

# Het Basisnet als instrument voor veiligheidsgeïntegreerd ontwerpen?

Het doel van het Basisnet is de spanning tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen en ruimtelijke ontwikkelingen langs transportassen te beheersen. Hiervoor worden gebruiksruimtes voor het transport en veiligheidszones voor de bebouwing ernaast wettelijk vastgelegd.

De kwalitatieve ruimtedruk in Nederland – met name in binnenstedelijke gebieden – is echter zo hoog, dat niet bouwen in deze zones ter discussie gesteld mag worden. De projectontwikkelaars wensen juist zo dicht mogelijk tegen en het liefst op die transportassen te bouwen. “Veiligheidsbewust” ontwerpen kan, alleen moet een wet de integratie van ruimtelijke en functionele maatregelen in die veiligheidszones (de ruimte tussen de bebouwing en infrastructuur) waarborgen. De verdere uitwerking van het Basisnet biedt hiertoe bij uitstek goede mogelijkheden.



**Shahid Suddle**

is werkzaam als adviseur externe veiligheid bij Bureau Externe Veiligheid Haaglanden van het Stadsgebied Haaglanden, onderzoeker aan het OTB van de TU Delft en zelfstandig adviseur bij SSCM

## INLEIDING

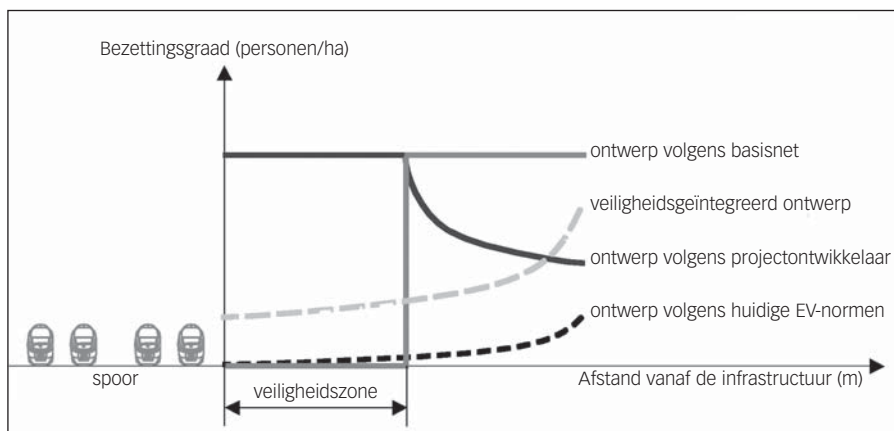
Door de toenemende mobiliteit en de verstedelijking in Nederland ontstaan er spanningen tussen de ruimtelijke ordening en het transport van gevaarlijke stoffen per weg, spoor, water en buis. De risico's die de opslag, de productie en het transport van gevaarlijke stoffen met zich meebrengen blijven vaak buiten het zicht van overheid en burger. Voor stationaire inrichtingen is het *Besluit Externe*

*Veiligheid Inrichtingen* (BEVI) van toepassing. Hiermee heeft externe veiligheid rondom inrichtingen een wettelijke basis gekregen. Het transport van gevaarlijke stoffen brengt ook externe veiligheidsrisico's met zich mee. Het is organisatorisch gezien complexer om risico's te reguleren bij het transport van gevaarlijke stoffen dan bij opslag en productie hiervan, mede omdat transportroutes vaak dwars door (binnen-)stedelijke gebieden gaan. In het *Vierde Nationaal Milieu Beleidsplan* (NMP-4) is een wettelijke verankering van de risiconormen voor het vervoer wel aangekondigd. Het beleid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen staat beschreven in de nota *'Vervoer Gevaarlijke Stoffen'* van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Deze nota, die eind 2005 is verschenen, geeft de kaders voor de veiligheid van de leefomgeving en het milieu bij het vervoer van gevaarlijke stoffen. De nota kondigt een Basisnet aan waarin voor alle hoofdverbindingen over weg, water en spoor staat wat er vervoerd mag worden en hoe de ruimte er omheen moeten worden gebruikt. De circulaire *Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen* (RNVGS)<sup>1</sup> wordt gezien als voorbode van een eventuele wettelijke verankering van de risiconormen. De bedoeling is om deze wette-

lijke verankering binnen vier jaar te realiseren. De methodologische systematiek met betrekking tot het nemen van maatregelen in deze circulaire komt min of meer overeen met de systematiek in BEVI; de PR-contour (plaatsgebonden risico) is een grenswaarde en de toename van het GR (Groepsrisico) dient altijd gemotiveerd en verantwoord te worden. Bij de motivatie komen de volgende aspecten aan bod:

