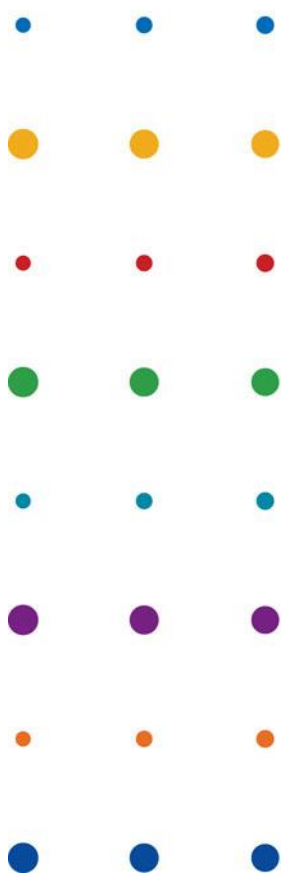


Verantwoording Groepsrisico Noorderhaven



Gemeente Zutphen

november 2011
definitief

Verantwoording Groepsrisico Noorderhaven

dossier : B7437-02-001
registratienummer : MD-AF20112241/MVI
versie : 7

Gemeente Zutphen

november 2011
definitief

INHOUD**BLAD**

1	INLEIDING	2
1.1	Verantwoording groepsrisico	2
1.2	Onderdelen van de verantwoording	2
1.3	Risiconormen	3
2	BEVOLKINGSDICHTHEID	6
2.1	Huidige situatie	6
2.2	Toekomstige situatie	6
3	NUT EN NOODZAAK VAN DE ONTWIKKELING	8
4	OMVANG PR EN GR	9
4.1	Uitgangspunten	9
4.2	Plaatsgebonden risico spoorlijn	11
4.3	Groepsrisico spoorlijn	13
5	MAATREGELEN EN MOGELIJKHEDEN VOOR BEPERKING GR	15
6	MAATGEVENDE SCENARIO'S	17
7	ZELFREDZAAMHEID	20
8	PRE-ADVIES VNOG	21
8.1	Maatgevende scenario's	21
8.2	Conclusies VNOG	21
9	BESCHOUWING BRANDWEERADVIES	23
10	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	25
11	COLOFON	28

BIJLAGE

1	Begrippen externe veiligheid
2	Brandweeradvis

1 INLEIDING

Binnen de gemeente Zutphen, direct ten noorden van de spoorlijn Arnhem – Zutphen – Deventer, ligt de geprojecteerde ontwikkeling van het plangebied Noorderhaven.

Voor de ontwikkeling van het plangebied moet het bestemmingsplan gewijzigd worden in het kader van de wet op de Ruimtelijke ordening (Wro).

Het plangebied bevindt zich deels binnen het invloedsgebied van de spoorlijn. De realisatie van Noorderhaven leidt tot een toename van de aanwezigheid van mensen binnen het invloedsgebied van de risicobron waardoor het groepsrisico toe zal nemen. Op basis van de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Circulaire RNVGS) dient een toename van het groepsrisico of een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico verantwoord te worden. De verantwoording is erop gericht om een weloverwogen besluit te nemen over situaties waarin sprake is van een (toename) van het groepsrisico. Het uiteindelijke besluit is aan het bevoegde gezag of een ontwikkeling wel of niet acceptabel is.

De gemeente Zutphen heeft DHV gevraagd een rapport op te stellen waarin de verschillende bouwstenen voor de verantwoording groepsrisico worden gegeven voor de bestuurlijke verantwoording. De basis voor deze verantwoording wordt gelegd door het rapport “Toetsing externe veiligheid Ontwikkelingsgebied Noorderhaven te Zutphen” (concept), van oktober 2011, opgesteld door DHV BV. In dit rapport zijn groepsrisico's en plaatsgebonden risico's berekend voor diverse transportvarianten.

Deze verantwoording is tot stand gekomen in samenwerking met de gemeente, de Regio Stedendriehoek, de lokale en regionale brandweer en DHV.

1.1 Verantwoording groepsrisico

Verantwoording van het groepsrisico is een onderdeel van het externe veiligheidsbeleid in Nederland. Het is geïntroduceerd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en nader uitgewerkt in de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico¹. Beiden hebben primair betrekking op inrichtingen. De ‘Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen’, augustus 2004, regelt dat de verantwoordingsplicht ook geldt voor vervoer van gevaarlijke stoffen. In de circulaire wordt verwezen naar de betreffende Handreiking. Een verantwoording van het groepsrisico dient te worden uitgevoerd bij overschrijding van de oriëntatiewaarde of een toename van het GR.

1.2 Onderdelen van de verantwoording

De verantwoording van het GR moet minimaal een aantal aspecten behandelen. Deze aspecten zijn voor de bestemmingsplanprocedure beschreven in de genoemde Handreiking. In Figuur 1 zijn deze onderdelen weergegeven.

¹ december 2007

Onderdeel	1	2
1. Aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken inrichting <ul style="list-style-type: none"> • functie-indeling • gemiddelde personendichtheid (totaal en per functie/locatie) • verblijfsduurcorrecties • verschil tussen bestaande en nieuwe situatie 	✓	✓
2. De omvang van het groepsrisico <ul style="list-style-type: none"> • de omvang voor het van kracht worden van het besluit • de omvang na het van kracht worden van het besluit; • de verandering van het groepsrisico ten gevolge van het besluit • de ligging van de groepsrisicocurve ten opzichte van de oriëntatiewaarde 	✓	✓
3. De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico bij de betrokken inrichting(en)	✓	✓
4. De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in het ruimtelijke besluit		✓
5. De mogelijkheden tot voorbereiding op en bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval <ul style="list-style-type: none"> • pro-actie • preventie • preparatie • repressie/zelfredzaamheid 	✓	✓
6. De mogelijkheden van personen die zich in het invloedsgebied van de inrichting bevinden om zichzelf in veiligheid te brengen	✓	✓
7. De voor- en nadelen van andere mogelijkheden tot ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico		✓
8. De mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst	✓	✓
9. De voorschriften die het bevoegd gezag voornemens is te verbinden in geval van het afgeven van een oprichtingsvergunning, in geval deze verhogend werkt op het groepsrisico van het betrokken gebied.	✓	

1 = Oprichtingsvergunning conform artikel 8.1, 1e lid sub a van de Wm of veranderingsvergunning conform hetzelfde lid sub b
2 = Vaststelling van een bestemmingsplan of verlening van vrijstelling daarvan

Figuur 1: Onderdelen VGR²

1.3 Risiconormen

De overheid stelt grenzen aan de externe risico's van gevaarlijke stoffen. De grenzen zijn vertaald in normen voor het plaatsgebonden risico (PR) en een oriënterende waarde voor het groepsrisico (GR). Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht van ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van het GR. In onderstaande tekstbox zijn deze begrippen toegelicht.

² Uit: Handreiking verantwoording Groepsrisico (VROM, december 2007)

Plaatsgebonden risico (PR)

Het risico op een plaats buiten een inrichting of langs een transport-as voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij de transportas, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is (zie ook artikel 1, lid 1 onderdeel q van het Bevi).

Voor inrichtingen geldt dat binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour geen kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour als richtwaarde. In bijlage 1 is een toelichting gegeven op de begrippen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.

Voor het transport van gevaarlijke stoffen geldt de 10^{-6} per jaar PR-contour voor nieuwe situaties voor kwetsbare objecten als grenswaarde en voor beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. Voor de bestaande situaties geldt de 10^{-5} per jaar PR-contour als grenswaarde en de 10^{-6} per jaar PR-contour als een streefwaarde voor (beperkt) kwetsbare objecten.

GR

Cumulatieve kansen per jaar dat tenminste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting met gevaarlijke stoffen of transportas voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Voor het groepsrisico is geen grenswaarde vastgesteld. Wel is er de zogeheten oriëntatiewaarde. Deze dient door het bevoegde gezag te worden gehanteerd bij beoordeling van de aanvaardbaarheid van het groepsrisico. De oriëntatiewaarde is een lijn in een zogenaamde fN-curve. De oriëntatiewaarde voor inrichtingen ligt in de curve een factor 10 lager dan die voor vervoer van gevaarlijke stoffen.

VGR

Op grond van artikel 12 en 13 van Bevi moet het GR van risicobronnen worden verantwoord (VGR) door het bevoegde gezag. Het gaat hier om een bestuurlijke afweging waarbij de vraag aan de orde is of de omvang van een zwaar ongeval, gegeven de kans daarop, maatschappelijk kan worden aanvaard. In een VGR dient een aantal onderwerpen te worden meegenomen, waaronder zelfredzaamheid bij en beheersbaarheid van een zwaar ongeval.

Invloedsgebied

Gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico van een risicobron. Het invloedsgebied voor het groepsrisico bij bedrijven is het gebied tot de 1% letaliteitgrens. Voor transportassen geldt in principe een vaste afstand van 200 meter als invloedsgebied.



