Vrijk. Koude BLEVE	5.16E-09	2.06E-08
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE	3.18E-09	3.99E-08
B2, ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	5.31E-08	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	3.54E-08	0
	3. Inst warme BLEVE	0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0	0
	3. Inst warme BLEVE	0	0
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand	3.76E-07	1.50E-06
	2. Grote uitstr. plasbrand	2.51E-07	1.00E-06
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	1.33E-09	5.31E-09
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	8.84E-10	3.54E-09
D4, fluorwaterstof	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	1.99E-08	7.96E-08
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	1.33E-08	5.31E-08

De volgende twee tabellen geven de ongevalsfrequenties voor de prognosecijfers BMP2003 en MV 2007 voor het preferente spoorgebruik.

Tabel 4-4 Frequenties scenario's toekomstige situatie BMP2003- preferent spoorgebruik

		% preferent % transport over spoor	100% 100%
Stofcategorie	Scenario		spoor 10
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand		0
	2. Continue uitstroming fakkel		0
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand		0
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE		0
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE		0
B2, ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.		8.07E-08
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.		5.38E-08
	3. Inst Vrijk. Warme BLEVE		0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.		0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.		0
	3. Inst Vrijk. Warme BLEVE		0
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand		1.38E-06
	2. Grote uitstr. plasbrand		9.21E-07
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.		0
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.		0
D4, fluorwaterstof	1. Kleine uitstr. plasbrand		0
	2. Grote uitstr. plasbrand		0

Tabel 4-5 Frequenties scenario's toekomstige situatie MV2007- Preferent spoorgebruik

		% preferent % transport over spoor	100 33	100 33	100 33
Stofcategorie	Scenario		spoor 5	spoor 10	spoor 17
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand		2.21E-09	2.21E-09	2.21E-09
	2. Continue uitstroming fakkel		2.21E-09	2.21E-09	2.21E-09
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand		0	0	0
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE		2.95E-09	2.95E-09	2.95E-09
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE		0	1.83E-09	0
B2, ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.		0	1.04E-07	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.		0	6.93E-08	0
	3. Inst Vrijk. Warme BLEVE		0	0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.		0	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.		0	0	0
	3. Inst Vrijk. Warme BLEVE		0	0	0
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand		0	6.63E-07	0
	2. Grote uitstr. plasbrand		0	4.42E-07	0
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.		1.47E-08	1.47E-08	1.47E-08
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.		9.83E-09	9.83E-09	9.83E-09
D4, fluorwaterstof	1. Kleine uitstr. plasbrand		7.37E-09	7.37E-09	7.37E-09
	2. Grote uitstr. plasbrand		4.91E-09	4.91E-09	4.91E-09

5 Resultaten Plaatsgebondenrisico

Voor de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de effectafstanden van RBMII [7] en het TNO software pakket Riskcurves 7.6 [8].

De volgende situaties zijn bekeken:

- Huidige situatie: realisatie cijfers 2007- huidige bevolking
- Toekomstige situatie:
 - o BMP – toekomstige bevolking
 - 100% preferent spoorgebruik
 - 90% preferent spoorgebruik
 - 70% preferent spoorgebruik
 - o MV – toekomstige bevolking
 - 100% preferent spoorgebruik
 - 90% preferent spoorgebruik
 - 70% preferent spoorgebruik

Bij 100% preferent spoorgebruik wordt er uitsluitend gebruik gemaakt van de voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangewezen sporen. Omdat er bepaalde situaties zullen zijn waarbij het gebruik van de aangewezen sporen niet mogelijk is, is er ook gekeken naar de risico's voor de situatie dat er gebruik gemaakt wordt van andere sporen: het incidentele spoorgebruik. Hierbij zijn twee situaties bekeken: 10 % en 30 % incidenteel spoorgebruik (resp 90 en 70% preferent), zie ook paragraaf 3.3.2

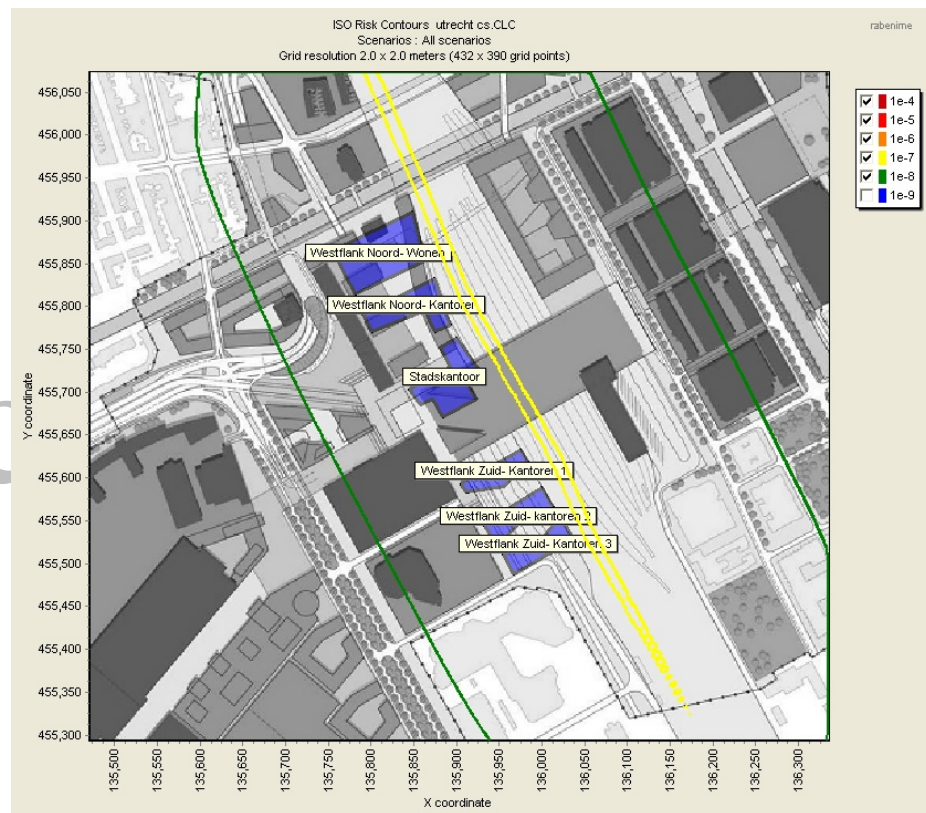
De toegepaste transportcijfers staan hieronder nogmaals samengevat.

Tabel 5-1 Transportgegevens

Categorie	Aantal wagons/jaar					
	A Brandbare gassen	B2 Giftige gas- sen	B3 Zeer giftige gassen	C3 Zeer brandbare vloeistof- fen	D3 Acrylnitril	D4 Zeer gifti- ge vloeis- toffen
Realisatie 2007	1750	2400	0	3400	30	450
BMP	0	3650	0	2500	0	0
MV	600	4700	0	1200	200	100

5.1 Huidige situatie

Onderstaande figuur toont het plaatsgebonden risico voor de huidige situatie (op basis van realisatie cijfers 2007).

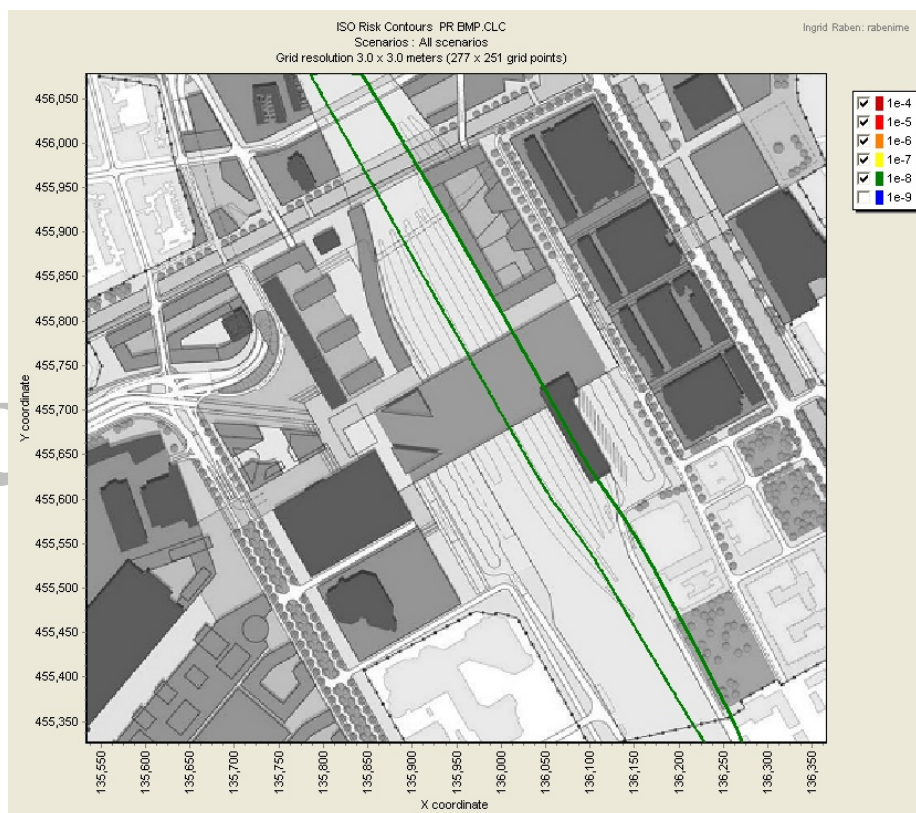


Figuur 5-1 PR- contour huidige situatie

De blauwe vlakken in bovenstaande figuur geven de nieuwbouw locaties weer. Uit de figuur valt op te maken dat er geen 10^{-6} contour is bij het Centraal Station. Wel is er sprake van een 10^{-7} contour, die hoofdzakelijk veroorzaakt wordt door zeer giftige vloeistoffen en brandbare vloeistoffen.

Vergeleken met [1] zijn de contouren groter geworden. Dit komt hoofdzakelijk doordat de realisatie cijfers van 2007 groter zijn dan van 1998.

5.2 Toekomstige situatie- BMP 2003



Figuur 5-2 PR- contour toekomstige situatie BMP- preferent spoorgebruik.

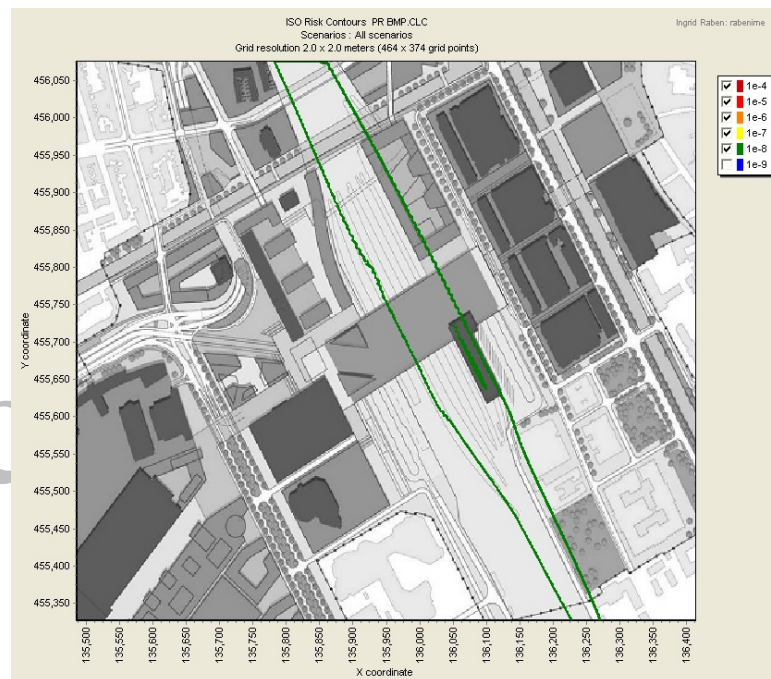
Voor de toekomstige situatie bij preferent spoorgebruik is er geen sprake van een 10^{-6} of 10^{-7} contour. Net als voor de huidige situatie bestaat er wel een 10^{-8} contour. De 10^{-8} contour is kleiner geworden door de afname van het transport.

Vergeleken met [1] is de 10^{-7} PR contour verdwenen en is de 10^{-8} PR contour iets smaller geworden. Deze laatste wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de continue uitstroming van ammoniak. Omdat de effectafstand voor dit scenario kleiner is dan de effectafstand zoals deze in [1] is toegepast is de contour smaller geworden.