- de aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied;
- de hoogte van het groepsrisico t.o.v. de oriënterende waarde en ontleding van het groepsrisico in de aanwezige en te verwachten dichtheid als gevolg van bebouwing in het invloedsgebied en de aard en de omvang van het transport van gevaarlijke stoffen in de huidige en toekomstige situatie;
- mogelijkheden tot beperking groepsrisico (nu en in de toekomst);
- mogelijkheden tot voorbereiding en bestrijding ramp;
- mogelijkheden voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden aanwezigen.

Uniformiteit in deze motivaties ontbreekt, met name als het gaat om het treffen van



FIGUUR 1: DIVERSE ONTWERPEN VANUIT DIVERSE ONTWERPCRITERIA BEKEKEN.

maatregelen die inspelen op de ruimte tussen de transportas en de bebouwing erlangs, hetgeen erin resulteert dat moties bij dergelijke projecten zeer uiteenlopen en vaak een deterministisch karakter hebben, mede omdat de regionale brandweer een advies uitbrengt. In dergelijke adviezen worden derhalve voornamelijk de preparatieve en repressieve maatregelen benadrukt, terwijl er nauwelijks wordt ingegaan op ruimtelijke maatregelen en de functionele inpasbaarheid hiervan. Het Basisnet kan een hulpmiddel zijn om juist die ruimtelijke maatregelen en de functionele inpasbaarheid hiervan te introduceren. In het Basisnet worden drie categorieën onderscheiden:

- categorie 1: onbeperkt vervoer van gevaarlijke stoffen en beperkingen voor ruimtelijke ontwikkeling;
- categorie 2: beperkingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen alsmede beperkingen voor ruimtelijke ontwikkeling;
- categorie 3: grote beperkingen voor vervoer van gevaarlijke stoffen en geen beperkingen voor ruimtelijke ontwikkeling.

In de praktijk zullen categorie 1 en 3 van het Basisnet nauwelijks voor problemen zorgen in de toekomst. Dit geldt niet voor categorie 2 van het Basisnet, met name als het gaat om ruimtegebruik in binnenstedelijke gebieden. De vraag die hierbij rijst is: zijn er mogelijkheden in het Basisnet die daadwerkelijk naast het veilig transporteren van gevaarlijke stoffen de veilige realisatie van bebouwing ernaast mogelijk maken, met name bij categorie 2 van het Basisnet?

#### STEDENBOUWKUNDIGE ONTWERP-PRINCIPES VERSUS EXTERNE VEILIGHEID

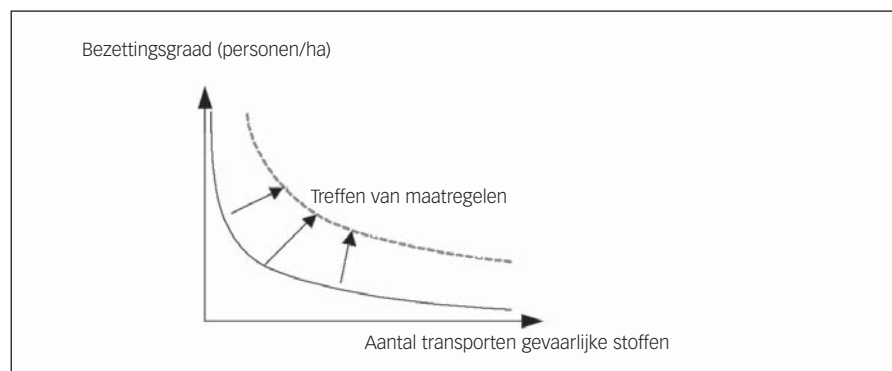
De meeste situaties van categorie 2 van het Basisnet betreffen transport van gevaarlijke stoffen door of langs stedelijke gebieden. Uit de voorlopige analyse van