Figuur 2 globale ligging ontwikkelingsgebied Noorderhaven te Zutphen³

Bij het voorkomen van risico's is het van belang zowel de kans op het ontstaan van een calamiteit als de effecten ervan te beperken. De meeste calamiteiten (ongevalscenari'o's) voltrekken zich niet meteen in de maximale omvang. Er is tijd om weg te komen en de calamiteit te bestrijden. Om de effecten in geval van een calamiteit te beperken is het van belang te bezien of en hoe de zelfredzaamheid van burgers en de beheersbaarheid van een calamiteit kunnen worden geoptimaliseerd. Daarbij moet worden gedacht aan maatregelen die de intrinsieke veiligheid verhogen door bijvoorbeeld maatregelen in/aan gebouwen en het overdrachtsgebied, maar ook aan alarmering, bereikbaarheid en adequate bestrijdingsmiddelen voor de hulpdiensten.⁴

³ Bron: "Toetsing externe veiligheid Ontwikkelingsgebied Noorderhaven te Zutphen" (concept), DHV, oktober 2011

⁴ Bron: Adviesnota Eindbalans risicostudie Strijp S (gemeente Eindhoven)

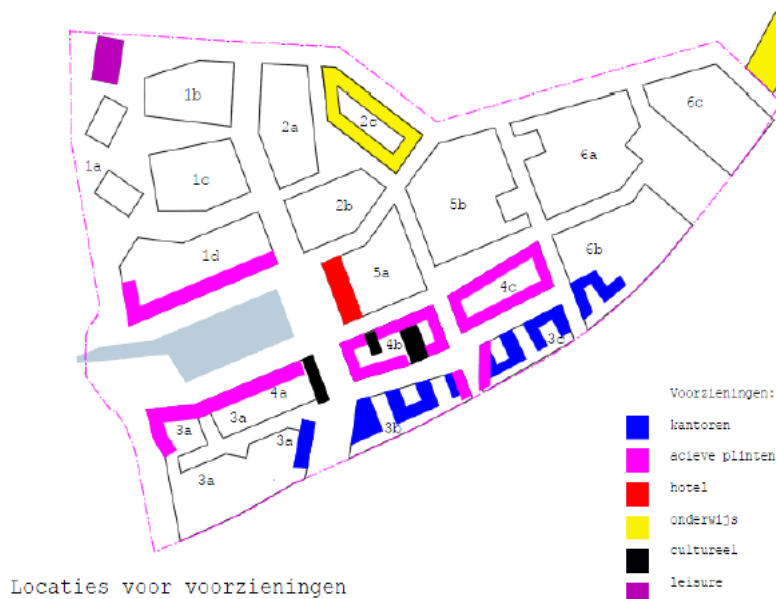
2 BEVOLKINGSDICHTHEID

2.1 Huidige situatie

In de risicoanalyse voor Noorderhaven⁵ is de bevolkingsdichtheid bepaald. Met de gemeente Zutphen is afgesproken dat de bevolkingsgegevens van de huidige situatie worden overgenomen uit de risicoanalyse die Oranjewoud⁶ heeft opgesteld voor het berekenen van de externe veiligheidssituatie ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor Arnhem – Deventer binnen de gemeenten Zutphen, Brummen en Lochem

2.2 Toekomstige situatie

De bevolking in de toekomstige situatie is de bevolking uit de huidige situatie inclusief de ruimtelijke ontwikkeling van het plangebied Noorderhaven. Voor het bepalen van de bevolkingsgegevens voor de toekomstige situatie van het ontwikkelingsgebied is gebruik gemaakt van de door de gemeente verstrekte rapportage “Noorderhaven, DO stedenbouwkundig plan”, van mei 2010. In deze rapportage wordt onderscheid gemaakt in zes typen voorzieningen. Namelijk: woningen, kantoren, onderwijs, horeca, cultuur, actieve plinten en leisure. Figuur 3 en Figuur 4 geven de ligging van deze voorzieningen weer. Opgemerkt moet worden dat ook binnen veel van de gekleurde vlakken -corresponderend met de verschillende voorzieningenwoningen- zijn voorzien als 2e functie, veelal boven de begane grondvloer.



Figuur 3 Ligging type voorzieningen

NB: Het geel gearceerde vlak aan de oostzijde (onderwijs) maakt geen deel uit van het bestemmingsplan Noorderhaven.

⁵ “Toetsing externe veiligheid Ontwikkelingsgebied Noorderhaven te Zutphen” (concept), DHV, oktober 2011

⁶ “Rapportage onderzoek externe veiligheid, transport van gevaarlijke stoffen spoorzone Zutphen - Actualisatie 2011, Oranjewoud/Save, 30 augustus 2011, revisie 01.



Figuur 4 Ligging woningen (grijze blokken)

Voor de verdere uitwerking van de bevolkingsdichtheden wordt verwezen naar de hiervoor genoemde rapportage "Toetsing externe veiligheid ontwikkelingsgebied Noorderhaven te Zutphen".

Bij de uitwerking van de plannen wordt onderscheid gemaakt in plandelen met directe bestemming en delen met een uitwerkingsplicht. Voor het gebied rond de spoorzone geldt een uitwerkingsplicht.

3 NUT EN NOODZAAK VAN DE ONTWIKKELING

De Mars krijgt een betere verbinding met de binnenstad van Zutphen. Met ruimte voor ondernemers, bewoners, bezoekers, winkelend publiek en natuur. Hiervoor is het nodig om wegen, spoor, water, woningen, bedrijven en groenvoorzieningen te verleggen en te verbeteren. Dit gebeurt op een duurzame manier, waarbij de beschikbare ruimte zo goed mogelijk wordt benut. Zo hoeft omliggend gebied niet onnodig te worden opgeofferd voor bedrijven en woningen. Goede verbindingen geven een stimulans aan het gebruik van fiets en openbaar vervoer.

Noorderhaven, de driehoek tussen IJssel, spoor en woonboulevard, wordt centrumstedelijk gebied. Er komen woningen, er is ruimte voor kantoren, onderwijs en detailhandel. De aanpak van Noorderhaven is de motor voor de transformatie van het gehele gebied. Door de nieuwe ondertunneling ontstaat een uitstekende aansluiting op de binnenstad voor voetgangers, fietsers en automobilisten. Door het terugbrengen van water in Noorderhaven en het doorzetten van de bestaande IJsselboulevard tot de Houthaven ontstaat een kwalitatief hoogwaardig gebied. Een hoge dichtheid met circa 1100 huur- en koopwoningen is daarmee mogelijk. Het gebied krijgt een stedelijk karakter, met een mix van eengezinswoningen en appartementen. De woningen krijgen een uniek uitzicht over de IJssel, de historische binnenstad en de Overmars: het landelijk gebied ten noordwesten van Zutphen.

4 OMVANG PR EN GR

4.1 Uitgangspunten

Voor de hoogte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt van de eerder genoemde risico inventarisatie van DHV van oktober 2011⁷. In deze rapportage is onderzocht welke risicobronnen bijdragen aan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in het plangebied Noorderhaven. Uit het onderzoek blijkt dat inrichtingen met gevaarlijke stoffen en transport van gevaarlijke stoffen over de weg geen relevante bijdragen leveren aan het plaatsgebonden risico of het groepsrisico in het plangebied Noorderhaven.

Inrichtingen

In de nabijheid van het ontwikkelingsgebied bevindt zich een aantal inrichtingen met gevaarlijke stoffen in opslag, waardoor deze mogelijk een risico voor de omgeving vormen. Uit het onderzoek blijkt dat van geen van deze inrichtingen het invloedsgebied of de plaatsgebonden risicocontour PR 10^{-6} over het plangebied valt.

Emplacement

Op het emplacement vinden geen rangeerhandelingen met gevaarlijke stoffen plaats (vergunning Wet milieubeheer). Alleen het risico van het doorgaande treinverkeer is daarom relevant voor het gebied Noorderhaven.

Wegen

Er lopen door of langs het ontwikkelingsgebied geen wegen waarover een relevant transport van gevaarlijke stoffen plaats vindt. Op de IJsselbrug zijn zware vrachtwagens niet toegelaten, zodat relevante gevaarlijke transporten via deze route kunnen worden uitgesloten. Het (beperkte) transport van gevaarlijke stoffen over de weg van en naar het industrieterrein de Mars geschiedt vanaf de oostzijde (N348). Dit geldt ook voor de Propaan tank- en gasflessenwagens van Primagaz. Het ontwikkelingsgebied ligt buiten de invloedsfeer van deze transportroute. Door de onderdoorgang tussen de binnenstad en Noorderhaven zal geen relevant transport van gevaarlijke stoffen plaatsvinden.

De volgende risicobronnen zijn vanuit externe veiligheid relevant voor het ontwikkelingsgebied Noorderhaven omdat het invloedsgebied over het plangebied valt:

- Spoor: De spoorlijn Arnhem - Deventer
- Water: De vaarroute de IJssel
- Buisleidingen: De aardgasleiding (N559-91)

Spoor

Voor de toekomstige situatie zijn twee verschillende prognosecijfers toegepast. Naast de beleidsvrije marktprognose van ProRail, waarbij is uitgegaan van het maximumscenario, is ook de Basisnetprognose toegepast. Zie Tabel 2 voor de toegepaste transportcijfers.