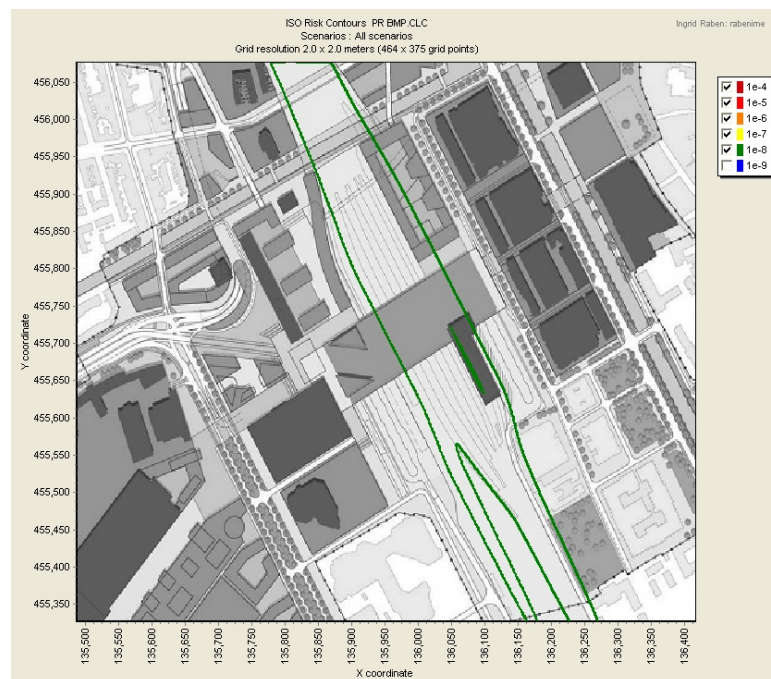
Incidenteel spoorgebruik

Naast het preferente spoorgebruik is er ook gekeken naar incidenteel spoorgebruik. In dat geval vindt het vervoer plaats over het preferente spoor en over andere sporen. Er is gekeken naar een incidenteel spoorgebruik van 10 en 30 % (resp 90 en 70% preferent spoorgebruik).

De volgende twee figuren tonen de PR- contouren voor deze twee situaties.



Figuur 5-3 PR- contour toekomstige situatie BMP - 10% incidenteel spoorgebruik



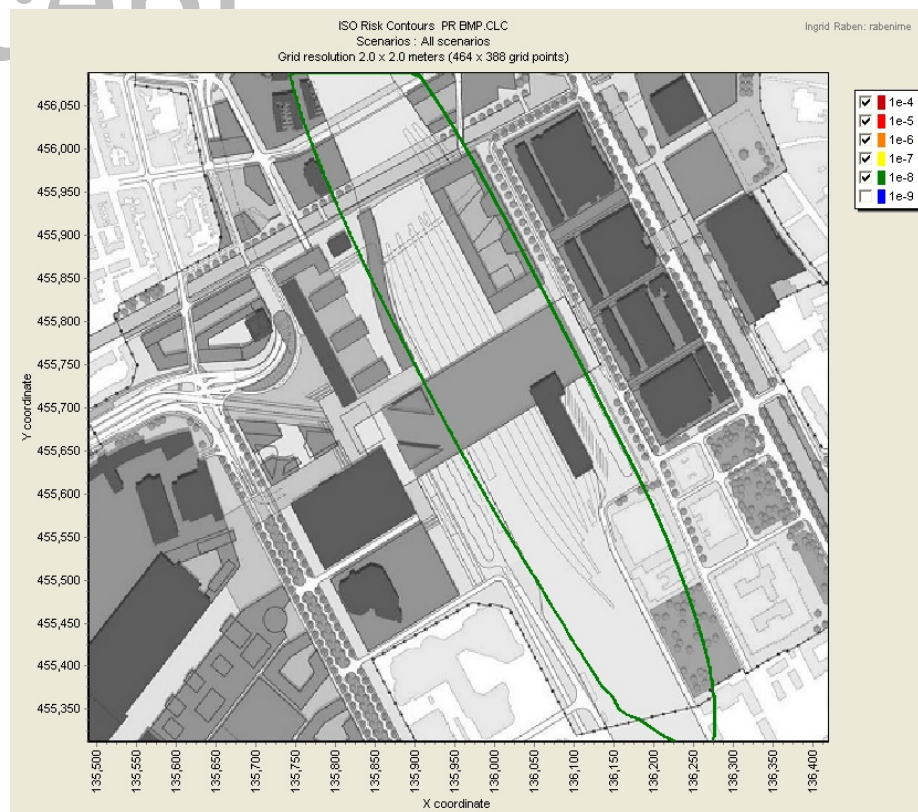
Figuur 5-4 PR- contour toekomstige situatie BMP- 30% incidenteel spoorgebruik

In beide gevallen is er alleen sprake van een 10^{-8} contour. Deze contour is bij 30% incidenteel spoorgebruik groter dan bij 10% incidenteel (zie Figuur 5-3 en Figuur 5-4) en 100 % preferent spoor gebruik (Figuur 5-2). Dit komt omdat er (meer) gebruik gemaakt wordt van de buitenste sporen (spoor 4 en 16) dan in de andere twee situaties.

5.3 Toekomstige situatie- MV 2007

Preferent spoorgebruik

De volgende figuur toont het plaatsgebonden risico voor de toekomstige situatie, uitgaande van preferent spoorgebruik.

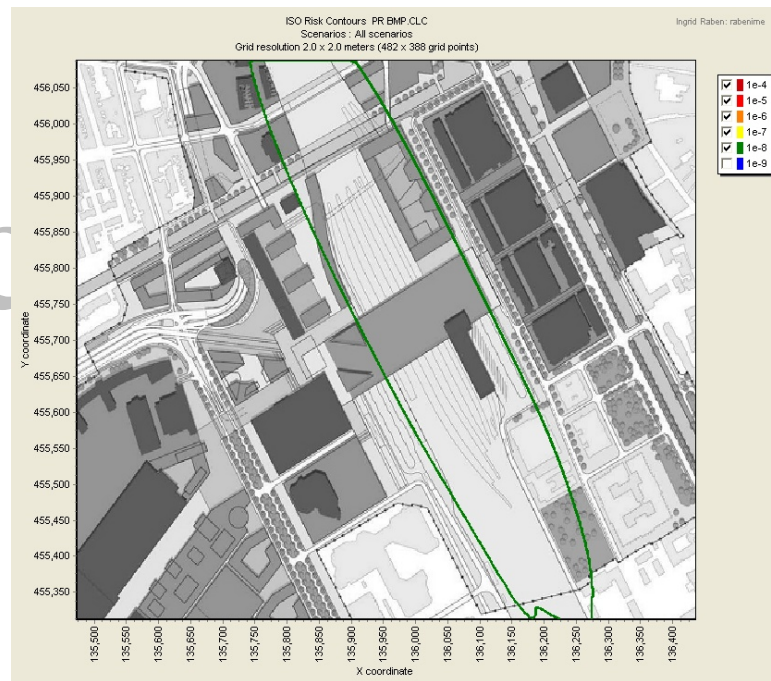


Figuur 5-5 PR- contour toekomstige situatie MV 2007- preferent spoorgebruik.

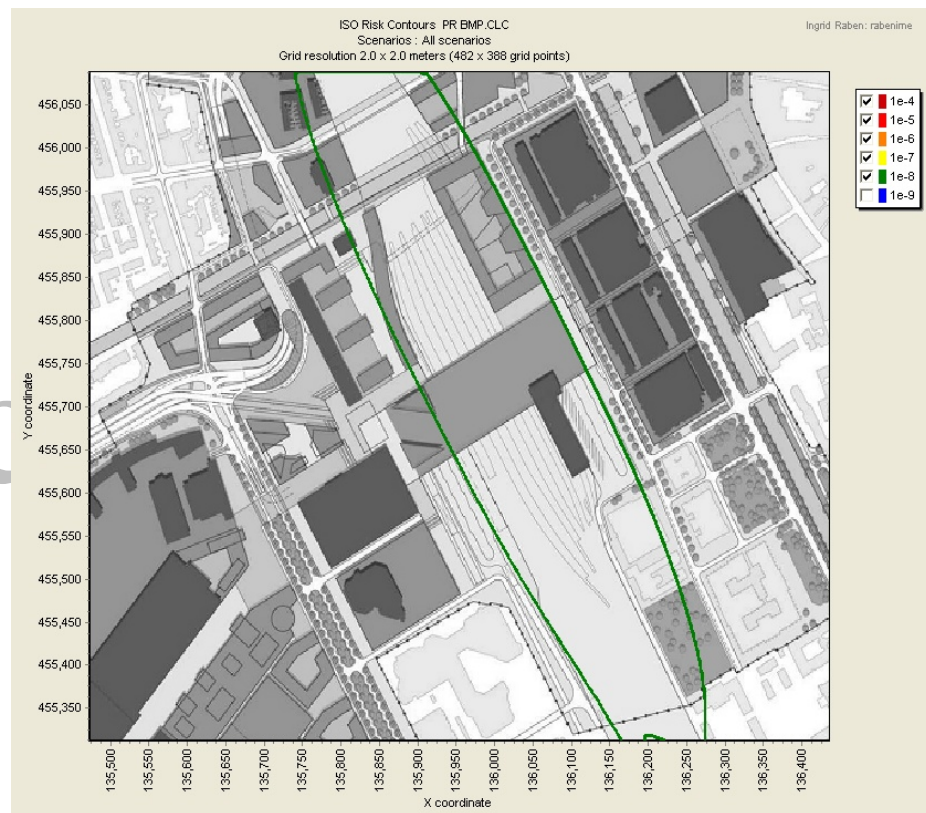
Voor de toekomstige situatie MV 2007 bij preferent spoorgebruik is er geen sprake van een 10^{-6} of 10^{-7} contour. Net als voor de huidige situatie bestaat er wel een 10^{-8} contour. De 10^{-8} contour is kleiner geworden door de afname van het transport. Vergeleken met de toekomstige situatie BMP is de contour groter, door het grotere verwachte aantal transporten.

Incidenteel spoorgebruik

Naast het preferente spoorgebruik is er ook gekeken naar incidenteel spoorgebruik. In dat geval vindt het vervoer plaats over het preferente spoor en over andere sporen. Er is gekeken naar een incidenteel spoorgebruik van 10 en 30 %. De volgende twee figuren tonen de PR- contouren voor deze twee situaties.



Figuur 5-6 PR- contour toekomstige situatie MV - 10% incidenteel spoorgebruik



Figuur 5-7 PR- contour toekomstige situatie MV- 30% incidenteel spoorgebruik

In beide gevallen is er alleen sprake van een 10^{-8} contour. Deze contour is bij 30% incidenteel spoorgebruik groter dan bij 10% incidenteel (zie Figuur 5-6 en Figuur 5-7) en 100 % preferent spoor gebruik (Figuur 5-5). Dit komt omdat er (meer) gebruik gemaakt wordt van de buitenste sporen (spoor 4 en 16) dan in de andere twee situaties.

6 Resultaten Groepsrisico

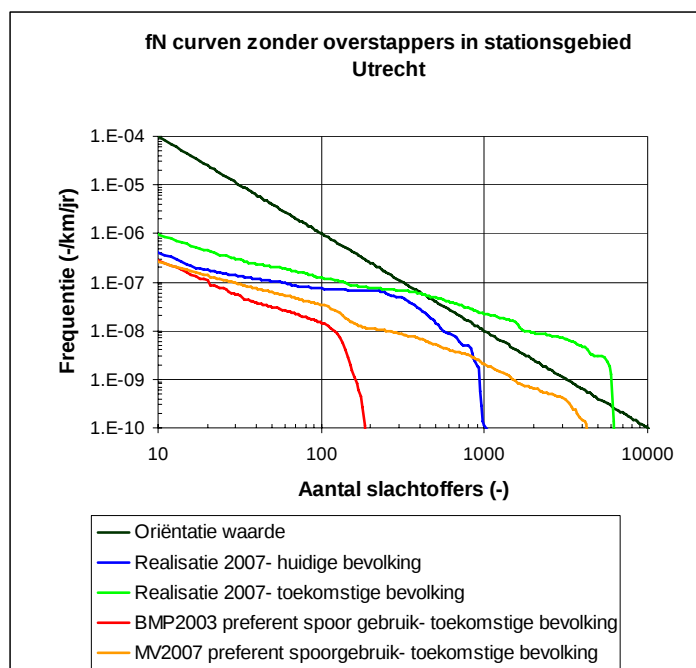
In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd voor het groepsrisico. Er is onderscheid gemaakt tussen het groepsrisico zonder overstappers (paragraaf 6.1), voor het externe veiligheidsbeleid, en het groepsrisico waarbij rekening is gehouden met overstappers (paragraaf 6.2).

6.1 Groepsrisico zonder overstappers

Onderstaande figuur toont het groepsrisico voor de situatie 100% preferent spoorgebruik, zonder overstappers, het gaat in dit geval uitsluitend om de aanwezigen rondom het Centraal Station.

Er zijn 4 situaties beschouwd:

- De huidige situatie: de huidige transportaantallen en de huidige bevolking
- De huidige transportaantallen en de toekomstige bevolking
- De toekomstige situatie:
 - o BMP2003 en toekomstige bevolking
 - o MV2007 en toekomstige bevolking



Figuur 6-1 Groepsrisicocurve voor de huidige en toekomstige situatie zonder overstappers

Uit de figuur valt op te maken dat de combinatie huidig transport (realisatie 2007) en toekomstige bevolking een overschrijding oplevert van de oriënterende waarde van het groepsrisico (zie ook Tabel 6-1). De overschrijding wordt veroorzaakt door het groter aantal aanwezigen in de toekomstige situatie (o.a. nieuwbouwplannen Westflank). De huidige en toekomstige situaties leveren geen van allen een over-

schrijding op. Het groepsrisico voor de toekomstige situatie BMP2003 is het laagst, ondanks de nieuwbouw. Dit wordt veroorzaakt door de lage transportaantallen.