het Basisnet blijkt dat vooral bouwen langs sporen in binnenstedelijke gebieden de grootste externe veiligheidsknelpunten oplevert. Deze knelpunten worden veroorzaakt door de hoge bebouwingsdichtheid gecombineerd met een transport van gevaarlijke stoffen. Bij bouwen langs wegen zijn de knelpunten minder, terwijl bij bebouwing langs water deze problemen op slechts enkele plaatsen in Nederland voorkomen. Bij de categorie 2 van het Basisnet kunnen problemen ontstaan indien wettelijk niet wordt voorgeschreven hoe om te gaan met de functionele en ruimtelijke maatregelen in de ruimte tussen de transportas en de bebouwing. De projectontwikkelaars wensen juist om vlak naast de infrastructuur en soms erboven te bouwen. Dit betekent indirect dat de projectontwikkelaars een zo groot mogelijke bebouwingsdichtheid wensen te realiseren vlak naast de infrastructuur (met transport van gevaarlijke stoffen), zeker in de eerste 30 meter naast de infrastructuur, ook aangeduid als veiligheidszone in de discussie van het Basisnet (zie figuur 1). Uit het oogpunt van stedelijke inpassing en inrichting is dat een terechte wens. Echter, vanuit het huidige externe veiligheidsbeleid is deze wens niet te vervullen, omdat de zogeheten  $PR = 10^{-6}$  contour ergens binnen de 30 meter ligt (zie figuur 1). Op dit

moment gaat de discussie bij het Basisnet over het feit dat een profiel van 30 meter naast de infrastructuur het liefst niet bebouwd mag worden in deze categorie 2 van het Basisnet. Dit staat haaks op de wens van de projectontwikkelaar. Vanuit het perspectief van de projectontwikkelaar en ook de gemeente is dat dus een doorn in het oog.

Juist binnen die 30 meter zone kunnen ruimtelijke configuraties en constructieve maatregelen zodanig aangebracht worden dat zowel het transport van gevaarlijke stoffen plaats kan vinden als de bebouwing "veilig" gerealiseerd kan worden. De constructieve maatregelen in deze veiligheidszone kunnen onderdeel zijn van het gebouw erachter. Op die manier kan ook voor categorie 2 aan de doelstelling van het Basisnet "veilig bouwen en veilig vervoeren" worden voldaan. Hiermee wordt echter wel het tot nu toe onbekende begrip *veiligheidsgeïntegreerd ontwerpen in externe veiligheid* geïntroduceerd. Dit zou een wettelijke status moeten krijgen.

Als we kijken naar het groepsrisico (GR) en het Basisnet, dan zal de stijging van het GR ten alle tijden verantwoord en gemotiveerd worden bij de ontwikkeling en realisatie van een bebouwing langs de transportas. In de praktijk komt het erop neer dat min of meer alle bouwplannen te verantwoorden zijn. Een stijging van het GR impliceert letterlijk "bij een ramp zal het aantal slachtoffers in de toekomstige situatie groter zijn dan in de huidige situatie". Dit wordt veroorzaakt door het *Boiled Liquid Expanding Vapour Explosion-scenario* (BLEVE) en de toename van het aantal personen in de nieuw te realiseren bebouwing. Indien een dergelijk BLEVE optreedt, dan maakt het wat betreft de effecten (met name warmtebelasting, piekoverdrukeffecten en rondvliegende brokstukken) nauwelijks uit of de bebouwing zich op 1, 5, 30 of 50 meter vanaf de infrastructuur zich bevindt. Binnen de genoemde stralen is de letaliteit 100% bij een BLEVE-scenario. Indien de indeling