⁷ "Toetsing externe veiligheid Ontwikkelingsgebied Noorderhaven te Zutphen" (concept), DHV, oktober 2011

Met de vervoer- en bevolkingsgegevens uit het voorgaande hoofdstuk zijn risicoberekeningen voor diverse situaties uitgevoerd. De berekende situaties zijn:

Tabel 1 Berekende situaties

Variant	Transport	Populatie	Maatregelen
1	Beleidsvrije marktprognoses 2007	2010	
2	Beleidsvrije marktprognoses 2007	2020 max	
3	Basisnet	2020 max	100% warme BLEVE-vrij rijden

Water

Voor de IJssel is een verkennende groepsrisicoberekening uitgevoerd. Uit de risicoberekeningen blijkt dat er geen significant groepsrisico aanwezig is, zowel in huidige situatie als in de toekomstige situatie. De rivier de IJssel wordt in het concept Basisnet Water gerangschikt als binnenvaartroute met frequent vervoer van gevaarlijke stoffen (zwart, dit zijn alle verbindingen tussen chemische clusters, met het achterland en de Noord-Zuid verbindingen. Dit zijn tevens de vaarwegen waar regelmatig vervoer van brandbare vloeistoffen plaatsvindt). Gemeenten langs zwarte vaarwegen moeten het groepsrisico verantwoorden indien het aantal inwoners de 1500 per hectare bij dubbelzijdige bebouwing overschrijdt. Bij enkelzijdige bebouwing geldt 2500 inwoners per ha.

Omdat de PR10⁻⁶ contour volgens het concept Basisnet Water maximaal tot de oever mag komen voor een zwarte route, is er geen noodzaak op het land een zone vrij te houden van kwetsbare objecten. Het Basisnet Water kent dus geen veiligheidszones langs de vaarwegen. Het betekent wel dat nieuwbouw van kwetsbare objecten op of in het water langs zwarte vaarwegen niet meer mogelijk is.

Buisleidingen

KEMA heeft in het rapport 'Risicoberekeningen gastransportleiding N-559-91-KR003 t/m 005 van 28 augustus 2009, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend. Daarbij is getoetst aan het Besluit externe veiligheid buisleidingen.

Plaatsgebonden risico

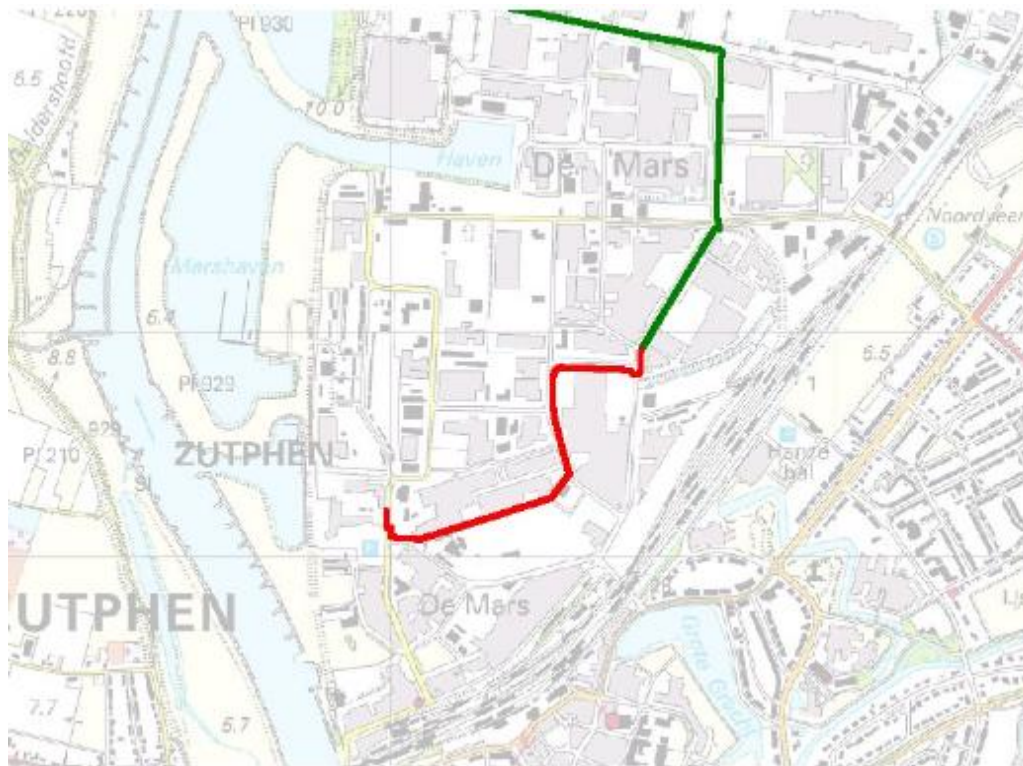
Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het ontwikkelingsgebied Noorderhaven, omdat ten gevolge van het transport via de aardgastransportleiding het 10⁻⁶ per jaar plaatsgebonden risicocontour 0 meter bedraagt. Hiermee wordt voldaan aan de normen die in het Besluit externe veiligheid buisleidingen zijn opgenomen.

Groepsrisico

Het groepsrisico voor de aardgastransportleiding is berekend voor twee situaties:

- a. huidige situatie
- b. toekomstige situatie op basis van de maximale bevolkingsvariant

De toekomstige situatie leidt niet tot een toename van het groepsrisico ten opzichte van de huidige situatie. Tevens wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden.



Figuur 5 Worst-casesegment van de N-559-91-KR-003 t/m 005, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in situatie b.

4.2 Plaatsgebonden risico spoorlijn

Toetsing PR spoorlijn

Het plaatsgebonden risico wordt bepaald door de hoeveelheid transport van gevaarlijke stoffen. Voor de toekomstige transportsituatie (2020) zijn 2 verschillende prognosecijfers voor het jaar 2020 toegepast:

1. Beleidsvrije marktprognoses 2007, waarbij is uitgegaan van het maximumscenario. Deze gegevens behoren tot de actuele marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen 2007 van Prorail.
2. De voorlopige aantallen uit het Basisnet Spoor.

In Tabel 2 zijn de toegepaste transportcijfers opgenomen.

Tabel 2 Transportcijfers 2020

Stofcategorie	Beschrijving	Aantal wagens	
		BMP	Basisnet
A	Brandbare gassen	700	1700
B2	Giftige gassen	200	200
B3	Zeer giftige gassen	0	0
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	1050	1050
D3	Acrylnitril	50	50
D4	Zeer giftige vloeistoffen	50	50

Voor geen van de varianten wordt een 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour berekend buiten de spoorbaan Arnhem - Deventer. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat het plaatsgebonden risico geen beperking geeft voor de herinrichting van het gebied Noorderhaven.

De prognosecijfers voor 2020 zorgen voor een plaatsgebonden risico met een 10^{-7} -contour van 17 meter buiten de spoorbaan en een 10^{-8} -contour van 232 meter. In Figuur 6 is te zien hoe deze contouren ten opzichte van de locatie van het plangebied Noorderhaven liggen. De PR 10^{-7} contour ligt deels over het plangebied.



Figuur 6 Plaatsgebonden risico spoorlijn

De berekeningen in Tabel 3 laten zien dat de maatregelen zoals deze zijn opgenomen in het Basisnet (100% warme BLEVE-vrij rijden) het plaatsgebonden risico PR 10^{-7} en PR 10^{-8} verlagen.

Tabel 3 Resultaten PR-berekeningen

Transport	PR (m)				
	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	Normoverschrijding
Beleidsvrije marktprognoses 2007	Niet aanwezig	Niet aanwezig	17	232	Nee
Basisnet en 100% warme BLEVE-vrij rijden	Niet aanwezig	Niet aanwezig	15	145	Nee

Toetsing PR overige risicobronnen

Er zijn in de omgeving van het plangebied Noorderhaven geen andere risicobronnen waarvan de plaatsgebonden risicocontour PR 10⁻⁶ over het plangebied ligt.

4.3 Groepsrisico spoorlijn**Spoor**

Het GR is afhankelijk van zowel de hoeveelheid en aard van de vervoerde stoffen als van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de spoorlijn.

In Tabel 4 zijn de diverse varianten weergegeven, waarbij in de laatste kolom van de tabel de consequenties voor de hoogte van het groepsrisico zijn weergegeven.

Tabel 4 rekenvarianten RBMII

Variant	Transport	Populatie	Maatregelen	# x OW
1	Beleidsvrije marktprognoses 2007	2010		1,207
2	Beleidsvrije marktprognoses 2007	2020 max		5,938
3	Basisnet	2020 max	100% warme BLEVE-vrij rijden	1,345

Uit Tabel 4 kan worden opgemaakt dat zowel de herinrichting van het gebied Noorderhaven als de toename van het transport van gevaarlijke stoffen leidt tot een toename van het groepsrisico.