T.o.v. [1] zijn voor de drie situaties de risico's toegenomen:

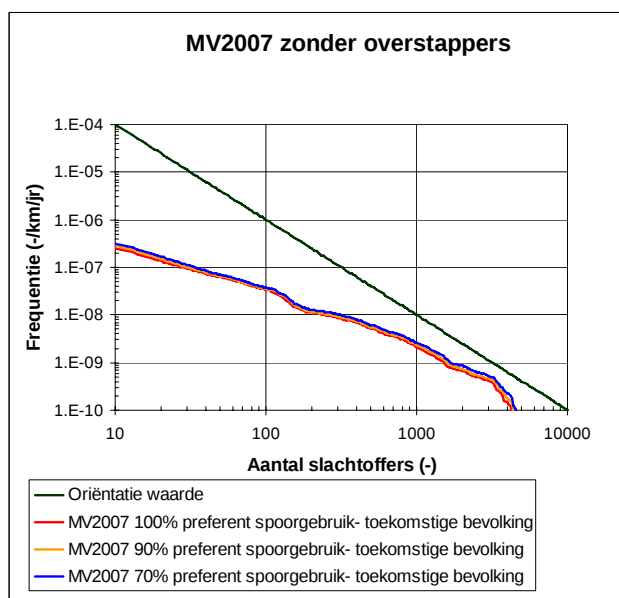
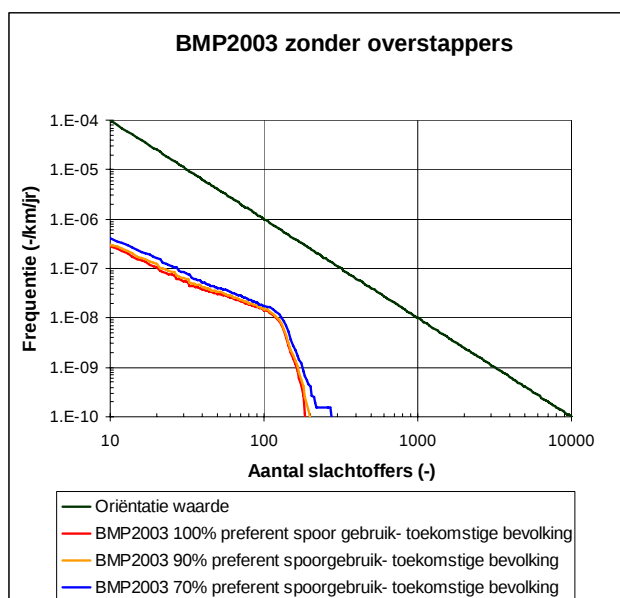
- Huidige situatie: de oorzaak van de toename ligt in de toename van het transport
- Toekomstige situatie BMP: de oorzaak ligt in de toename van de bevolking
- Bij de situatie met het huidige transport en de toekomstige bevolking is het een combinatie van beide factoren.

De volgende tabel toont de mate van overschrijding van de oriëntatie waarde. De laatste kolom geeft aan bij welk slachtofferaantal deze overschrijding optreedt. Een quotiënt groter dan 1 geeft een overschrijding aan, een quotiënt kleiner dan 1 een onderschrijding. Bij een quotiënt van 1 wordt de oriëntatie waarde juist bereikt.

Tabel 6-1 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde zonder overstappers.

Variant transport	Variant bevolking	Maximale quotiënt frequentie-oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
Realisatie 2007	Huidige bevolking	0.5	350
Realisatie 2007	Toekomstige bevolking	7.4	5200
BMP 2003	Toekomstige bevolking	0.02	105
MV 2007	Toekomstige bevolking	0.4	3100

De volgende twee figuren tonen het groepsrisico voor de prognosecijfers wanneer rekening gehouden wordt met het incidentele spoorgebruik (90% en 70% preferent spoorgebruik).



Figuur 6-2 Groepsrisicocurven voor BMP 2003 en MV 2007 bij preferent en incidenteel spoorgebruik

Uit bovenstaande figuren valt te zien dat het incidentele spoorgebruik het groepsrisico iets doet toenemen. Hoe minder gebruik gemaakt wordt van de preferente sporen, hoe groter het groepsrisico. Doordat de preferente sporen verder van de bebouwing zitten dan de incidenteel te gebruiken sporen, valt bij incidenteel spoorgebruik een groter gebied binnen de effectgebieden van de scenario's waardoor ook meer slachtoffers kunnen vallen. In Tabel 6-2 staan de resultaten in tabel vorm weergegeven.

Tabel 6-2 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde- BMP 2003 en MV 2007- met en zonder overstappers.

Variant transport	% Preferent spoorgebruik	Variant bevolking	Maximaal quotiënt frequentie-oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
BMP 2003	100	Toekomstige bevolking	0.02	110
BMP 2003	90	Toekomstige bevolking	0.02	120
BMP 2003	70	Toekomstige bevolking	0.02	125
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	0.4	3100
MV 2007	90	Toekomstige bevolking	0.4	3100
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	0.5	3100

6.2 Groepsrisico- met overstappers

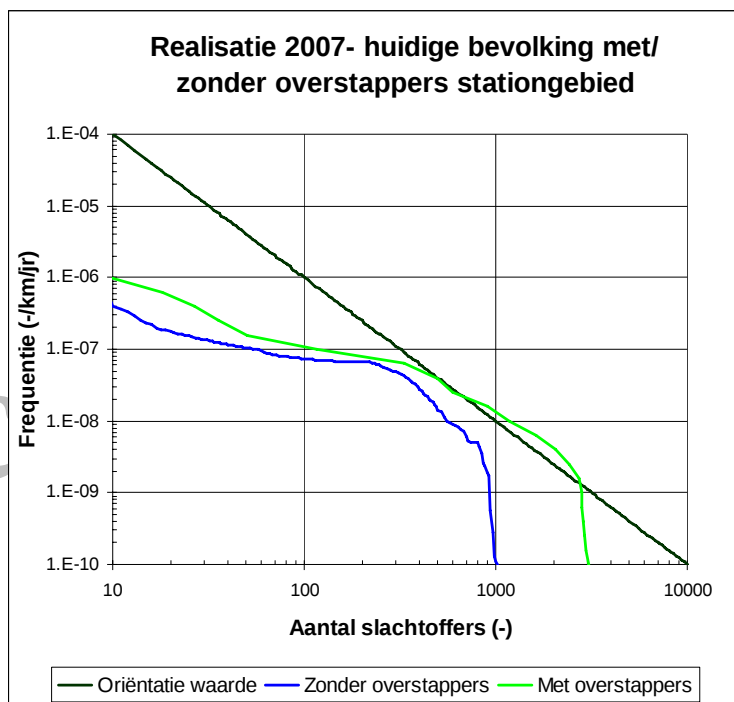
Zoals vermeld in paragraaf 3.2.2 richt het externe veiligheidsrisico zich niet tot reizigers, omdat deze deel uitmaken van het vervoerssysteem. De hulpverlening heeft echter behoefte om inzicht te krijgen in het effect van de overstappers op het mogelijk aantal slachtoffers. Daarom zijn er ook berekeningen uitgevoerd waarbij naast de aanwezigen in de omgeving van het station ook de reizigers zijn meegenomen. Voor de volgende varianten is rekening gehouden met de reizigers:

- Realisatie 2007- huidige bevolking
- Realisatie 2007- toekomstige bevolking
- MV 2007- toekomstige bevolking
 - o 100% preferent spoorgebruik
 - o 70% preferent spoorgebruik

In deze paragraaf worden deze resultaten gepresenteerd.

6.2.1 Huidige situatie

De onderstaande figuur toont het groepsrisico voor de huidige situatie waarbij wel en geen rekening is gehouden met de overstappers aanwezig in het Centraal Station.



Figuur 6-3 Groepsrisicocurve voor de huidige situatie met en zonder overstappers

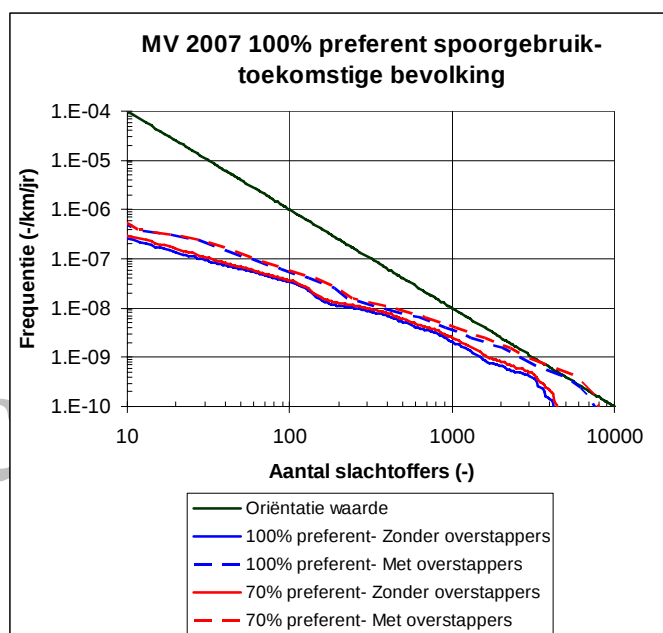
Indien rekening gehouden wordt met de overstappers vindt er een lichte overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico plaats, zie ook de volgende tabel, die de mate van overschrijding van de oriëntatie waarde toont. De laatste kolom geeft aan bij welk slachtofferaantal de overschrijding optreedt.

Tabel 6-3 Mate van over- en overschrijding van de oriëntatiewaarde- Realisatie 2007- met/ zonder overstappers.

Variant transport	Variant bevolking	Met/ zonder overstappers	Maximale quotiënt frequentie-oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
Realisatie 2007	Huidige bevolking	Zonder	0.5	350
Realisatie 2007	Huidige bevolking	Met	1.7	2060

6.2.2 Toekomstige situatie- MV1007

In deze paragraaf worden de resultaten gepresenteerd voor de prognose cijfers MV2007.



Figuur 6-4 Groepsrisicocurve voor MV2007 met en zonder overstappers bij preferent en incidenteel spoorgebruik

Uit bovenstaande vergelijking valt te zien dat het incidentele spoorgebruik invloed heeft op alle slachtofferaantallen. Door het incidentele spoorgebruik worden de buitenste sporen gebruikt, waardoor de effectgebieden van de scenario's een groter gebied buiten het spoor raken en er meer slachtoffers kunnen vallen en de kans op bepaalde slachtofferaantallen toeneemt.

De volgende tabel toont de mate van overschrijding van de oriëntatie waarde.

Tabel 6-4 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde- MV 2007- met/ zonder overstappers.

Variant transport	% Preferent spoorgebruik	Variant bevolking	Met/ zonder overstappers	Maximaal quotiënt frequentie- oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	Zonder	0.4	3100
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	Met	1.0	5090
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	Zonder	0.5	3100
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	Met	1.5	6070

7 Risicoreducerende maatregelen

7.1 Maatregelen

Zoals uit voorgaande berekeningen valt af te leiden is er in sommige gevallen sprake van een overschrijding van de oriëntatie waarde. Om het groepsrisico te verlagen zijn een aantal maatregelen doorgerekend, te weten

1. het installeren van ATB nieuwe generatie (ATB NG)
2. gescheiden vervoer van gassen en brandbare vloeistoffen (bloktreinen)
3. vervoer van gevaarlijke stoffen uitsluitend 's nachts
4. beperking vervoer ammoniak (NH_3 convenant)

De nieuwe generatie ATB werkt bij een snelheid beneden 40 km/h. Het toepassen van deze maatregel levert een verlaging van de ongevals frequentie op van 1.1. Het gaat hierbij niet om ATB verbeterde versie (ATB VV). ATB VV zorgt ervoor dat treinen voor een stopgevend sein automatisch tot stilstand gebracht kunnen worden. Hierdoor neemt de kans op ongevallen bij wissels af. Dit is vooral van belang voor interacties bij complexe situaties zoals stationsementen. Door de invoering van ATB VV worden de kansen op interacties kleiner. ATB VV wordt momenteel uitgerold op het spoornet. Utrecht CS is niet voorzien van ATB VV. In tegenstelling tot ATB NG kan ATB VV niet meegenomen worden in de risicoberekeningen: de mate waarin de ongevalskans afneemt als gevolg van de aanwezigheid van ATB VV is nog niet gekwantificeerd. De invoering van ATB NG is om kostentechnische redenen stopgezet. Desondanks heeft Prorail aangegeven geïnteresseerd te zijn in de effecten van ATB NG op het risico en is deze maatregel doorgerekend.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen in bloktreinen houdt in dat gassen en brandbare vloeistoffen niet in 1 trein vervoerd worden. Hierdoor wordt, conform [17], de kans op een warme BLEVE verwaarloosbaar klein. Aangezien een warme BLEVE van brandbaar gas bepalend is voor het groepsrisico (grote slachtoffer aantallen) zal het vervoer in bloktreinen een verlaging van het groepsrisico als gevolg hebben. Het Rijk en het bedrijfsleven werken momenteel samen aan een convenant om op vrijwillige basis de samenstelling van zoveel mogelijke goederentreinen “ warme BLEVE vrij” te maken.