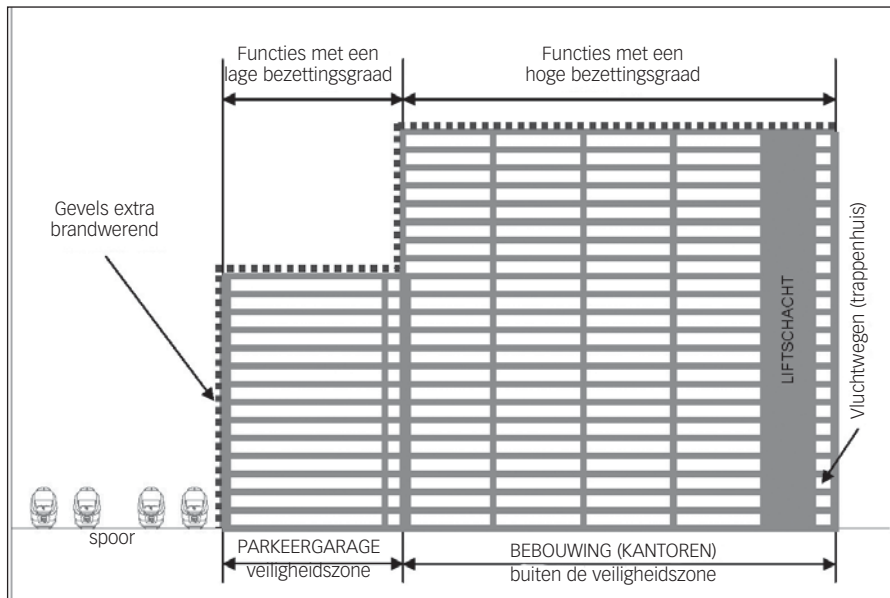


FIGUUR 2: DE DOORGETROKKEN LIJN IMPLICEEFT DE MAXIMALE BEZETTINGSGRAAD EN HET AANTAL TRANSPORTEN GEVAARLIJKE STOFFEN CONFORM DE ORIËTERENDE WAARDE VAN HET GROEPSRISICO. HET TREFFEN VAN MAATREGELEN (GESTIPPELD) BETEKENT DAT ER OFWEL MEER GEBOUWD EN / OF MEER VERVOERD MAG WORDEN.

van het ruimtelijk ontwerp gemaakt wordt op basis van effecten van scenario's, dan is de functionele indeling anders dan bij het ontwerpen op basis van het PR en GR. Desalniettemin wordt in het Basisnet de 30 meter als een grenswaarde gezien, waarbinnen het liefst niets bebouwd mag worden. Vanuit een stedenbouwkundig perspectief zou het interessanter zijn om juist binnen die 30 meter maatregelen te treffen waardoor beperkte bebouwing binnen deze zone wel mogelijk is (figuur 1), met name als het gaat om het treffen van maatregelen tegen een plasbrand. Hiermee kan de wens van de projectontwikkelaar enigszins vervuld worden. Ontwerpen op basis van effecten van mogelijk optredende scenario's is één van de ingrediënten voor het veiligheidsgeïntegreerd ontwerpen.

#### ANALYSE TYPE MAATREGELEN OP BASIS VAN TYPE SCENARIO'S

Het treffen van maatregelen betekent daadwerkelijk dat er ofwel meer gebouwd en/of meer vervoerd mag worden (figuur 2). Voor de realisatie van maatregelen binnen de veiligheidszone (figuur 1) – of op mijn minst vanaf die  $10^{-6}$  contour in deze zone – moeten de risico's beoordeeld worden op kosteneffectiviteit en constructieve mogelijkheden om deze maatregelen te treffen in het stedenbouwkundig ontwerp. Hiervoor dient de opbouw van het GR (lees FN-curve) ontleed worden. Vervolgens moet er ontworpen worden op scenario's en effecten van deze ramptypes. Bij het transport van gevaarlijke stoffen zijn vier hoofdcategorieën van stoffen betrokken die samen het grootste deel van het risico bepalen: brandbare vloeistoffen (LF), toxische vloeistoffen (LT), brandbare gassen (GF) en toxische gassen (GT). De schadeontwikkeling bij het vrijkomen van brandbare vloeistoffen (LF) is een plasbrand van 300 m<sup>2</sup> of 600 m<sup>2</sup>. Hierbij gaat het voornamelijk om de warmtestraling en convectie. Bij brandbare gassen (GF) zijn de hoge warmtestraling bij BLEVE en de overdruk als belangrijkste te beschouwen. Bij toxische vloeistoffen (LT) en toxische gassen (GT) is de toxische belasting (de concentratie van de stof in de lucht) en de blootstelling (tijdsduur) aan deze stof van belang. Maatregelen kunnen ontworpen worden voor een drietal belastingtypes/scenario's die veroorzaakt worden door het effect van gevaarlijke stoffen: (1) warmtebelasting en convectie; (2) piekoverdruk bij explosies; (3) toxische belasting (en (4) mechanische botsingen als onderdeel van integrale veiligheid). Uit eerder onderzoek<sup>3</sup> is aangetoond dat maatregelen tegen (1) brand en (4) aanrijdingen op kosteneffectieve wijze kunnen worden genomen. Maatregelen op gebouwniveau