Bij de berekeningen voor het Basisnet wordt standaard uitgegaan van 100% warme BLEVE-vrij rijden. Door deze maatregel wordt het GR verlaagd tot ca 1,35 keer de oriëntatiewaarde.

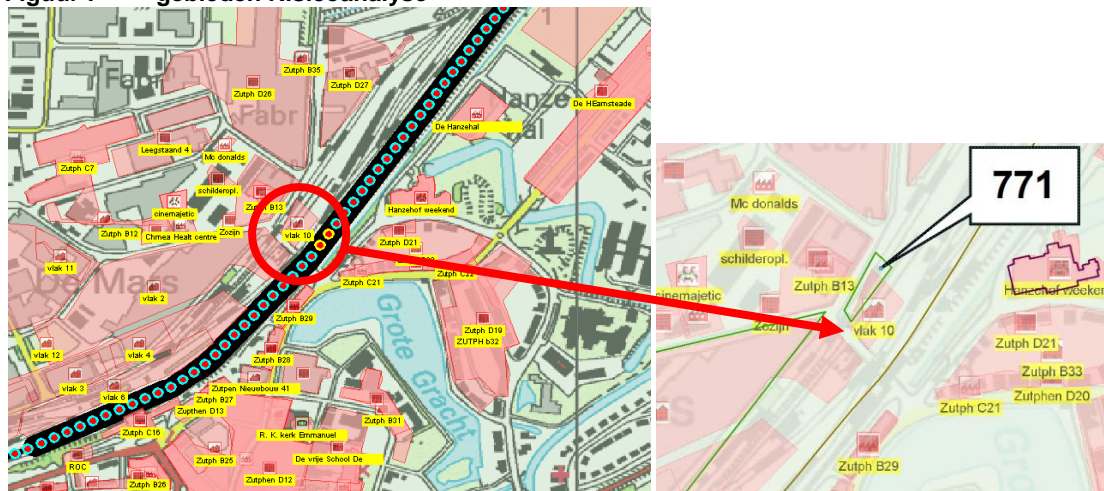
Vergelijking met Basisnetberekeningen

Voor de bepaling van het Basisnet Spoor zijn berekeningen uitgevoerd met RBMII op basis van op dat moment bekende ruimtelijke plannen. Binnen het Basisnet Spoor werd daarmee voor Zutphen als hoogste GR een factor van 0.27 x de oriëntatiewaarde berekend. Uit de door Oranjewoud/Save en DHV uitgevoerde risicoanalyses blijkt een overschrijding van 1.34 x de oriëntatiewaarde (OW). Door AVIV is een analyse uitgevoerd op basis waarvan dit verschil kan worden verklaard⁸.

Het blijkt dat de invulling van bouwvlak 10 (zie pagina 6 en onderstaand figuur 7) in de risicoanalyse bepalend is voor de uitkomst van de berekeningen.

⁸ Basisnet Spoor, Vergelijking RO-plannen in berekeningen Zutphen, project 081437, AVIV, 8 september 2011

Figuur 7 gebieden Risicoanalyse



Als in detail wordt gekeken naar de oorzaken van de overschrijding blijkt dat de verschillen worden veroorzaakt door een andere invulling van slechts één bouwvlak. Dit bouwvlak komt zowel in de basisnetberekeningen voor als in de risicoanalyse van Oranjewoud/Save. Dit betreft het bouwvlak 771 (Basisnet) en Bouwvlak 10 (Oranjewoud/DHV), zoals weergegeven in Figuur 7. De verschillen zijn:

Afstand tot het spoor: het basisnet ligt het bouwvlak ca. 30 m verder van het spoor.
 Aantal aanwezigen: In het basisnet is het aantal aanwezigen ongeveer de helft van het aantal aanwezigen als geprogostiseerd in de risicoanalyse Zutphen

Door uitsluitend voor dit bouwvlak uit te gaan van de invulling die in het basisnet is gehanteerd, en voor het overige van de invulling zoals gehanteerd door Oranjewoud en DHV, wordt het groepsrisico verlaagd tot onder de oriëntatiewaarde ($0.67 \times OW$).

5 MAATREGELEN EN MOGELIJKHEDEN VOOR BEPERKING GR

Beperking van het groepsrisico kan op twee manieren plaatsvinden:

- door maatregelen te treffen die de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen verminderen zoals minder transport, veiliger wagons door technische verbeteringen, veiliger infrastructuur (minder wissels, beter treinbeveiligingssysteem) of een andere samenstelling van de treinen
- door aanpassingen in het ruimtelijk plan (lagere bevolkingsdichtheid, meer afstand tot de bron of een combinatie van beide)

Maatregelen in het Basisnet

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor zal binnenkort geregeld worden in het Besluit transportroutes externe veiligheid en in het kader daarvan het Basisnet Spoor. Ook het vervoer door Zutphen wordt door middel van het Basisnet Spoor geregeld. Over de uitgangspunten en resultaten van het Basisnet Spoor is in de bestuursovereenkomst van 8 juli 2010 overeenstemming bereikt tussen het ministerie van Verkeer en Waterstaat, provincies en gemeenten. Deze overeenkomst heeft geleid tot een GR lager dan de oriëntatiewaarde voor de gemeente Zutphen. In bijlage 4a bij de brief van de minister (kenmerk lenM/BSK-2011/94578) van 15 augustus 2011 is voor Noord Nederland weergegeven welke gevolgen de invoering van het Basisnet Spoor heeft voor het groepsrisico (zie Figuur 8).

Bijlage 4a bij lenM/BSK-2011/94578 Groepsrisico's Noord-Nederland Basisnet Spoor 2011

GR als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

- GR \leq 0,3 x OW
- 0,3 x OW < GR \leq 1 x OW
- 1 x OW < GR \leq 3 x OW
- 3 x OW < GR \leq 10 x OW
- GR > 10 x OW



Figuur 8 Groepsrisicoberekeningen Basisnet Spoor

In de brief (kenmerk VenW/DGMO-2010/2647) van het ministerie van Verkeer en Waterstaat van 8 maart 2010 wordt gesteld dat voor de gemeente Zutphen geen kwetsbare objecten binnen de veiligheidszone

zijn geprojecteerd en dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Dit met name dankzij de invoering van (100%) warme BLEVE vrij rijden, het veiliger samenstellen van treinen. Het veiliger samenstellen van treinen en dus warme BLEVE vrij rijden, is een maatregel waar de gemeenteraad en het college van B&W geen directe invloed op hebben. Deze maatregel zal dan ook verankerd moeten worden in wet- en regelgeving met betrekking tot het Basisnet Spoor.

Mogelijkheden in het ruimtelijk plan

Het zogenaamde "Bouwvlak 10" (zie figuur 7 in het vorige hoofdstuk) maakt geen deel uit van het plangebied Noorderhaven, maar heeft wel grote invloed op de hoogte van het GR. Door bij de toekomstige invulling van dit gebied rekening te houden met de personendichtheid en ligging van de bebouwing kan het GR worden verlaagd tot ruim onder de oriëntatiewaarde. In het plan Noorderhaven zelf zijn daarom geen wijzigingen nodig.

NB: de gemeente Zutphen is nog in overleg met het Rijk over de gevolgen van het basisnet voor de mogelijkheden van dit bouwvlak. Inzet van de gemeente is maximalisering van deze mogelijkheden.

Restrisico

Ondanks alle maatregelen en voorzorgen die genomen zijn is een ongeval met gevaarlijke stoffen waarbij doden en gewonden vallen niet uit te sluiten. Het maatgevende ongevalsscenario is daarbij een koude BLEVE door ongeval met een tankwagon met brandbaar gas (LPG). Dit is een worst case scenario! Repressieve maatregelen (zoals blussen) zijn tegen een BLEVE niet effectief. Er is geen tijd om burgers uit het invloedsgebied te evacueren en er moet in het geval van een koude BLEVE dan ook rekening gehouden worden met veel slachtoffers en grote materiële schade.

Er blijft een restrisico van 0,67 x de OW als wordt uitgegaan van de Basisnet transportcijfers met 100% warme BLEVE-vrij rijden en een invulling van bouwvlak 10 conform de Basisnetberekeningen.

6 MAATGEVENDE SCENARIO'S

Voor de berekening van het groepsrisico is het ontstaan van een BLEVE maatgevend gezien de hoeveelheid brandbaar gas die vervoerd wordt. Omdat er ook brandbare vloeistoffen vervoerd worden is er ook kans op het ontstaan van een zogenaamde plasbrand.

Bij de verantwoording van het GR voor het ROC zijn maatregelen voorgesteld ter beperking van een plasbrand. Destijds werd het plasbrandscenario als maatgevend beschouwd. Voortschrijdend inzicht heeft ertoe geleid dat voor Zutphen in het Basisnet geen plasbrandaandachtsgebied is voorzien. Dit scenario wordt dan ook niet langer als maatgevend beschouwd. Voor de brandweer is dit scenario echter wel van belang gezien de relatief kleine afstand tot het spoor van de eerstelijns bebouwing. In dit hoofdstuk zijn daarom de gevolgen van een plasbrand beschreven.