Het effect van vervoer van gevaarlijke stoffen uitsluitend 's nachts is afhankelijk van de samenstelling van het type bestemmingen. Voor woningen wordt er aangenomen dat er 's nachts meer mensen aanwezig zijn dan overdag. Terwijl voor kantoren aangenomen wordt dat er 's nachts geen mensen aanwezig zijn en overdag wel. Als in de omgeving van het spoor hoofdzakelijk woningen zitten is het, vanuit risicotecnisch oogpunt gezien, niet verstandig om het vervoer uitsluitend 's nachts

plaats te laten vinden. Terwijl dat wel het geval is als er hoofdzakelijk kantoren aanwezig zijn. Het effect van deze maatregel is dus locatiespecifiek.

Het Rijk heeft een convenant gesloten met DSM om het ammoniakvervoer per spoor te beperken. Volgens de MV 2007 zullen er 4700 ketelwagens per jaar door Utrecht vervoerd worden. Als gevolg van het convenant zal het aantal transporten door Utrecht maximaal 200 wagens per jaar bedragen.

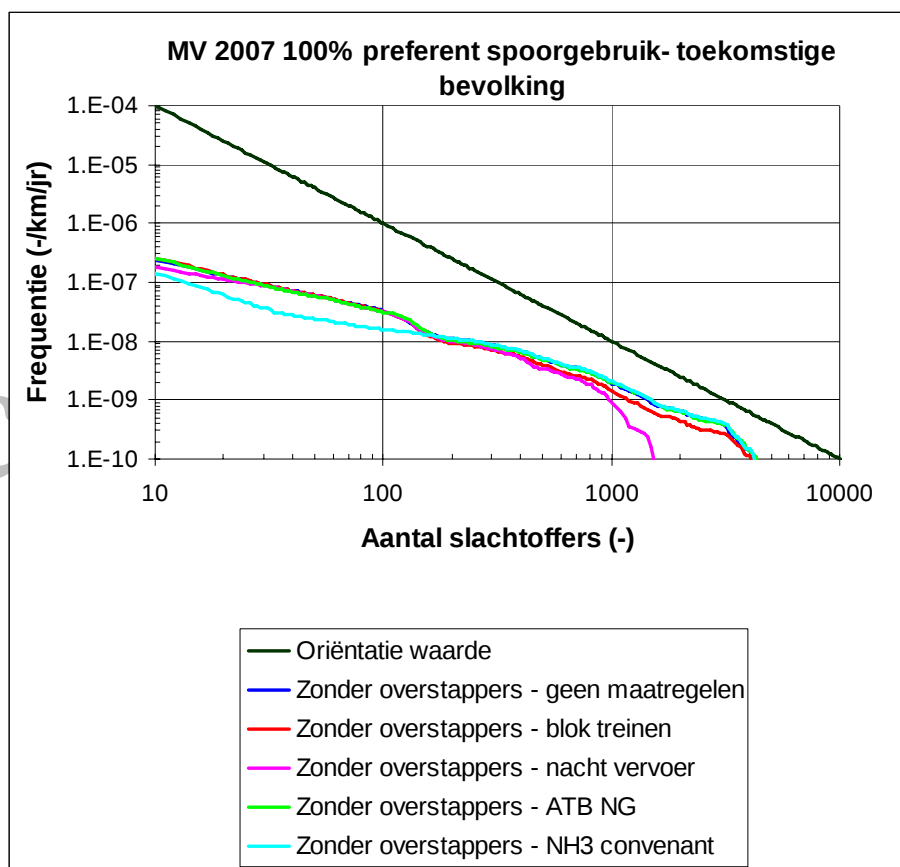
De maatregelen zijn doorgerekend voor de volgende situaties

- zonder overstappers
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 100 % preferent spoorgebruik
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 90 % preferent spoorgebruik
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 70 % preferent spoorgebruik
- met overstappers
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 100 % preferent spoorgebruik
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 70 % preferent spoorgebruik

Uitsluitend de groepsrisicocurven worden in dit hoofdstuk behandeld.

7.2 Resultaten zonder overstappers

De volgende figuur toont de groepsrisicocurven voor de 100% preferent situatie, zonder overstappers voor de MV 2007. De figuren met overstappers en voor het incidenteel spoorgebruik zijn gegeven in de bijlage F. Deze laten een vergelijkbare trend zien voor het effect van de maatregelen op het risico.



Figuur 7-1 Groepsrisicocurve voor MV 2007 – toekomstige bevolking- 100% preferent spoorgebruik- met en zonder maatregelen, zonder overstappers

Uit Figuur 7-1 volgt dat alle maatregelen effect hebben. Het meest effectief voor de verlaging van het groepsrisico is het vervoer 's nachts, zowel voor wat betreft de overschrijding van de oriëntatie waarde als voor het maximaal aantal slachtoffers (voor het beschouwde traject en bevolkingssamenstelling). Zoals aangegeven in paragraaf 7.1 is het effect van deze maatregel locatie specifiek: het is mogelijk dat op andere locaties (met een andere aanwezigheidssamenstelling) deze maatregel een ander effect kan hebben. Om inzicht te hebben in het gehele effect van deze maatregel dient het gehele tracé beschouwd te worden, en niet alleen het gebied rond Utrecht CS. Het transport in bloktreinen heeft vooral effect op de hogere slachtofferaantallen (met een lagere kans), het NH₃ convenant vooral op de lagere slachtofferaantallen die een hogere kans hebben.

Tabel 7-1 toont de mate van overschrijding van de oriëntatie waarde voor de berekende varianten zonder overstappers en met de verschillende maatregelen. De rode cijfers geven een overschrijding aan van de oriëntatie waarde. De standaard situatie is 33% transport overdag, zonder overige maatregelen.

Tabel 7-1 Mate van over- en overschrijding van de verschillende varianten en maatregelen- zonder overstappers.

Transport variant	Bevolking variant	Preferent spoorgebruik (%)	Standaard situatie	Maatregel			
				0%/ 100% dag/ nacht transport	ATB-NG	BLEVE vrij rijden	NH ₃ convenant
Zonder overstappers							
Realisatie 2007	Huidig		0.5				
Realisatie 2007	Toekomst		7.5				
MV2007	Toekomst	100	0.4	0.1	0.4	0.3	0.4
MV2007	Toekomst	70	0.5	0.1	0.4	0.3	0.5

In de standaard situatie leveren alleen de realisatie cijfers met de toekomstige aanwezigheid een overschrijding op van de oriëntatie waarde (OW). Voor de MV 2007 is in Tabel 7-2 het effect te zien van de maatregelen tov de standaard situatie: het geeft de procentuele afname van de mate van overschrijding ten opzichte van de standaard situatie.

Tabel 7-2 Mate van afname van het groepsrisico tov de standaard situatie van de verschillende varianten en maatregelen- zonder overstappers.

Transport variant	Bevolking variant	Preferent spoorgebruik (%)	Procentuele afname als gevolg van maatregel			
			0%/ 100% dag/ nacht transport	ATB NG	BLEVE vrij rijden	NH ₃ convenant
			Zonder overstappers			
MV2007	Toekomst	100	68	9	32	0
MV2007	Toekomst	70	69	9	40	0

Alle maatregelen hebben een effect op het groepsrisico. De overschrijding van de oriëntatie waarde wordt echter niet beïnvloed door het NH₃ convenant. Die maatregel heeft vooral effect op de lagere slachtofferaantallen met een hogere kans, terwijl de mate van overschrijding vooral door de hogere slachtofferaantallen veroorzaakt wordt. Het 's nachts vervoeren is het meest effectief om het groepsrisico te verlagen.

7.3 Resultaten met overstappers

De volgende tabel toont de mate van overschrijding van de oriëntatie waarde wanneer rekening gehouden wordt met overstappers. De standaard situatie is 33% transport overdag, zonder overige maatregelen.

Tabel 7-3 Mate van over- en overschrijding van de verschillende varianten en maatregelen met overstappers.

Transport variant	Bevolking variant	Preferent spoorgebruik (%)	Standaard situatie	Maatregel			
				0%/ 100% dag/ nacht transport	ATB- NG	BLEVE vrij rijden	NH ₃ convenant
Met overstappers							
Realisatie 2007	Huidig		1.7				
Realisatie 2007	Toekomst		19.4				
MV2007	Toekomst	100	1.0	0.2	0.9	0.8	1.0
MV2007	Toekomst	70	1.5	0.2	1.3	0.8	1.5

In de standaard situatie leveren de realisatiecijfers, onafhankelijk van de bevolkingsvariant, een overschrijding op van de oriëntatie waarde (OW). Voor de MV 2007 bereikt 100% preferent spoorgebruik juist de oriëntatie waarde, bij incidenteel spoorgebruik is er sprake van een overschrijding.

Tabel 7-4 toont de afname van het groepsrisico, ten opzichte van de standaard situatie, voor de verschillende varianten en maatregelen als er rekening gehouden wordt met overstappers.

Tabel 7-4 Mate van afname van het groepsrisico tov de standaard situatie van de verschillende varianten en maatregelen met overstappers.

Transport variant	Bevolking variant	Preferent spoorgebruik (%)	Procentuele afname als gevolg van maatregel			
			0%/ 100% dag/ nacht transport	ATB NG	BLEVE vrij rijden	NH ₃ convenant
			Zonder overstappers			
MV2007	Toekomst	100	81	9	27	0
MV2007	Toekomst	70	84	9	48	0

Het toepassen van maatregelen levert een verlaging van het groepsrisico op, hoewel dat voor het NH₃-convenant niet tot uiting komt in de mate van overschrijding van de oriëntatie waarde. Voor de MV 2007 met incidenteel spoorgebruik is het

toepassen van ATB NG niet voldoende om geen overschrijding meer te hebben van de OW.

De meest effectieve maatregel is vervoer uitsluitend 's nachts.

concept

8 Discussie en Conclusies

8.1 Plaatsgebonden risico

Voor alle bestudeerde situaties treedt er geen 10^{-6} PR contour op. Wel is er in de huidige situatie een 10^{-7} contour. Deze wordt voornamelijk veroorzaakt door het transport van zeer giftige vloeistoffen en brandbare vloeistoffen. Voor de andere situaties is er geen 10^{-7} contour. In alle gevallen is er een 10^{-8} contour. Het incidentele spoorgebruik maakt de contouren iets groter doordat gebruik gemaakt wordt van de buitenste sporen.

8.2 Groepsrisico

Uit de berekeningen is gebleken dat er alleen een overschrijding van de oriënterende waarde is voor de situatie met de huidige transportaantallen en de toekomstige bevolking, zie de volgende tabel. Deze overschrijding wordt veroorzaakt door een toename in het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie (o.a. nieuwbouwplannen Westflank). Ondanks deze toename in aanwezigen is er voor de toekomstige situaties (Beleidsvrije Markt Prognose, (BMP 2003) en MarktVerwachting (MV 2007)) een afname van het groepsrisico in vergelijking met de huidige situatie. Dit komt door een afname van de hoeveelheid getransporteerde gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico is het laagst voor de prognosecijfers BMP2003 omdat er volgens deze prognose weinig vervoerd wordt.

Tabel 8-1 Mate van over- en overschrijding van de oriëntatiewaarde zonder overstappers.

Variant transport	Variant bevolking	Maximale quoti- ent frequentie- oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
Realisatie 2007	Huidige bevolking	0.5	350
Realisatie 2007	Toekomstige bevolking	7.4	5200
BMP 2003	Toekomstige bevolking	0.02	105
MV 2007	Toekomstige bevolking	0.4	3100

Naast het preferente spoorgebruik (zie hierboven) is er ook gekeken naar de risico's als er incidenteel gebruik gemaakt wordt van andere sporen. Daarbij zijn twee varianten bekeken, namelijk 90% en 70% preferent spoorgebruik (resp. 10 en 30 % incidenteel spoorgebruik). Het incidentele spoorgebruik doet het groepsrisico iets toenemen. Hoe minder gebruik gemaakt wordt van de preferente sporen, hoe groter het groepsrisico. Doordat de preferente sporen verder van de bebouwing zitten dan de incidenteel te gebruiken sporen, valt bij incidenteel spoorgebruik een groter bebouwd gebied binnen de effectgebieden van de scenario's waardoor ook meer slachtoffers kunnen vallen. In Tabel 8-2 staan de resultaten weergegeven.

Tabel 8-2 Mate van over- en overschrijding van de oriëntatiewaarde- BMP 2003 en MV 2007- zonder overstappers.

Variant transport	% Preferent spoorgebruik	Variant bevolking	Maximaal quotiënt frequentie-oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
BMP 2003	100	Toekomstige bevolking	0.02	110
BMP 2003	90	Toekomstige bevolking	0.02	120
BMP 2003	70	Toekomstige bevolking	0.02	125
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	0.4	3100
MV 2007	90	Toekomstige bevolking	0.4	3100
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	0.5	3100

concept

8.3 Groepsrisico met overstappers

Hoewel het externe risico zich niet richt tot reizigers omdat deze deel uitmaken van het vervoerssysteem, is er binnen dit project ook gekeken naar het groepsrisico waarbij rekening gehouden wordt met de overstappers. Dit is vanuit de hulpverlening interessant: het effect van de overstappers op het mogelijk aantal slachtoffers wordt op deze manier bepaald. Het effect van overstappers op het groepsrisico is voor de huidige transportaantallen bepaald en voor de MV 2007.