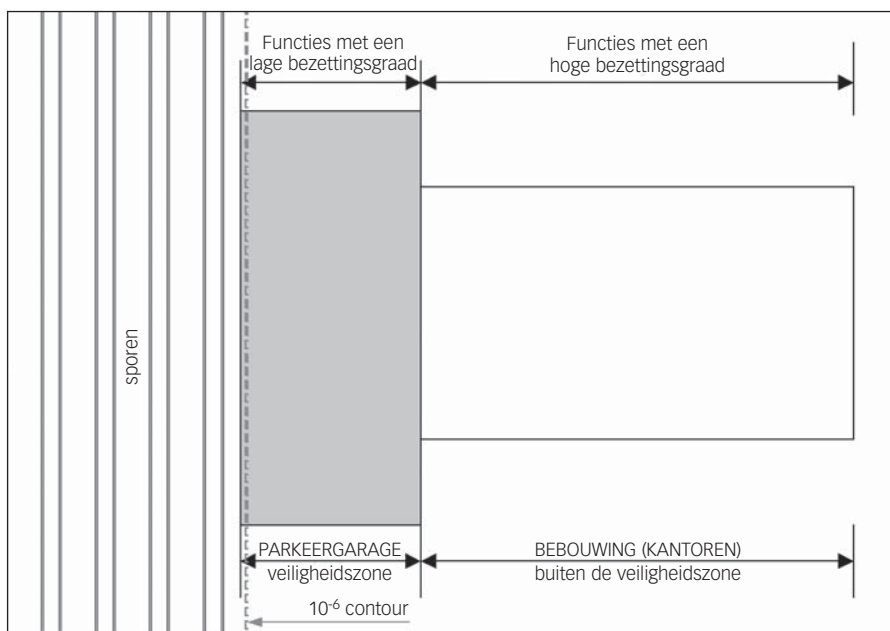
FIGUUR 3: EEN VOORBEELD VAN EEN VEILIGHEIDSGEÏNTEGREERD ONTWERP.

tegen toxische gassen (3) kunnen weliswaar uitgevoerd worden, maar blijken duur te zijn. Maatregelen tegen explosies (2) zijn, zowel in constructief als financieel opzicht, zeer moeilijk te realiseren. De vraag is en blijft altijd of het verstandig is om stoffen die een BLEVE veroorzaken nog te vervoeren door dichtbevolkte gebieden.

#### VOORBEELD VEILIGHEIDSGEÏNTEGREERD ONTWERP

Na een analyse van een aantal calamiteiten met gevaarlijke stoffen kan een veiligheidsgeïntegreerd ontwerp gemaakt worden. Een voorbeeld hiervan is geïllustreerd in figuur 3. Hierin is te zien dat er een aantal functionele maatregelen zijn getroffen, gecombineerd met constructie-

ve en bouwkundige maatregelen. Zo is te zien dat de parkeergarage (lage bezettingsgraad) in de veiligheidszone een buffer vormt voor de bebouwing en eventueel calamiteiten (bijvoorbeeld een plasbrand) op het spoor. Daarnaast is de brandwerendheid van de gevel langs het spoor verhoogd door het toepassen van een extra brandwerende laag die effectief werkt tegen de brandbelasting van een plasbrand. Het kantoorgedeelte (hoge bezettingsgraad) is zo ver mogelijk buiten de veiligheidszone gerealiseerd. Vervolgens is er rekening mee gehouden dat de liftschacht niet bezwijkt bij een evt. plasbrand. Derhalve is deze zo ver mogelijk van de bron af gesitueerd. Nooduitgangen dan wel vluchtwegen van de bebouwing zijn eveneens zo ver moge-



FIGUUR 4: DE FUNCTIONELE INDELING VAN DE VEILIGHEIDSGEÏNTEGREERDE VEILIGHEIDSGEÏNTEGREERD ONTWERP (VANAF DE  $10^{-6}$  CONTOUR) MOET IN DE BESTEMMINGSPLANNEN OPGENOMEN MOETEN WORDEN.

lijk van de infrastructuur gesitueerd om te voorkomen dat, bij een mogelijke calamiteit op de infrastructuur, de mensen van het gebouw niet vluchten in de richting van de calamiteit. Ook kan er op stedenbouwkundig niveau de veiligheid in het ontwerp geïntegreerd worden door het kantoorgedeelte van het gebouw loodrecht op de infrastructuur te plaatsen en het parkeergedeelte parallel aan de infrastructuur. Hiermee wordt een kleiner oppervlak blootgesteld aan het effect van de calamiteit op de infrastructuur (figuur 4). Dit voorbeeld toont aan dat binnen de veiligheidszone zeker gebouwd kan worden, mits de maatregelen geïntegreerd kunnen worden in het stedenbouwkundig ontwerp. Met name het combineren van bepaalde functies c.q. de situering van functies en het treffen van bouwkundige en constructieve maatregelen kunnen het risico voor plasbranden en aanrijdingen aanzienlijk reduceren. Voor piekoverdruk-effecten en warmtestraling van een BLEVE of het vrijkomen van toxische gasen is het vanuit constructief opzicht niet mogelijk om bouwkundige maatregelen te treffen in de veiligheidszone en bovendien zijn deze niet kosteneffectief. Meer voorbeelden van dergelijke maatregelen binnen die veiligheidszone zijn ondermeer uitgewerkt in de veiligheidsstudie van Dordrecht en Zwijndrecht<sup>2,3</sup>.