BLEVE (LPG)

Een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) is maatgevend voor het groepsrisico. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen een warme BLEVE en een koude BLEVE. Gezien de in het Basisnet opgenomen maatregel van 100% warme BLEVE-vrij rijden wordt een warme BLEVE niet als maatgevend scenario beschouwd.

Indien een tank met vloeibaar gemaakt brandbaar gas explodeert als gevolg van een aanrijding, spreekt men van een koude BLEVE. In dit scenario is geen sprake van een ontwikkelingstijd, maar vindt de BLEVE vrijwel direct na de aanrijding plaats, waardoor dit scenario niet bestreden kan worden.

Het koude BLEVE scenario kan tot wel 300 meter ernstige gevolgen hebben met veel doden, gewonden en schade.

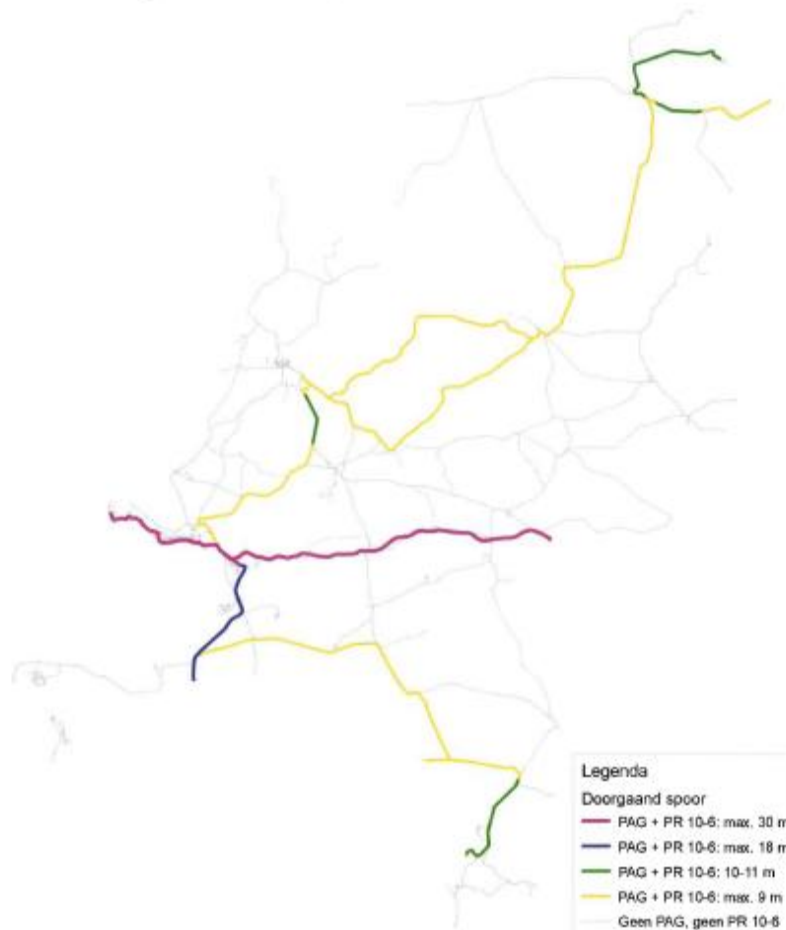
Plasbrand brandbare vloeistof

Door de regio en de VNOG wordt het scenario "Uitstroming van een zeer brandbare vloeistof (C3)⁹ uit een goederenwagon met een inhoud van 60 m³ resulterend in een plasbrand" als een maatgevend scenario beschouwd, vanwege de hoeveelheid mensen en middelen die moeten worden ingezet om het scenario te bestrijden. Overigens wordt voor het Basisnet in Zutphen geen plasbrandaandachtsgebied voorzien (zie Figuur 9), ondanks het feit dat bij de bepaling van het Basisnet dezelfde hoeveelheid transport van zeer brandbare vloeistoffen is gehanteerd als in de genoemde prognose.

⁹ Voor een zeer brandbare vloeistof (C3) hanteert ProRail de stof hexaan. Omdat het softwareprogramma Effects 8.0, dat voor het berekenen van de effecten van de plasbrand wordt gebruikt, geen hexaan in haar stoffenlijst heeft opgenomen, wordt met pentaan gerekend. De effecten van pentaan zijn goed vergelijkbaar met die van hexaan.

Bijlage 2 bij IenM/BSK-2011/94578

Plaatsgebonden risico's en Plasbrand aandachtsgebieden
Basisnet Spoor 2011



Figuur 9 plasbrand aandachtsgebieden Basisnet Spoor¹⁰

Gevolgen plasbrand scenario

Indien het maatgevend scenario optreedt, ontstaat er een vloeistofplas die kan worden ontstoken. Het ontsteken van de plasbrand is zeer reëel, gezien de aanwezigheid van de gasbranders voor het verwarmen van wissels. De vloeistofplas stroomt vanuit het spoor richting de nieuwbouwlocatie Noorderhaven. Dit komt omdat het spoor hoger is gelegen dan het terrein waarop de gebouwen van Noorderhaven worden gerealiseerd en de vloeistof via het talud wegstroomt naar lager gelegen gebied. Als de brandbare vloeistof is ontstoken, zal warmtestraling optreden. De warmtestralingscontouren reiken verder dan de rand van de plas. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de afstand van de warmtestralingscontouren van respectievelijk 35, 15, 10 en 3 kW/m². De afstanden zijn weergegeven bij een plasgrootte van 300 m². Deze laatste oppervlakte wordt als maatgevend scenario gebruikt met het programma RBM II voor QRA berekeningen. Dit scenario is, gezien de zeer kleine kans dat de totale tankinhoud ineens vrijkomt ook in dit geval het meest realistisch.

¹⁰ IenM/BSK-2011/94578 Bijlage 2, Ministerie van infrastructuur en Milieu, 15 augustus 2011

Tabel 5 afstand van de warmtestralingcontouren, vanaf de rand van de plas

Warmtestralingintensiteit [kW/m ²]	Plasoppervlak van 300 m ² (diameter v/d plas is 20 m)
	Afstand vanaf de rand van de plas [m]
35	10
15	26
10	33
3	56

Om een inschatting te geven van de hoogte van de warmtestralingsintensiteit: een menselijk lichaam kan slechts gedurende 2 hooguit 3 seconden een warmtestraling aan van maximaal 15 kW/m². Een langere blootstellingstijd of hogere warmtestraling is dodelijk. Bij een warmtestraling van 35 kW/m² is de intensiteit zowel binnen- als buitenshuis dodelijk en zorgt het tevens voor secundaire branden.

Indien de vloeistofplas beperkt blijft tot een oppervlakte van 300 m² (en een diameter van 20 m), zal de plas, uitgaande van een afstand van tenminste 17 m tussen het spoor en de geprojecteerde objecten binnen Noorderhaven, in de worstcase situatie tot op de gevel kunnen reiken. De warmtestraling die van de plas afkomstig is, is tot een afstand van 10 m vanaf de rand van de plas hoger dan 35 kW/m².

7 ZELFREDZAAMHEID

Het criterium zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in staat zijn om zich op eigen kracht in veiligheid te brengen. Uiteraard hangt het af van het ongevalsscenario of mensen de tijd hebben om zichzelf in veiligheid te brengen.

Voor situaties als een toxische wolk of een plasbrand kunnen maatregelen getroffen worden die de zelfredzaamheid positief kunnen beïnvloeden (de tijd die nodig is om jezelf in veiligheid te brengen). Gezien de korte tijd van reageren (maximaal 5 tot 30 minuten) geldt dit in veel mindere mate voor een warme BLEVE, terwijl er bij een koude BLEVE überhaupt geen tijd is voor mensen om zichzelf in veiligheid te brengen.

Zelfredzaamheid kan bijvoorbeeld worden bevorderd door:

- voorzieningen in het gebied waarmee vluchten mogelijk wordt gemaakt (infrastructurele maatregelen);
- de fysieke mogelijkheden van de mensen om te vluchten verbeteren;
- de mate waarin men voorbereid is op de eventuele noodzaak om te vluchten of hiertoe tijdig instructies ontvangt (mentale mogelijkheden).

Voor de rampenbestrijding is het van belang dat personen binnen het invloedsgebied van de risicobronnen op gehoorsafstand van een sirene zijn. Gezien de korte afstand tussen het spoor en het plangebied Noorderhaven is het van groot belang dat er bij een ongeval zeer snel alarm wordt geslagen en dat de doormelding naar de hulpdiensten direct plaatsvindt.