Rekening houdend met overstappers is er een overschrijding van de oriënterende waarde voor de huidige situatie transportaantallen, en voor de MV 2007 bij incidenteel spoorgebruik. Met de MV 2007 en 100% preferent spoorgebruik wordt de oriëntatie waarde juist bereikt. Het incidentele spoorgebruik doet het groepsrisico toenemen door het gebruik van de buitenste sporen.

Tabel 8-3 Mate van over- en onderschrijding van de oriëntatiewaarde- Realisatie 2007- met/ zonder overstappers.

Variant transport	% Preferent spoorgebruik	Variant bevolking	Met/ zonder overstappers	Maximale quotiënt frequentie-oriëntatie waarde	Max. quotiënt bij aantal slachtoffers
Realisatie 2007		Huidige bevolking	Zonder	0.5	350
Realisatie 2007		Huidige bevolking	Met	1.7	2060
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	Zonder	0.4	3100
MV 2007	100	Toekomstige bevolking	Met	1.0	5090
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	Zonder	0.5	3100
MV 2007	70	Toekomstige bevolking	Met	1.5	6070

8.4 Maatregelen

Ter verlaging van het groepsrisico zijn verschillende maatregelen doorgerekend:

- aanwezigheid van ATB nieuwe generatie
- gescheiden vervoer van gassen en brandbare vloeistoffen (bloktreinen)
- vervoer van gevaarlijke stoffen uitsluitend 's nachts

– NH₃ convenant

De nieuwe generatie ATB werkt bij een snelheid beneden 40 km/h. Het gaat hierbij niet om ATB verbeterde versie (ATB VV). De invoering van ATB NG is om kostentechnische redenen stopgezet. Desondanks heeft Prorail aangegeven geïnteresseerd te zijn in de effecten van ATB NG op het risico en is deze maatregel doorgerekend.

Momenteel zijn er gesprekken gaande tussen het ministerie van Verkeer en Waterstaat en het bedrijfsleven om het BLEVE-vrij rijden te realiseren.

Het Rijk heeft een convenant gesloten met DSM om het ammoniakvervoer per spoor te beperken. Volgens de MV 2007 zullen er 4700 ketelwagens per jaar door Utrecht vervoerd worden. Als gevolg van het convenant zal het aantal transporten door Utrecht maximaal 200 wagens per jaar bedragen.

De maatregelen zijn voor de volgende situaties doorgerekend:

- zonder overstappers
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 100 % preferent spoorgebruik
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 90 % preferent spoorgebruik
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 70 % preferent spoorgebruik
- met overstappers
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 100 % preferent spoorgebruik
 - o MV 2007- toekomstige bevolking- 70 % preferent spoorgebruik

Alle maatregelen hebben effect op het groepsrisico, zie onderstaande tabel.

Tabel 8-4 Mate van over- en overschrijding van de verschillende varianten en maatregelen- zonder overstappers.

Transport variant	Bevolking variant	Preferent spoorgebruik (%)	Standaard situatie	Maatregel			
				0%/ 100% dag/ nacht transport	ATB- NG	BLEVE vrij rijden	NH ₃ convenant
Zonder overstappers							
Realisatie 2007	Huidig		0.5				
Realisatie 2007	Toekomst		7.5				
MV2007	Toekomst	100	0.4	0.1	0.4	0.3	0.4
MV2007	Toekomst	70	0.5	0.1	0.4	0.3	0.5

De meest effectieve maatregel, voor de toekomstige bevolkingsvariant, ter verlaging van het groepsrisico, is het vervoer 's nachts. Het effect van vervoer van gevaarlijke stoffen uitsluitend 's nachts is afhankelijk van de samenstelling van het

type bestemmingen langs het traject. Het effect van deze maatregel is locatiespecifiek. Het NH₃-convenant heeft vooral effect op de lagere slachtofferaantallen met een hogere kans. Dit komt niet tot uitdrukking in de mate van overschrijding.

8.5 Onzekerheden

In de bovenstaande analyse van PR en GR is geen rekening gehouden met een mogelijke toename van het plaatsgebonden- en groepsrisico door het mogelijk optreden van interacties van de doorgaande treinen met gevaarlijke stoffen met passagierstreinen op het stationsemplacement Utrecht. TNO heeft kanttekeningen bij het gebruik van de huidige methodiek- de kwantitatieve risico indicator. Momenteel is een nieuwe methodiek in ontwikkeling. Deze is echter nog niet vrijgegeven. TNO heeft om deze redenen de risico's als gevolg van interacties niet kunnen bepalen. In het algemeen kan gesteld worden dat de gepresenteerde risico's een onderschatting zijn. Echter, door de invoering van ATB VV worden de kansen op interacties kleiner, waardoor de onderschatting van de gepresenteerde risico's beperkt is. ATB VV zorgt ervoor dat treinen voor een stopgevend sein automatisch tot stilstand gebracht kunnen worden. Hierdoor neemt de kans op ongevallen bij wissels af. Dit is vooral van belang voor interacties bij complexe situaties zoals stationsemplacementen. ATB VV wordt momenteel uitgerold op het spoornet. Utrecht CS is niet voorzien van ATB VV. In tegenstelling tot ATB NG kan ATB VV niet meegenomen worden in de risicoberekeningen: de mate waarin de ongevalskans afneemt als gevolg van de aanwezigheid van ATB VV is nog niet gekwantificeerd.

In de bovenstaande analyse van PR en GR zitten een aantal onzekerheden door de overbouwing en overkapping. Aangenomen is dat bij vrijkomen van brandbare vloeistoffen geen gaswolkexplosie kan optreden. Daarnaast is aangenomen dat de schade aan overbouwingen en omringende gebouwen ten gevolge van het druk-effect van het instantaan vrijkomen van tot vloeistof verdicht brandbaar gas niet buiten de 35 kW/m² contour (175 m) van een warme BLEVE komt. Aanbevolen wordt om beide aannamen nader te toetsen met aanvullende verdampings- en verspreidingsberekeningen en een CFD explosiemodel.

9 Referenties

- [1] Risicoanalyse van het railtransport in het Stationsgebied Utrecht, R2004/322, A.W.T. van Blanken, M. Molag, 2004
- [2] Besluit externe veiligheid inrichtingen, Ministerie van VROM, 2004
- [3] Circulaire Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004
- [4] Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998
- [5] Purple Book, Guidelines for quantitative risk assessment, Committee for the Prevention of Disasters, CPR-18E, The Hague, The Netherlands, First edition, 1999.
- [6] Basisfaalfrequenties voor het transport van gevaarlijke stof over de vrije baan, SAVE, 1995.
- [7] RBMII v 1.3, AVIV, 2008
- [8] RiskCurves, Softwarepakket voor de uitvoering van kwantitatieve risicoanalyses, versie 7.6, TNO- B&O, Afdeling Industriële en Externe Veiligheid.
- [9] Risicoanalyse van het railtransport in het Stationsgebied Utrecht, R 2003/011, TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie, 2003
- [10] Voorstel te hanteren aanwezigheidspercentages voor verschillende bestemmingen ten behoeve van groepsrisicoberekeningen externe veiligheid, 2006-A-R0264/B, A.W.T. van Blanken, M. Molag, 2006
- [11] Groene Boek, Methoden voor het bepalen van mogelijke schade aan mensen en goederen door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen, CPR 16. Directoraat Generaal van de Arbeid. Eerste druk, 1990
- [12] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, versie 1.0, VROM, 2007
- [13] Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor, Een beleidsvrije marktprognose, PrP/2003/183, ProRail Capaciteitsplanning, 2003
- [14] Markverwachting VGS MLT, presentatie in werkgroep Basisnet Spoor, Prorail, 2007.

[15] Mail Jan van den Brink, Prorail, d.d. 18-01-2007

[16] Tabel spoorvervoer “ meldplichtige” stoffen alle vervoerders 2007, versie 1.0-
#20679800, ProRail Capaciteitsontwikkeling, M. Kant, 7-4-2008

[17] Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor, Oranjewoud, SAVE,
2006

[18] EFFECTS 4, Software pakket voor bepaling effecten vrijkomen gevaarlijke
stoffen, TNO, Afdeling IEV

[19] Specificaties transfer OV-terminal Utrecht Centraal, kenmerk RND037/Ldr,
Prorail- Goudappel Coffeng, 2006

10 Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:

ProRail

T.a.v. Dhr. J. van den Brink

Postbus 2038

3500 GA Utrecht

Namen en functies van de projectmedewerkers:

I.M.E. Raben

M. Molag

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed:

-

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

***- oktober 2009

Naam en paraaf tweede lezer:

M. Molag

Ondertekening:

Autorisatie vrijgave:

Ing. I.M.E. Raben
projectleider

Dr.Ir. N. Rosmuller
team manager

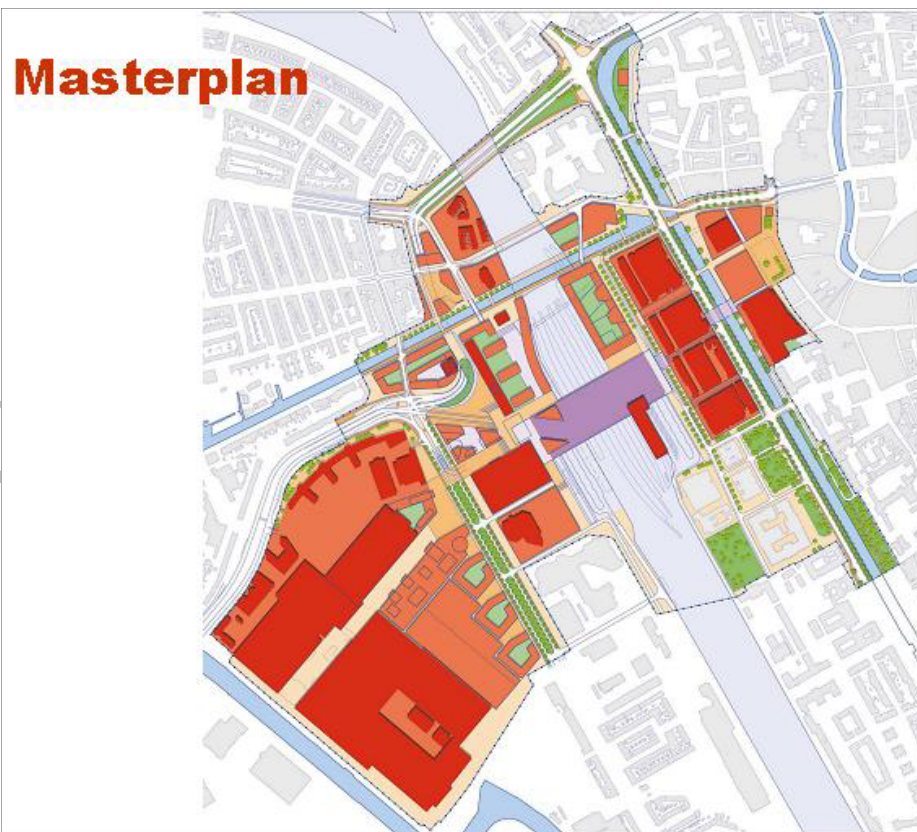
A Bevolkingsbestand huidige situatie

Hieronder is beschreven hoe het bevolkingsbestand voor [1] is samengesteld. Deze tekst is gekopieerd uit [1].