#### IMPLEMENTATIE MAATREGELEN IN WETGEVING

Eisen voor vluchtpaden en constructieve veiligheid in gebouwen (*in ante* veiligheid) zijn genoeg te vinden in het Bouwbesluit respectievelijk de NEN-normen. Echter, eisen aan de bebouwing langs een transportas met gevaarlijke

stoffen (*ex ante* veiligheid) is tot op heden niet geregeld in de wetgeving. Dergelijke situaties zullen in de toekomst veel vaker voorkomen dan nu het geval is. Het verdient daarom aanbeveling om de regelgeving op het gebied van maatregelen rond stedenbouw en ruimtelijke ordening – die inspelen op de ruimte tussen de bebouwing en de transportas – op landelijk niveau te organiseren. De uitwerking van het Basisnet is hier bij uitstek geschikt voor.

Indien men inderdaad aan de doelstellingen van het Basisnet tegemoet wil komen, dan dienen de ruimtelijke maatregelen tussen de bebouwing en de infrastructuur ondergebracht te worden in de wetgeving, bijvoorbeeld het *Bouwbesluit* of wellicht in het AmvB van de ruimtelijke doorwerking van het Basisnet. Dit vereist echter wel een gedegen onderzoek, waaraan technische, economische en juridische haarbaarheid ten grondslag liggen<sup>4</sup>. Hiermee kunnen dergelijke maatregelen afgedwongen worden, hetgeen bijdraagt aan de wensen van de betrokkenen. Bovendien kan hiermee de motivering en/of verantwoording van de stijging van het groepsrisico geüniformeerd worden. De functionele indeling van de veiligheidszone (vanaf de 10<sup>-6</sup> contour) zou op zijn minst in bestemmingsplannen opgenomen moeten worden (figuur 4).

Zodoende krijgt externe veiligheid ook echt een plaats in bestemmingsplannen en in de *Wet ruimtelijke ordening*. Een handreiking voor het treffen van maatregelen is hiervoor van het grootste belang, dat tot op heden ontbreekt. Ten slotte moet opgemerkt worden dat bij meervoudig ruimtegebruik (bouwen

boven transportassen met gevaarlijke stoffen) de 10<sup>-6</sup> contour en de veiligheidszone technisch gezien niet blindelings verticaal getrokken kunnen worden<sup>3</sup>. Bovendien betekent het hanteren van een veiligheidszone van 30 meter in de hoogte extra kosten voor de constructie en eventuele schade door het niet realiseren van verdiepingen boven de infrastructuur, al daar gelaten de stedenbouwkundige inpassing van het gebouw boven de infrastructuur.

Dergelijke knelpunten kunnen zich voordoen bij stationsoverbouwingen. Derhalve is het bij het bouwen boven infrastructuur interessanter om veiligheidsgeïntegreerd te ontwerpen i.p.v. de veiligheidszone van 30 meter in de hoogte blindelings te hanteren<sup>3</sup>.

#### NOTEN

1. Ministeries van V&W, VROM, BZK, *Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen*, 2005.
2. Wiersma, T., K.E. Jap A Joe M. Molag, & S.I. Suddle, *Veiligheidsstudie Spoorzone Dordrecht / Zwijndrecht*, TNO rapport TNO-MEP-R2004/104, Apeldoorn, The Netherlands, maart 2004, 157 pp.
3. Suddle, S.I., *Physical Safety in Multiple Use of Space*, Ph.D. Dissertation, Delft University of Technology, Print Partners Ipskamp, September 2004, ISBN 90-808205-2-0, 162 pp. Ook te downloaden van URL: <http://repository.tudelft.nl/file/354674/203416>
4. Vlies, A.V. & Suddle, S.I., Structural measures for a safer transport of transport of hazardous materials by rail: The case of the basic network in The Netherlands, *Safety Science*, 2006, in press.
5. Suddle, S.I., *Veiligheidsgeïntegreerd ontwikkelen, ordenen en ontwerpen*, SSCM Rapport, december 2007, 33 pp.