De functies binnen Noorderhaven variëren van horecagelegenheden tot kantoorgebouwen, scholen en woningen. Voor het gebied wordt een redelijke mate van zelfredzaamheid verwacht, zodat de aanwezige mensen, in geval van een calamiteit, zelfstandig het gebied kunnen verlaten. Voorkomen moet worden dat de mensen die de gebouwen, gelegen aan de spoorzijde, moeten ontvluchten, dat via de spoorzijde zullen doen. Daarom adviseert de brandweer om geen uitgangen en/of nooduitgangen aan de spoorzijde te realiseren en het glasoppervlak te beperken. De toegangsweg tot het spoor, gelegen tussen de bebouwing en het spoor moet vrij van obstakels blijven en, ook qua constructie, geschikt voor de hulpdiensten. Bijkomend voordeel is, dat de toegangsweg voor de hulpdiensten dan een andere is dan de vluchtweg voor de aanwezige personen (deze is immers aan de andere zijde van de bebouwing)

Door langs het doorgaande spoor binnen de eerstelijns bebouwing geen objecten te realiseren waarin zich verminderd zelfredzame personen bevinden kan in het geval van een plasbrand de kans op dodelijke slachtoffers worden beperkt, eventueel in combinatie met de wijze waarop gebouwen zijn gesitueerd ten opzichte van het spoor. Daarbij moet gedacht worden aan basisscholen, kinderdagverblijven, verzorgingstehuizen, verpleeghuizen etc.

Ook de ontsluiting van het gebied is een belangrijke factor bij de verbetering van de zelfredzaamheid. Mensen moeten een gebied via meerdere routes kunnen verlaten, waarbij vooral aandacht moet worden besteed aan de richting van de vluchtroutes. Deze moeten van de risicobron af gericht zijn.

Nadere invulling van eventuele maatregelen ter vergroting van de zelfredzaamheid vindt plaats na de uitwerking van het bestemmingsplan.

8 PRE-ADVIES VNOG

De regionale brandweer heeft in 2010 een pre-advies afgegeven op basis van de toen bekende gegevens. Inmiddels is meer bekend over het voor 2012 aangekondigde Basisnet Spoor. Daarin is voor Zutphen niet voorzien in een plasbrand aandachtsgebied ter hoogte van het plangebied Noorderhaven. Getalsmatig is het transport van brandbare en zeer brandbare vloeistoffen niet anders dan in de prognosecijfers die ProRail in 2007 uitgaf. Voortschrijdend inzicht heeft echter bepaald dat een plasbrand aandachtsgebied noodzakelijk is vanaf 3500 wagons met brandbare of zeer brandbare vloeistoffen. In Zutphen zijn dat er 1050 per jaar in 2020.

Een definitief advies op basis van het ontwerpbesluit wordt nog gevraagd.

Het volledige pre-advies van de VNOG is als Bijlage 2 opgenomen in deze verantwoording. In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke scenario's voor de brandweer maatgevend zijn en welke conclusies daaraan worden verbonden.

8.1 Maatgevende scenario's

Hoewel een BLEVE een grote impact op het aantal slachtoffers en op de omgeving heeft, is het scenario, anders dan voor het groepsrisico, voor de brandweer niet maatgevend. Dit komt doordat de inzet van mensen en middelen vanuit de brandweer voor dit scenario niet maatgevend is, omdat de bestrijdbaarheid van een BLEVE alleen effect heeft in het voorkomen ervan of in de gevolgen ervan. Tegen een BLEVE zelf hebben repressieve middelen geen effect.

Op basis van de prognosecijfers voor 2020 van ProRail voor het spoortraject Arnhem Zutphen Deventer ten aanzien van de hoeveelheid vervoerde gevaarlijke stoffen, wordt het maatgevend scenario Uitstroming van een zeer brandbare vloeistof (C3)¹¹ uit een goederenwagon met een inhoud van 60 m³ resulterend in een plasbrand gehanteerd. Dit scenario wordt door de VNOG als maatgevend scenario beschouwd vanwege de hoeveelheid mensen en middelen die moeten worden ingezet om het scenario te bestrijden.

8.2 Conclusies VNOG

Om te voorkomen dat een ongeval met een goederenwagon ontstaat bij het treinstation Zutphen, concludeert de brandweer dat de snelheid van de doorgaande treinen moeten worden beperkt tot een maximale snelheid van 40 km/uur. Daarmee neemt de kans op een ongeval met een goederenwagon sterk af en zal ook het groepsrisico afnemen.

De parkeergarage die onder de woongebouwen wordt gerealiseerd zal vanuit de bouwregelgeving moeten worden voorzien van mechanische ventilatie. De aanzuiging van deze installatie moet echter zodanig gesitueerd zijn dat er geen dampen en/of vloeistoffen kunnen worden aangezogen. Daarom adviseert de brandweer om de aanzuiging niet aan de spoorzijde te realiseren.

De dichtstbijzijnde bebouwing van Noorderhaven is op een afstand van 18 m van het doorgaande spoor gepland. Noorderhaven is via de reguliere wegen naar het industrieterrein De Mars te bereiken. Daarnaast is het van belang dat het spoor voor de hulpverleningsdiensten ook goed bereikbaar is. Dit kan via het

¹¹ Voor een zeer brandbare vloeistof (C3) hanteert ProRail de stof hexaan. Omdat het softwareprogramma Effects 8.0, dat voor het berekenen van de effecten van de plasbrand wordt gebruikt, geen hexaan in haar stoffenlijst heeft opgenomen, wordt met pentaan gerekend. De effecten van pentaan zijn goed vergelijkbaar met die van hexaan.

traject tussen het spoor en de geprojecteerde nieuwbouw. Dit traject moet geschikt zijn en blijven voor de hulpverleningsvoertuigen van de brandweer. Ook indien onder dit traject de parkeergarages worden gebouwd, dient het traject geschikt te blijven voor de hulpverleningsvoertuigen.

Op dit moment zijn de toegangsmogelijkheden voor de brandweer beperkt. In de uitwerking van de spoorzone op basis van het stedenbouwkundig plan wordt voorzien in een toegang, afgestemd met de brandweer. Om een plasbrand goed te kunnen bestrijden moeten er voldoende bluswatervoorzieningen langs het spoor en op het Noorderhaven aanwezig zijn, afgestemd op het maatgevend scenario. Op welke wijze deze bluswatervoorziening moet worden ingevuld zal nader moeten worden afgestemd met de brandweer.

Een plasbrand straalt hoge temperaturen uit. Raampartijen aan de spoorzijde kunnen door het verschil in warmte kapot gaan. Daarom adviseert de brandweer om de hoeveelheid glas in de gebouwen aan de spoorzijde te beperken tot maximaal 50% en bouwkundig een Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) te realiseren op de locaties waar de warmtestralingintensiteit van 20 kW/m² op de gevel wordt overschreden.

In het pre-advies werd de aanleg van een keerwand geadviseerd ter voorkoming van ongecontroleerde verspreiding van een plas met brandbare vloeistof. Aangenomen werd dat, in het geval van een plasbrand, dit een reductie van de warmtestraling tot gevolg zou hebben. Inmiddels is duidelijk geworden dat een keerwand weliswaar verspreiding van de plas in de richting van de bebouwing kan tegengaan, maar dat het warmtefront van de eventuele plasbrand veel breder zou kunnen zijn en de maatregel daardoor minder effectbeperkend is dan voorzien.

Restrisico

Ondanks dat de bovengenoemde maatregelen niet uitputtend zijn, zal het doorvoeren van de bovengenoemde maatregelen ertoe leiden dat er een acceptabel restrisico ontstaat. Deze maatregelen kunnen in de verantwoording van het groepsrisico voor Noorderhaven worden verwerkt. Daarbij moet worden opgemerkt dat de brandweer deze situatie (met de doorgevoerde maatregelen) acceptabel vindt voor de soort objecten die langs het spoor worden gerealiseerd: parkeergarages, kantoren en woningen. De brandweer acht het echter onacceptabel om andere objecten met verminderd zelfredzame personen objecten voor verminderd zelfredzame personen, zoals basisscholen, kinderdagverblijven en verzorgingstehuizen, binnen de eerstelijnsbebouwing langs het spoor te realiseren.

9 BESCHOUWING BRANDWEERADVIES

Ontwikkelingen

De ontwikkelingen in het Basisnet Spoor hebben grote invloed op de risico's voor het plangebied Noorderhaven. Het vervoer van brandbare gassen stijgt sterk ten opzichte van de eerder gepubliceerde cijfers van ProRail.

Daarnaast is bepaald dat in Zutphen een plasbrandaandachtsgebied niet noodzakelijk is omdat daarvoor te weinig brandbare vloeistoffen worden vervoerd over dit traject. Dit betekent dat de strengere voorwaarden waaronder binnen een PAG mag worden gebouwd hier in principe niet gelden. Het gaat daarbij om de argumentatie waarom er mag worden gebouwd, in samenhang met maatregelen ter bestrijding en beperking van een plasbrand en maatregelen aan gebouwen om de zelfredzaamheid te vergroten. Dit laat onverlet dat een plasbrand kan voorkomen en dat maatregelen ter bestrijding van dit scenario kunnen worden genomen.