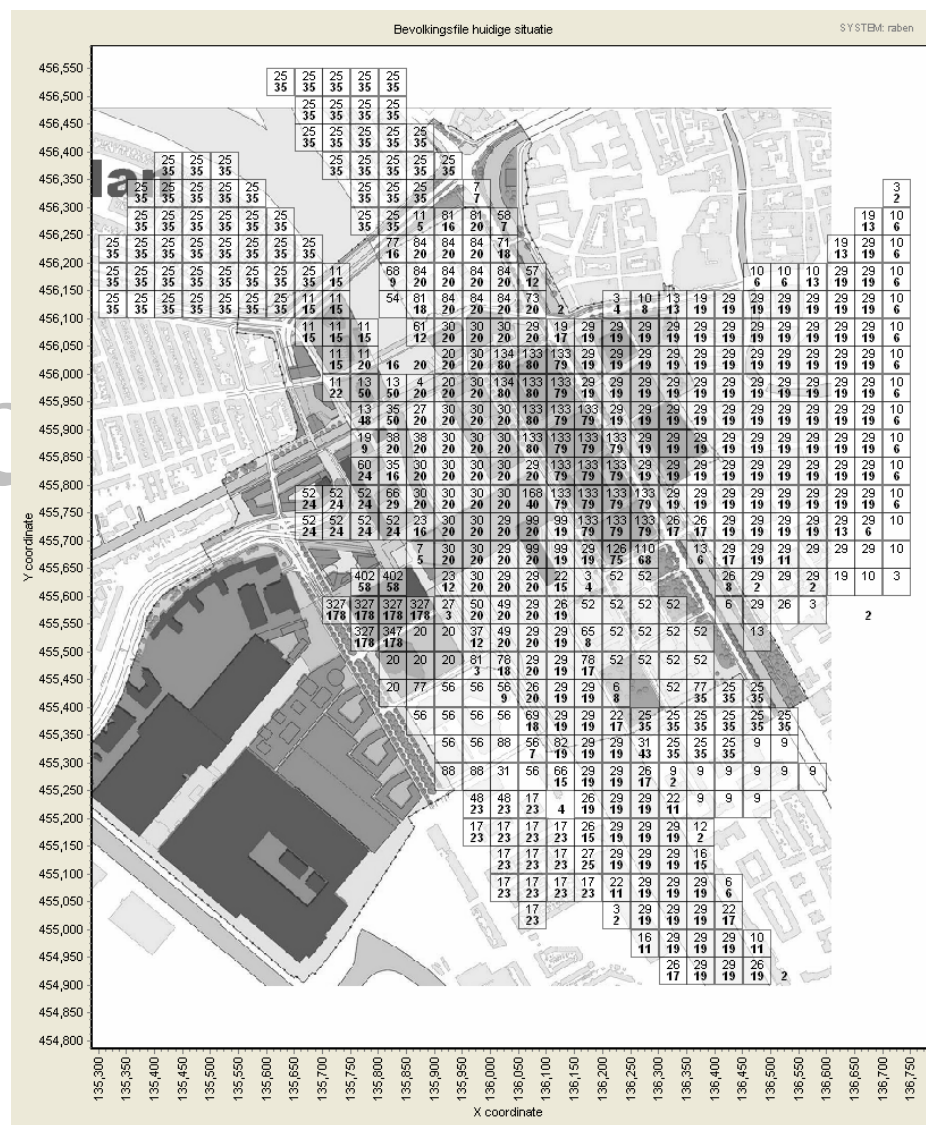
*De aanwezigen in de omgeving van het spoor zijn ingedeeld in vakjes van 50 * 50 meter waaraan RDM coördinaten zijn toegekend. Per vakje is het voor aantal aanwezigen per type kwetsbare of beperkt kwetsbare bestemmingen rekening gehouden met de dag- en nachtsituatie bepaald aan de hand van het Groene Boek. Daarnaast worden er ook diverse verblijftijdenfactoren gebruikt voor verschillende type bestemmingen volgens het “Discussienotitie: Kwetsbare bestemmingen / inhoud AMvB (VROM 97)”, welke een aanvulling is voor de op dit moment in de voorbereiding “AMvB Milieukwaliteitseisen Externe Veiligheid”. Voor woningen geldt volgens het Groene Boek dat er gemiddeld 2,4 personen per woning zijn. Voor kantoren, bedrijven en leisure is aangenomen dat er gemiddeld 1 werknemer per 25 m² is. Voor hotels is uitgegaan van een bezettingsgraad van 1,5 personen (inclusief het personeel) per kamer.*

De bevolkingsfiles voor de huidige situatie zijn gelijk aan die van de vorige studie [9]. Wel zijn hieraan de bezoekers van Hoog Catharijne en de binnenstad toegevoegd. Tevens zijn tot op een afstand van minimaal 1300 meter van het spoor werkenden en inwoners toegevoegd. Voor de toekomstige situatie zijn de files aangepast aan de nieuwe plannen. Ook hier zijn de bezoekers van de binnenstad en werkenden en inwoners toegevoegd. In Figuur 10-1 is een overzicht van het masterplan gegeven.

conc



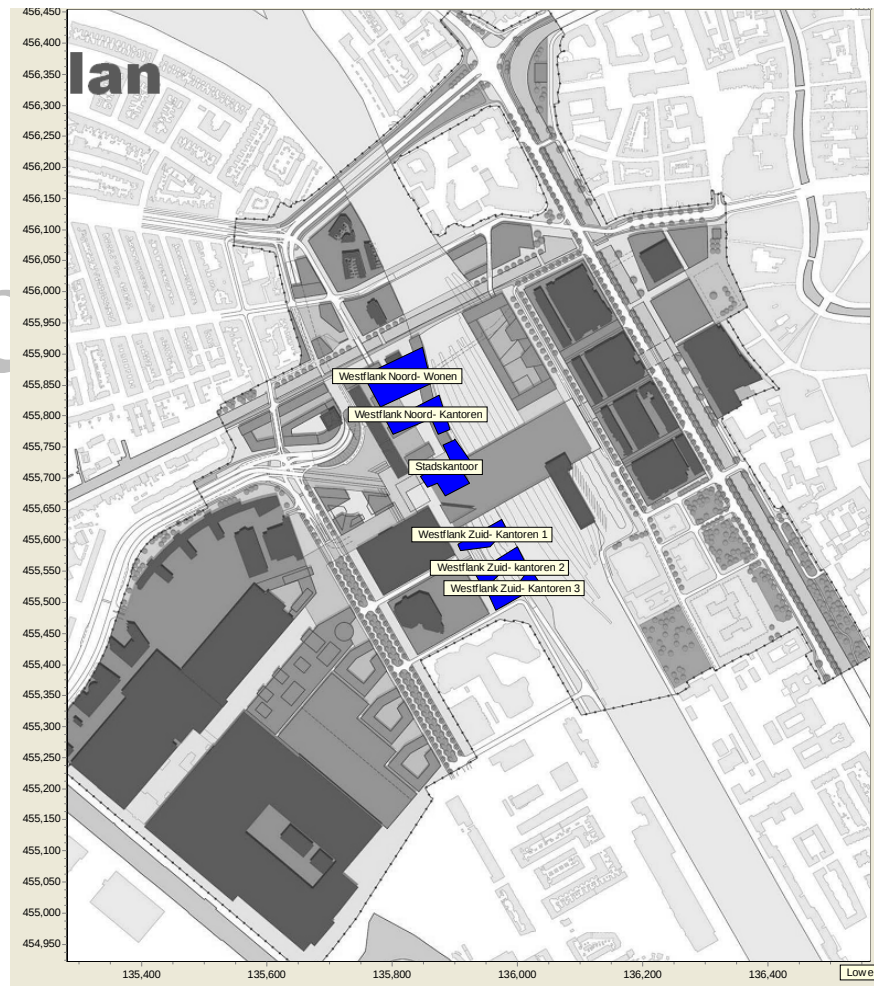
Figuur 10-1 Overzicht van het masterplan.



Figuur 10-2 Bevolkingsbestand voor de huidige situatie.

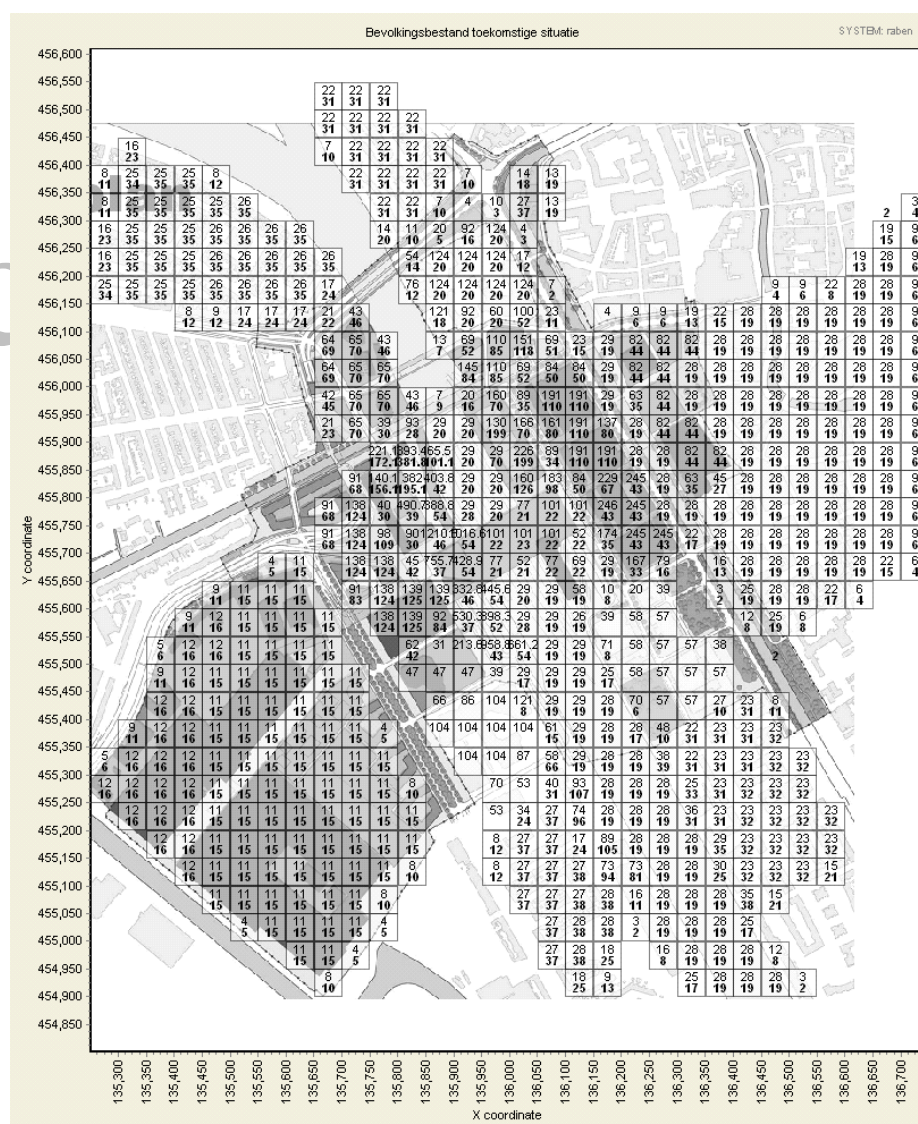
De getallen geven het aantal aanwezigen per hokje weer. De bovenste getallen het aantal aanwezigen overdag, de onderste, vetgedrukte getallen de aantallen 's nachts.

B Locatie nieuwbouwprojecten



Figuur 10-3 Locatie diverse nieuwbouw projecten

C Bevolkingsbestand toekomstige situatie



Figuur 10-4 Bevolkingsbestand voor de toekomstige situatie.

De getallen geven het aantal aanwezigen per hokje weer. De bovenste getallen het aantal aanwezigen overdag, de onderste, vetgedrukte getallen de aantallen 's nachts.

D Bepaling aantal personen in hal en op het perron

In deze bijlage wordt beschreven op welke wijze het aantal personen is bepaald dat aanwezig is op het perron en in de stationshal. Hierbij is gebruik gemaakt van [19]. Tabel 10-3 op de volgende bladzijde toont de berekening. De eerste 3 kolommen geven weer hoeveel overstappers er elke dag zijn. De 4^e kolom (% dat naar de hal gaat) geeft het percentage overstappers aan dat naar de stationshal gaat. Hiervoor geeft [19] de volgende aannames:

Tabel 10-1 Percentage overstappers dat naar stationshal gaat

Overstapbeweging		% overstappers dat naar de stationshal gaat
Trein	Bus/tram/fiets	20%
Trein	omgeving (lopen)	30%
Bus/tram	bus/tram	10%
Bus/tram	fiets/ lopen	10%
Trein	trein	80%

Met bovenstaande gegevens wordt het aantal mensen bepaald dat naar de hal gaat (kolom 5). Evenals in [1] is aangenomen dat de overstappers gemiddeld 10 minuten op het perron of in de hal aanwezig zijn en dat het merendeel van de personen tussen 7:00 en 19:00 aanwezig is. Op basis van deze gegevens worden in kolom 7 en 8 bepaald hoeveel personen er gelijktijdig aanwezig zijn. In een risicoberekening wordt onderscheid gemaakt tussen een meteorologische dag en nacht. Volgens [5] duurt de meteorologische dag van 8:00 tot 18:30 en de meteorologische nacht van 18:30 tot 8:00. Gecombineerd met de aanname dat de bezoekers tussen 7:00 en 19:00 aanwezig zijn betekent dit dat de bezoekers gedurende de gehele meteorologische dag aanwezig zijn en gedurende 1.5 uur van de meteorologische nacht. Dit resulteert in de aanwezigheidsgegevens van kolom 9 en 10.

Tabel 10-2 geeft het aantal totaal aantal aanwezigen in de stationshal en op het perron

Tabel 10-2 Aantal aanwezige overstappers in de stationshal en op de perrons.

Aantal aanwezigen	Meteorologische dag		Meteorologische nacht	
	op de perrons	in de stationshal	op de perrons	in de stationshal
toekomstige situatie	3810	1617	544	231

Naast het aantal overstappers zullen er ook nog 10 000 personen zijn die gebruik maken van de interwijk verbinding zonder gebruik te maken van het openbaar vervoer. Deze personen zijn niet meegenomen in het rapport [19] en bovenstaande berekening. Ook voor deze personen wordt aangenomen dat ze 10 minuten in de hal aanwezig zijn en dat het merendeel van de personen tussen 7:00 en 19:00 aanwezig is. Dit resulteert er in dat 122 personen gelijktijdig aanwezig zijn gedurende de dag en 17 gedurende de nacht. Deze aantallen dienen opgeteld te worden bij de aantallen van Tabel 10-2.

Tabel 10-3 Bepaling aantal overstappers op het perron en in de stationshal

1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	
van	naar	reizigers (x1000 per dag)	% dat naar de hal gaat	aantal dat naar hal gaat (-/dag)	aantal dat op het perron is (- /dag)	Aantal personen gelijktijdig aan- wezig in de hal (-)	Aantal personen gelijktijdig aan- wezig op het perron (-)	Aantal personen gelijktijdig aanwe- zig in de hal (-)		Aantal personen gelijktijdig aanwe- zig op het perron (-)	
								dag	nacht	dag	nacht
trein	trein	100	100%	100,000	100,000	1389	1389	1215	174	1215	174
trein	stadsbus	85	20%	17,000	85,000	236	1181	207	30	1033	148
trein	streekbus	15	20%	3,000	15,000	42	208	36	5	182	26
trein	tram	7.5	20%	1,500	7,500	21	104	18	3	91	13
trein	auto	6	20%	1,200	6,000	17	83	15	2	73	10
trein	fiets	42	20%	8,400	42,000	117	583	102	15	510	73
trein	lopen centrum	39.44	30%	11,832	39,440	164	548	144	21	479	68
trein	lopen jaarbeurs	10.44	30%	3,132	10,440	44	145	38	5	127	18
trein	lopen kantoren	8.12	30%	2,436	8,120	34	113	30	4	99	14
tram	stadsbus	4.5	10%	450		6	0	5	1	0	0
tram	streekbus	1	10%	100		1	0	1	0	0	0
tram	tram	0	10%	0		0	0	0	0	0	0
tram	auto	0	10%	0		0	0	0	0	0	0
tram	fiets	0	10%	0		0	0	0	0	0	0
tram	lopen centrum	3.06	10%	306		4	0	4	1	0	0
tram	lopen jaarbeurs	0.81	10%	81		1	0	1	0	0	0
tram	lopen kantoren	0.63	10%	63		1	0	1	0	0	0
stadsbus	stadsbus	9	10%	900		13	0	11	2	0	0
stadsbus	streekbus	8.5	10%	850		12	0	10	1	0	0
stadsbus	auto	0	10%	0		0	0	0	0	0	0

CONCEPT-RAPPORT

62 van 72

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
van	naar	reizigers (x1000 per dag)	% dat naar de hal gaat	aantal dat naar hal gaat (-/dag)	aantal dat op het perron is (- /dag)	Aantal personen gelijktijdig aan- wezig in de hal (-)	Aantal personen gelijktijdig aan- wezig op het perron (-)	Aantal personen gelijktijdig aanwe- zig in de hal (-)	Aantal personen gelijktijdig aanwe- zig op het perron (-)		
								dag	nacht	dag	nacht
stadsbus	fiets	0	10%	0		0	0	0	0	0	0
stadsbus	lopen centrum	6.46	10%	646		9	0	8	1	0	0
stadsbus	lopen jaarbeurs	1.71	10%	171		2	0	2	0	0	0
stadsbus	lopen kantoren	1.33	10%	133		2	0	2	0	0	0
streekbus	streekbus	1	10%	100		1	0	1	0	0	0
streekbus	auto	0	10%	0		0	0	0	0	0	0
streekbus	fiets	0	10%	0		0	0	0	0	0	0
streekbus	lopen centrum	5.1	10%	510		7	0	6	1	0	0
streekbus	lopen jaarbeurs	1.35	10%	135		2	0	2	0	0	0
streekbus	lopen kantoren	1.05	10%	105		1	0	1	0	0	0
totaal		359		153,050	313,500	2126	4354	1860	266	3810	544

E Gedetailleerde opbouw frequenties

concept

Tabel 10-4 Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- Huidig

Categorie	Scenario	Kans op			Aantal wagens /jaar		Frequentie (per km per jaar)	
		falen tank	uitstro- ming	ontste- king	Spoor 10	Spoor 16	Spoor 10	Spoor 16
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand	0.00079	0.6	0.5	350	1400	3.87E-09	1.55E-08
	2. Continue uitstroming fakkel	0.00079	0.6	0.5			3.87E-09	1.55E-08
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand	0.00079	0.4	0.2				
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE	0.00079	0.4	0.8			5.16E-09	2.06E-08
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE			1			3.18E-09	3.99E-08
B2, Ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		2400	0	5.31E-08	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4				3.54E-08	0
	3. Inst warme BLEVE						0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	0	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4				0	0
	3. Inst warme BLEVE							
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand	0.079	0.6	0.25	680	2720	3.76E-07	1.50E-06
	2. Grote uitstr. plasbrand	0.079	0.4	0.25			2.51E-07	1.00E-06
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		6	24	1.33E-09	5.31E-09
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4				8.84E-10	3.54E-09
D4, fluorwaterstof	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		90	360	1.99E-08	7.96E-08
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4				1.33E-08	5.31E-08

Tabel 10-5 Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- BMP- 100% Preferent

Categorie	Scenario	Kans op			Aantal wagens /jaar			Frequentie (per km per jaar)		
		falen tank	uitstro- ming	ontste- king	Sp. 5	Sp.10	Sp. 17	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand	0.00079	0.6	0.5	0	0		0	0	0
	2. Continue uitstroming fakkel	0.00079	0.6	0.5				0	0	0
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand	0.00079	0.4	0.2				0	0	0
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE	0.00079	0.4	0.8				0	0	0
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE			1				0	0	0
B2, Ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	3650		0	8.07E-08	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4					0	5.38E-08	0
	3. Inst warme BLEVE							0	0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	0		0	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4					0	0	0
	3. Inst warme BLEVE							0	0	0
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand	0.079	0.6	0.25	2500			0	1.38E-06	0
	2. Grote uitstr.plasbrand	0.079	0.4	0.25				0	9.21E-07	0
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		0	0		0	0	0
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4					0	0	0
D4, fluorwaterstof	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		0	0		0	0	0
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4					0	0	0

Tabel 10-6 Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- BMP- 90% Preferent

Categorie	Scenario	Kans op			Aantal wagens /jaar				Frequentie (per km per jaar)			
		falen tank	uitstro- ming	ont- ste- king	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17	Sp. 4/13/16	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17	Sp. 4/13/16
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand	0.00079	0.6	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Continue uitstroming fakkel	0.00079	0.6	0.5					0	0	0	0
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand	0.00079	0.4	0.2								
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE	0.00079	0.4	0.8					0	0	0	0
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE			1					0	0	0	0
B2, Ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	3285	0	122	0	7.26E-08	0	2.69E-09
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4						0	4.84E-08	0	1.79E-09
	3. Inst warme BLEVE								0	0	0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4						0	0	0	0
	3. Inst warme BLEVE								0	0	0	0
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand	0.079	0.6	0.25	0	2250	0	83	0	1.24E-06	0	4.61E-08
	2. Grote uitstr. plasbrand	0.079	0.4	0.25					0	8.29E-07	0	3.07E-08
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4						0	0	0	0
D4, fluorwater- stof	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4						0	0	0	0

Tabel 10-7 Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- BMP- 70% Preferent

Categorie	Scenario	Kans op			Aantal wagens /jaar				Frequentie (per km per jaar)			
		falen tank	uitstroming	ontsteking	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17	Sp. 4/13/16	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17	Sp. 4/13/16
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand	0.00079	0.6	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Continue uitstroming fakkel	0.00079	0.6	0.5					0	0	0	0
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand	0.00079	0.4	0.2					0	0	0	0
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE	0.00079	0.4	0.8					0	0	0	0
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE			1					0	0	0	0
B2, Ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	2555	0	365	0	5.65E-08	0	8.07E-09
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4						0	3.77E-08	0	5.38E-09
	3. Inst warme BLEVE								0	0	0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4						0	0	0	0
	3. Inst warme BLEVE								0	0	0	0
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand	0.079	0.6	0.25	0	1750	0	250	0	9.67E-07	0	1.38E-07
	2. Grote uitstr. plasbrand	0.079	0.4	0.25					0	6.45E-07	0	9.21E-08
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4						0	0	0	0
D4, fluorwaterstof	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4						0	0	0	0

Tabel 10-8 Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- MV- 100% Preferent

Categorie	Scenario	Kans op			Aantal wagens /jaar			Frequentie (per km per jaar)		
		falen tank	uitstro- ming	ontste- king	Sp. 5	Sp.10	Sp. 17	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand	0.00079	0.6	0.5	200	200	200	2.21E-09	2.21E-09	2.21E-09
	2. Continue uitstroming fakkel	0.00079	0.6	0.5				2.21E-09	2.21E-09	2.21E-09
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand	0.00079	0.4	0.2						
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE	0.00079	0.4	0.8				2.95E-09	2.95E-09	2.95E-09
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE			1				0	1.83E-09	0
B2, Ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	4700	0	0	1.04E-07	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4					0	6.93E-08	0
	3. Inst warme BLEVE							0	0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	0	0	0	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4					0	0	0
	3. Inst warme BLEVE									
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand	0.079	0.6	0.25	0	1200	0	0	6.63E-07	0
	2. Grote uitstr.plasbrand	0.079	0.4	0.25				0	4.42E-07	0
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		67	67	67	1.47E-08	1.47E-08	1.47E-08
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4					9.83E-09	9.83E-09	9.83E-09
D4, fluorwaterstof	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		33	33	33	7.37E-09	7.37E-09	7.37E-09
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4					4.91E-09	4.91E-09	4.91E-09

CONCEPT-RAPPORT

69 van 72

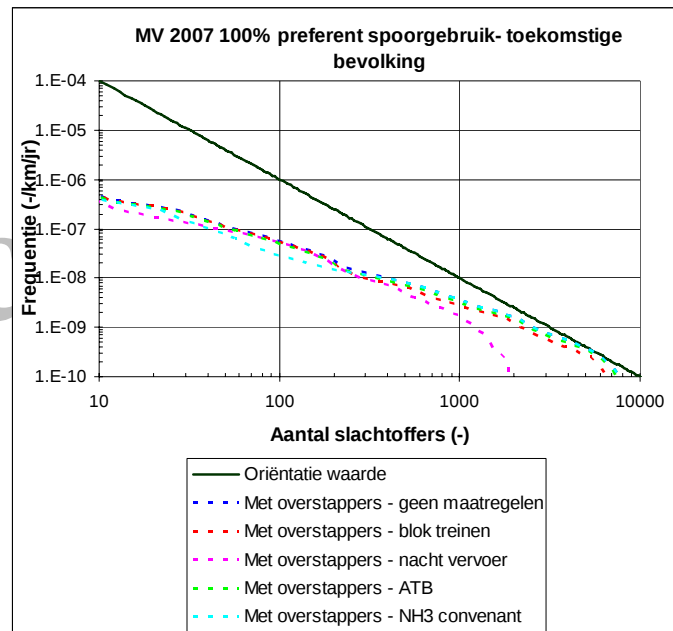
Tabel 10-9 Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- MV- 90% Preferent

Categorie	Scenario	Kans op			Aantal wagens /jaar				Frequentie (per km per jaar)			
		falen tank	uitstro- ming	ont- ste- king	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17	Sp. 4/13/16	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17	Sp. 4/13/16
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand	0.00079	0.6	0.5	180	180	180	20	1.99E-09	1.99E-09	1.99E-09	2.21E-10
	2. Continue uitstroming fakkel	0.00079	0.6	0.5					1.99E-09	1.99E-09	1.99E-09	2.21E-10
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand	0.00079	0.4	0.2								
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE	0.00079	0.4	0.8					2.65E-09	2.65E-09	2.65E-09	2.95E-10
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE			1					0	1.64E-09	0	1.66E-10
B2, Ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	4230	0	157	0	9.35E-08	0	3.46E-09
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4						0	6.23E-08	0	2.31E-09
	3. Inst warme BLEVE								0	0	0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4						0	0	0	0
	3. Inst warme BLEVE											
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand	0.079	0.6	0.25	0	1080	0	40	0	5.97E-07	0	2.21E-08
	2. Grote uitstr. plasbrand	0.079	0.4	0.25					0	3.98E-07	0	1.47E-08
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		60	60	60	7	1.33E-08	1.33E-08	1.33E-08	1.47E-09
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4						8.84E-09	8.84E-09	8.84E-09	9.83E-10
D4, fluorwater- stof	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		30	30	30	3	6.63E-09	6.63E-09	6.63E-09	7.37E-10
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4						4.42E-09	4.42E-09	4.42E-09	4.91E-10