Dilemma

Het dilemma is daarbij te bepalen welke maatregelen in het kader van dit bestemmingsplan effectief en haalbaar zijn. Daarbij speelt vooral de eerder genoemde keerwand een rol.

In het pre-advies werd uitgegaan van een effectbeperking door de keerwand. Als de keerwand niet wordt gerealiseerd kan een plas met brandbare vloeistof in principe uitstromen tot de gevel van de bebouwing. Dit vraagt wellicht om extra beschermende maatregelen gezien de dan optredende warmtebelasting. Aan de andere kant betreft het geen PAG, dus extra maatregelen lijken niet logisch. Gezien de maatschappelijke kosten/baten analyse (MKBA) waarmee bij de vaststelling van het Basisnet rekening is gehouden ligt het daarom voor de hand (naast de vraag of deze maatregel inderdaad effectief is) af te zien van de realisatie van de keerwand.

De keuze voor eventuele beschermende maatregelen hoeft echter in het kader van dit ontwerp bestemmingsplan nog niet gemaakt te worden. In de uitwerkingsplannen kan hierover een beslissing worden genomen, waarbij dan nog meer duidelijkheid bestaat over de definitieve invulling van het Basisnet Spoor.

Advies

Het brandweeradvis is grotendeels overgenomen:

- Voor de beheersing van het plasbrandscenario en de verhoging van de mogelijkheden voor zelfredzaamheid worden de nooduitgangen van de gebouwen ten noorden van het spoor van het spoor af geplaatst
- Binnen de eerstelijns bebouwing langs het spoor worden geen kinderdagverblijven, basisscholen, verzorgingstehuizen en andere functies en gebouwen voor verminderd zelfredzame personen bestemd
- Het traject tussen de bebouwing die het dichtst bij het spoor is gesitueerd en het spoor dient toegankelijk en qua constructie geschikt te blijven voor de hulpdiensten, ook wanneer een parkeergarage wordt gebouwd
- Om een plasbrand goed te kunnen bestrijden moeten er voldoende bluswatervoorzieningen langs het spoor en op het Noorderhaven aanwezig zijn, afgestemd op het maatgevend scenario. Op welke wijze deze bluswatervoorziening moet worden ingevuld zal nader moeten worden afgestemd met de brandweer.

De brandweer adviseert tevens de rijsnelheid te beperken tot minder dan 40 km/h, omdat deze maatregel (ook in de berekeningen met RBMII) een lagere ongevalskans geeft en als gevolg daarvan een lager groepsrisico. Deze maatregel wordt niet overgenomen, aangezien de gemeente geen zeggenschap heeft over het gebruik van het doorgaande spoor. Daarnaast wordt in de brief van het ministerie van Verkeer en Waterstaat van 8 maart 2010 aangegeven dat bij de realisatie van het Basisnet Spoor wordt ingezet op 100% warme BLEVE vrij rijden. Gezien de berekeningen met RBMII zal bij 100% warme BLEVE vrij rijden het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde liggen, zelfs zonder verlaging van de rijsnelheid. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat bouwvlak 10 niet behoort tot het bestemmingsplan en wordt ingevuld conform de berekeningen voor het Basisnet.

10 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In het kader van het ontwerpbestemmingsplan moeten de risico's van het vervoer, de opslag en de verwerking van gevaarlijke stoffen worden onderzocht in relatie tot de voorgestelde ontwikkelingen.

Binnen het beleids- en toetsingskader externe veiligheid blijkt uit de uitgevoerde risicoanalyse dat alleen als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het doorgaande spoor het groepsrisico sterk stijgt in combinatie met de te ontwikkelen plannen. Het plangebied bevindt zich niet in het invloedsgebied van andere risicobronnen. Een groepsrisico ten gevolge van inrichtingen en andere transportassen is daarom momenteel niet aan de orde.

Het plangebied Noorderhaven ligt aan een spoorlijn waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Het gaat daarbij vooral om brandbare gassen en brandbare vloeistoffen en in mindere mate om giftige gassen en giftige vloeistoffen.

Er is daarom sprake van twee relevante scenario's bij een ongeval met gevaarlijke stoffen op het spoor:

1. Het BLEVE-scenario is maatgevend voor de hoogte van het groepsrisico (explosie van een tankwagon met brandbaar gas)
2. Het plasbrandscenario (brand van een plas met uit een tankwagon gestroomde brandbare vloeistof) is voor de brandweer maatgevend vanwege de kans van optreden in combinatie met ligging van Noorderhaven dicht langs het spoor en vanwege de hoeveelheid mensen en middelen die moeten worden ingezet om het scenario te bestrijden

Het normenkader voor externe veiligheid bestaat uit twee normen: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Deze verantwoording is gericht op het groepsrisico.

Plaatsgebonden risico

- Er is bij geen enkele vervoersprognose sprake van overschrijding van de norm ter plaatse van de ontwikkeling van het plangebied Noorderhaven.

Groepsrisico

- De ontwikkeling van het plangebied Noorderhaven zorgt voor een toename van het groepsrisico
- De toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen zorgt voor een verdere toename van het groepsrisico, to maximaal ca een factor 6 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.
- Het Basisnet Spoor regelt dat het groepsrisico ter plaatse van het plangebied Noorderhaven lager ligt dan de oriëntatiewaarde, ook bij de voorgenomen ontwikkelingen in het ontwerp bestemmingsplan.
- Het "bouwvlak 10" ligt niet binnen het plangebied, maar de wijze van invulling van dit bouwvlak heeft een grote invloed op het berekende groepsrisico

Maatregelen

- Bronmaatregelen hebben een gunstige invloed op de hoogte van het groepsrisico. Vooral het warme BLEVE-vrij rijden zoals vastgelegd in het Basisnet Spoor geeft een forse reductie, tot onder de oriëntatiewaarde.
- Voorwaarde hierbij is een beperktere invulling van het bouwvlak aan het spoor direct ten oosten van het plangebied Noorderhaven (het zogenaamde bouwvlak 10 tbv toekomstige onderwijs-functies). Dit bouwvlak maakt geen onderdeel uit van het plan Noorderhaven. De gemeente Zutphen is nog in overleg met het Rijk over de gevolgen van het basisnet voor de mogelijkheden

van dit bouwvlak. Inzet van de gemeente is maximalisering van deze mogelijkheden. Bij de toekomstige invulling van dit gebied zal uiteraard rekening worden gehouden met de kaders in het dan in wetgeving verankerde Basisnet Spoor.

- Voor de beheersing van het plasbrandscenario en de verhoging van de mogelijkheden voor zelfredzaamheid adviseert de brandweer in haar pré-advies om de nooduitgangen van de gebouwen ten noorden van het spoor, van het spoor af te situeren.
- Het traject tussen de bebouwing die het dichtst bij het spoor is gesitueerd en het spoor dient toegankelijk en qua constructie geschikt te blijven voor de hulpdiensten, ook wanneer een parkeergarage wordt gebouwd
- Om een plasbrand goed te kunnen bestrijden moeten er voldoende bluswatervoorzieningen langs het spoor en op het Noorderhaven aanwezig zijn, afgestemd op het maatgevend scenario. Op welke wijze deze bluswatervoorziening moet worden ingevuld zal nader moeten worden afgestemd met de brandweer.
- Binnen de eerstelijns bebouwing langs het spoor worden geen kinderdagverblijven, basisscholen, verzorgingstehuizen en andere functies en gebouwen voor verminderd zelfredzame personen bestemd

Voorts adviseert de brandweer in haar pré-advies om zorg te dragen voor een maximumsnelheid van 40 km per uur en om te voorzien in de aanleg van een keerwand ter voorkoming van de ongecontroleerde verspreiding van een plasbrand.

Ook zonder verlaging van de snelheid wordt in de situatie basisnet voldaan aan de oriëntatiewaarde. Het basisnet voorziet niet in een verlaging van de snelheid.

Het basisnet voorziet evenmin in een plasbrandaandachtgebied. Gezien de maatschappelijke kosten/baten analyse (MKBA) waarmee bij de vaststelling van het Basisnet rekening is gehouden, ligt het daarom voor de hand af te zien van de realisatie van de keerwand.

De brandweer zal nog worden gevraagd om een nader advies, op basis van het ontwerpbestemmingsplan.

Uit te werken bestemming spoorzone

De meeste te treffen maatregelen gelden voor de spoorzone direct langs de spoorlijn. Voor deze spoorzone wordt in het bestemmingsplan Noorderhaven een uitwerkingsplicht opgenomen. De keuzes voor de maatregelen en de verantwoording daarvan, in het bijzonder ten aanzien van het niet plaatsen van een keerwand, worden definitief gemaakt in het uitwerkingsplan.