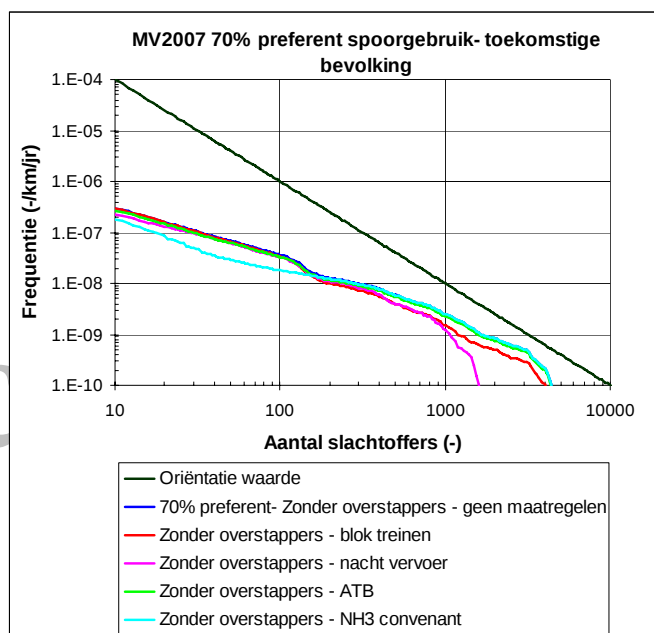
Tabel 10-10 Gedetailleerde opbouw frequentie- spoor- MV- 70% Preferent

Categorie	Scenario	Kans op			Aantal wagens /jaar				Frequentie (per km per jaar)			
		falen tank	uitstroming	ontsteking	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17	Sp. 4/13/16	Sp. 5	Sp. 10	Sp. 17	Sp. 4/13/16
A, propaan	1. Continue uitstroming wolkbrand	0.00079	0.6	0.5	140	140	140	60	1.55E-09	1.55E-09	1.55E-09	6.63E-10
	2. Continue uitstroming fakkel	0.00079	0.6	0.5					1.55E-09	1.55E-09	1.55E-09	6.63E-10
	3. Inst. Vrijk. Wolkbrand	0.00079	0.4	0.2								
	4. inst. Vrijk. Koude BLEVE	0.00079	0.4	0.8					2.06E-09	2.06E-09	2.06E-09	8.84E-10
	5. Inst. Vrijk. Warme BLEVE			1					0	1.28E-09	0	4.99E-10
B2, Ammoniak	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	3290	0	470	0	7.27E-08	0	1.04E-08
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4						0	4.85E-08	0	6.93E-09
	3. Inst warme BLEVE								0	0	0	0
B3, chloor	1. Cont. Uitst. Tox. Blootst.	0.00079	0.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Inst. Vrijk. Tox. Blootst.	0.00079	0.4						0	0	0	0
	3. Inst warme BLEVE											
C3, pentaan	1. Kleine uitstr. plasbrand	0.079	0.6	0.25	0	840	0	120	0	4.64E-07	0	6.63E-08
	2. Grote uitstr. plasbrand	0.079	0.4	0.25					0	3.10E-07	0	4.42E-08
D3, acrylnitril	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		47	47	47	20	1.03E-08	1.03E-08	1.03E-08	4.42E-09
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4						6.88E-09	6.88E-09	6.88E-09	2.95E-09
D4, fluorwaterstof	1. Kleine uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.6		23	23	23	10	5.16E-09	5.16E-09	5.16E-09	2.21E-09
	2. Grote uitstr. Tox. Blootst.	0.0079	0.4						3.44E-09	3.44E-09	3.44E-09	1.47E-09

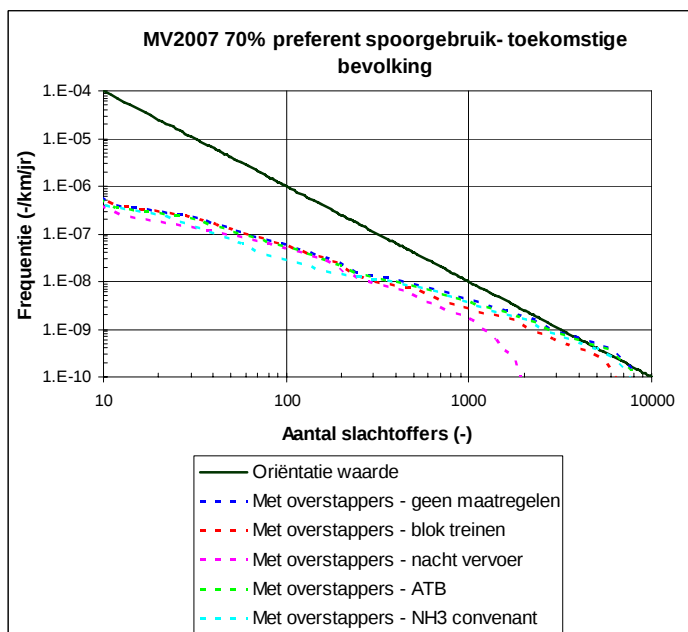
F Groepsrisicocurven voor incidenteel spoor gebruik en met overstappers en maatregelen



Figuur 10-5 Groepsrisicocurve voor MV 2007 – toekomstige bevolking- 100% preferent spoorgebruik- met en zonder maatregelen, met overstappers



Figuur 10-6 Groepsrisicocurve voor MV 2007 – toekomstige bevolking- 70% preferent spoorgebruik- met en zonder maatregelen, zonder overstappers



Figuur 10-7 Groepsrisicocurve voor MV 2007 – toekomstige bevolking- 70% preferent spoorgebruik- met en zonder maatregelen, met overstappers

BIJLAGE 3

Notitie externe veiligheid OVT-Utrecht
bijlage bij B&W besluit d.d. 9 februari 2010

Notitie externe veiligheid OVT-Utrecht, bijlage bij B&W besluit d.d. 9 februari 2010.

Algemeen

Deze beheersregeling is ingesteld ter overbrugging van de invoering van de rijksregeling Basisnet Spoor (waarin vervoer gevaarlijke stoffen).

De Stuurgroep Rijk (inclusief ProRail)– gemeente heeft op grond van de Uitvoeringsovereenkomst Stationsgebied Utrecht, hiermee ingestemd op 27 januari 2010.

Het college van Burgemeester en Wethouders (bevoegd gezag) heeft op 9 februari 2010 ingestemd met deze regeling.

1. Capaciteit

In de 'Uitvoeringsovereenkomst NSP Utrecht' (UOK-NSP-appendix III) zijn er tussen de gemeente Utrecht en het Rijk afspraken gemaakt over de maximale hoogte van het externe veiligheidsrisico als gevolg van vervoer gevaarlijke stoffen per spoor door station Utrecht-Centraal. Uitgangspunt hierbij was een sterke afname van het vervoer gevaarlijke stoffen. In werkelijkheid is sindsdien echter sprake van een forse toename. In de 2^e brief geeft de minister van V&W aan bij de ontwikkeling van het Basisnet VGS de bestuurlijke afspraken die gemaakt zijn voor bouwplannen in het kader van het NSP te respecteren. Die afspraken worden dus via het Basisnet in de Rijksregelgeving geïmplementeerd.

2. Toekomstige regelgeving

De ontwikkelingen op het gebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen, in relatie tot de ontwikkelingen van de bebouwde omgeving van spoorlijnen, maken aanvullend beleid noodzakelijk. Dit nieuwe beleid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt ontwikkeld in het 'Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen per spoor' (Basisnet VGS). In de regelgeving van het Basisnet VGS zal worden gestuurd op de begrenzing van de externe veiligheidsrisico's. Per spoorlijn wordt een maximale 'risicoruimte' voor transport vastgesteld. Binnen deze risicoruimte is nog vervoersgroei mogelijk, mits door het treffen van (innovatieve) maatregelen aan de vervoerszijde de vastgestelde risicoruimte niet wordt overschreden. De minister van V&W heeft in een brief van 4 december 2008 de Tweede Kamer geïnformeerd over de stand van zaken van het Basisnet VGS. Het is de ambitie om een ontwerp Basisnet VGS eind 2009 gereed te hebben.

3. Werkelijkheid

Bij de beoordeling en toetsing van het OVT-Utrecht kan niet op de totstandkoming van Basisnet worden vooruitgelopen. Risico's dienen getoetst te worden overeenkomstig de vigerende "Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke stoffen".

4.

Aan ProRail is op 4 september 2009 vrijstelling verleend ex artikel 19 lid 1 W RO voor de bouw van de OV-Terminal met de daarbij behorende voorzieningen. Aan deze vrijstelling zijn ten aanzien van de risico's voor Externe Veiligheid voorwaarden verbonden inzake het gebruik van de sporen.

Voorwaarden art 19

Aan de vrijstelling zijn voorwaarden verbonden welke de gemeente als volgt motiveert:

"Op grond van de "Circulaire risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen" moet een verantwoording van het groepsrisico plaatsvinden wanneer het projectgebied binnen het invloedsgebied van en transportroute ligt met gebruikmaking van de laatst bekende cijfers. Wij zijn van mening dat op dit moment niet adequaat kan worden beoordeeld of het groepsrisico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor bij ingebruikneming van de OVT verantwoord zal zijn, omdat de aard en omvang van de in 2012 en 2013 te verwachten vervoersstromen onvoldoende vastliggen.

Gelet op het vorenstaande en gezien het advies van de Veiligheidsregio Utrecht (VRU) zie wij aanleiding voor de gebruiksfase van de OVT de navolgende voorwaarden aan de vrijstelling te verbinden:

- Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor mag uitsluitend plaatsvinden in de periode van 19.00 tot 07.00 uur (tijdsbeperking);
- Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor mag uitsluitend plaatsvinden over spoor 10 (beschikbaarheidsbeperking).

Deze voorwaarden vervallen, wanneer anderszins kan worden aangetoond dat het groepsrisico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor aanvaardbaar kan worden geacht. “

5.

Hoewel ProRail niet met deze voorwaarden kan instemmen en daartegen in beroep zal gaan, wordt wel onderkend dat op grond van de vigerende regelgeving het noodzakelijk is een nadere onderbouwing van het aspect Externe Veiligheid op te stellen; hiertoe is reeds onderzoek verricht.

6. Groepsrisico

In de huidige situatie (2007) wordt de oriënterende waarde van het groepsrisico voor transport langs een kilometersectie op het traject door Utrecht–Centraal overschreden indien rekening gehouden met overstappers in de OVT (factor 1,7). Deze overschrijding wordt met name veroorzaakt door het transport van brandbare gassen (stof categorie A). In de toekomstige situatie is er sprake van een afname van de overschrijding van de oriënterende waarde tot een factor 1,5 als gevolg van de verwachte afname van het transport van brandbare gassen en zeer brandbare vloeistoffen.

7. Risicoberekeningen

Voor het spooruitbreidingsproject zijn door TNO risicoberekeningen uitgevoerd (concept rapportage oktober 2009). Hierbij is voor de huidige situatie uitgegaan van de realisatiecijfers van 2007 en voor de toekomstige situatie van een prognose voor rond 2020. Deze prognose is gebaseerd op de rapportage “Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor” van 26 september 2007. In de tabel zijn de realisatiecijfers van 2007 alsmede de recente inzichten volgens de VGS–marktverwachting voor 2020 opgenomen.

8. Verantwoording overschrijding oriënterende waarde groepsrisico

Met de realisatiecijfers van het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2007 wordt berekend dat de oriënterende waarde voor het groepsrisico (GR) overschreden wordt met een factor 1,7; dit is de “huidige situatie”. Door de verwachte afname van het vervoer van brandbare gassen en zeer brandbare vloeistoffen zal deze overschrijding in de komende jaren afnemen. Met de vervoersverwachting voor 2020 en de in gebruik neming van dit project wordt berekend dat het GR de oriënterende waarde met een factor 1,5 maal zal gaan overschrijden.

- In het kader van het basisnet wordt uitgegaan van BLEVE–vrije treinen (boiling liquid expanding vapour explosion) (kokende vloeistof–gasexpansie–explosie) en het doorvoeren van ATB–Vv (treinbeïnvloedingswisselsysteem); dit resultaat is geen overschrijding van het groepsrisico. Omdat geen zekerheid bestaat over basisnet is afgesproken dat op Utrecht Centraal sowieso ATB–Vv wordt doorgevoerd. Het groepsrisico zal dan op ca. 1 uitkomen.
- Door ProRail zal het goederenvervoer gemonitord worden conform de kaders en technieken van het basisnet vervoer gevaarlijke stoffen. Indien de resultaten hiervan leiden tot overschrijding van de bovenstaande maximumwaarden (1.7) zal dit leiden tot aanvullende maatregelen:
 - afwikkelen goederen trein over spoor 10 als preferent spoor.
 - Afwikkelen treinen zoveel mogelijk 's nachts. De gemeente wordt periodiek geïnformeerd over de resultaten van de monitoring.

9. Verantwoording groepsrisico

Gelet op voorgaande afspraken mag redelijkerwijs aangenomen worden dat het groepsrisico in de toekomstige situatie rond de oriënterende waarde uitkomt. Dit resterende risico wordt verantwoord in de op te stellen rapportage "Gebiedsverantwoording groepsrisico". Per project worden op basis van dit document eventueel aanvullende maatregelen voorgesteld die tot doel hebben de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid bij mogelijke incidenten te verbeteren. Ten behoeve hiervan zijn de volgende documenten beschikbaar:

- 1) Het advies van de Veiligheidsregio Utrecht (20 december 2007)
- 2) Het document "Rapportage Rampbestrijding en Zelfredzaamheid – Stationsgebied Utrecht" door Brandweer Utrecht, VRU en Gemeente Utrecht (eindrapportage, 19 januari 2010).

Notitie opgesteld door:

Projectorganisatie Stationsgebied in samenwerking met VRU en StadsOntwikkeling en met input van het ministerie van V&W)