Daarbij gelden de volgende uitgangspunten, die als zodanig worden opgenomen in de uitwerkingsregels:

- Het traject tussen de bebouwing die het dichtst bij het spoor is gesitueerd en het spoor dient toegankelijk en qua constructie geschikt te zijn voor de hulpdiensten, ook wanneer een parkeergarage wordt gebouwd.
- Een bouwvergunning kan alleen verleend worden indien ook vluchtwegen aan de noordzijde (dus van het spoor af) gesitueerd worden.
- In de eerstelijnsbebouwing dan wel binnen een afstand van 50 meter van het spoor worden geen functies voor verminderd zelfredzame personen toegelaten, zoals kinderdagverblijven, basisscholen, zorgappartementen.
- De hoeveelheid glas in de gebouwen aan de spoorzijde wordt beperkt tot maximaal 50% van het geveleppervlak.
- De aanzuiging van de mechanische ventilatie van de parkeergarage moet zodanig gesitueerd zijn dat er geen dampen en/of vloeistoffen kunnen worden aangezogen. Daarom wordt de aanzuiging niet aan de spoorzijde gerealiseerd.

Kern van de verantwoording

Uitgaande van de ontwikkeling van het plan en de groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor, zal het groepsrisico zonder maatregelen toenemen tot maximaal een factor 6 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De maatregelen in het kader van het Basisnet Spoor zorgen voor een afname van het groepsrisico tot onder de oriëntatiewaarde.

Het Basisnet Spoor is echter nog niet in wetgeving verankerd. Dit traject is echter wel zodanig vergevorderd, dat het college er voldoende op kan vertrouwen dat in de toekomst de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Het college neemt daarbij de verantwoordelijkheid om de verankering van het Basisnet Spoor in wetgeving niet af te wachten en reeds nu, met inachtneming van bovengenoemde maatregelen de beoogde planontwikkeling bij bestemmingsplan door de Raad vast te laten stellen.

11 COLOFON

Opdrachtgever	: Gemeente Zutphen
Project	: Verantwoording Groepsrisico Noorderhaven
Dossier	: B7437-02-001
Omvang rapport	: 28 pagina's
Auteur	: Wim Smeitink
Bijdrage	: VNOG, Brandweer Zutphen
Interne controle	:
Projectleider	: Merle de Lange
Projectmanager	: Johan van Middelaar
Datum	: 23 november 2011
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

*Ruimte en Mobiliteit
Laan 1914 nr. 35
3818 EX Amersfoort
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
T (033) 468 20 00
F (033) 468 28 01
E info@dhv.nl
www.dhv.nl*

BIJLAGE 1 Begrippen externe veiligheid

Deze beleidsvisie is niet bedoeld als naslagwerk voor de achtergronden van het externe veiligheidsbeleid. Om de visie toegankelijk te maken voor bestuurders worden hierna de belangrijkste begrippen van het externe veiligheidsbeleid omschreven.

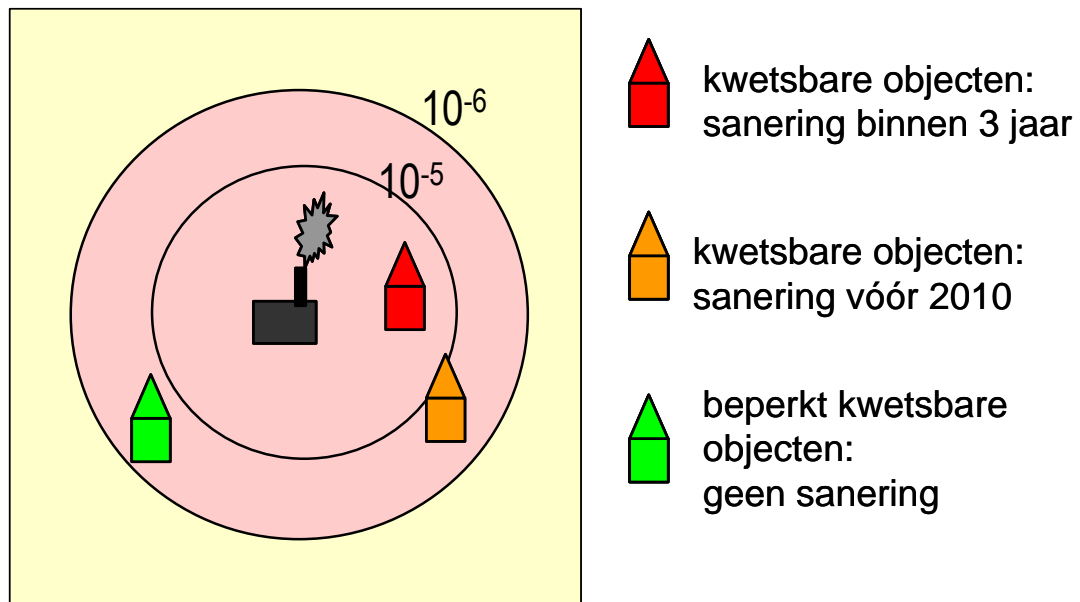
Bevi

In het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) is het Nederlandse externe veiligheidsbeleid voor inrichtingen die gebruik maken van gevaarlijke stoffen en aan bepaalde eisen voldoen, opgenomen. Op dit moment is het Bevi van toepassing op inrichtingen met meer dan 10 ton gevaarlijke stoffen, ammoniakkoelinstallaties, LPG-tankstations en inrichtingen waarop het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO) van toepassing is. De lijst met inrichtingen wordt nog uitgebreid.

Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

In deze circulaire maken de ministeries van V&W, VROM en BZK hun beleid bekend ten aanzien van externe veiligheid en het vervoer van gevaarlijke stoffen. De circulaire sluit aan op het BEVI en wordt op termijn vervangen door een AMvB voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende modaliteiten:

- weg
- water
- spoor
- buisleidingen.



Figuur 1 Wanneer wel en niet saneren?

Plaatsgebonden risico (PR)

De officiële omschrijving van plaatsgebonden risico is:

Het risico op een plaats buiten een inrichting of langs een transport-as voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij de transport-as, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is (zie ook artikel 1, lid 1 onderdeel q van het Bevi).

Op een kaart kunnen punten met hetzelfde risico door een lijn worden verbonden. Hierdoor ontstaat een risicocontour. PR-contour is geheel onafhankelijk van het al dan niet feitelijk aanwezig zijn van personen rond de inrichting of transport-as. Binnen de PR-contouren 10^{-5} en 10^{-6} worden door het Bevi eisen gesteld aan de aanwezigheid van de bebouwing. Het Bevi maakt voor zogenaamde categoriale inrichtingen gebruik van vaste veiligheidsafstanden vanaf de risicobron in plaats van het plaatsgebonden risico. Binnen die veiligheidsafstand worden eisen gesteld aan de aanwezigheid van bebouwing (kwetsbare en beperkt kwetsbare bestemmingen).

De norm voor het PR is voor *kwetsbare* objecten een grenswaarde en voor *beperkt kwetsbare* objecten een richtwaarde. Dit geldt ook als deze objecten geprojecteerd zijn. Voor situaties die niet aan de grenswaarde voldoen geldt een saneringsregime (zie figuur).

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

In het Bevi wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. (zie ook artikel 1, onderdeel m, onder a t/m d van het Bevi). Dezelfde indeling wordt gebruikt in de circulaire voor vervoer.

De volgende objecten worden aangemerkt als *kwetsbaar*:

- Woningen
- Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.
- Scholen en dagopvang minderjarigen
- Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m²)
- Winkelcentra (> 1000 m² > 5 winkels)
- Winkel met supermarkt (> 2000 m²)
- Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)
- Andere gebouwen met veel personen.

Als er objecten zijn die niet met name genoemd zijn, maar qua aard en functie gelijkgesteld kunnen worden aan de genoemde categorieën, kan een gemeente deze objecten als kwetsbaar beschouwen. Het bevoegd gezag heeft hierin haar eigen verantwoordelijkheid.

De volgende objecten worden aangemerkt als *beperkt kwetsbaar*:

- Verspreid liggende woningen (2/ha)
- Dienst- en bedrijfswoningen
- Kantoorgebouwen (< 1500 m²)
- Hotels en restaurants (< 1500 m²)
- Winkels
- Sport- , kampeer- en recreatieterreinen (<50p)
- Bedrijfsgebouwen
- Equivalente objecten
- Objecten met hoge infrastructurele waarde.

Als er objecten zijn die niet met name genoemd zijn, maar qua aard en functie gelijkgesteld kunnen worden aan de genoemde categorieën, kan een gemeente deze objecten als kwetsbaar beschouwen. Het bevoegd gezag heeft hierin haar eigen verantwoordelijkheid.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico is een toetsingswaarde waarin de kans op groepen dodelijke slachtoffers is verwerkt. Het is gekoppeld aan de personendichtheid binnen het invloedsgebied van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het resultaat van een groepsrisicoanalyse is een grafiek (fN-curve). Het groepsrisico kan niet op een kaart weergegeven worden, zoals het plaatsgebonden risico. In de grafiek staat op de logaritmische x-as het aantal slachtoffers. Op de logaritmische y-as staat de kans op een groep slachtoffers.

De toetsingswaarde voor het groepsrisico is een oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde wordt weergegeven als een lijn in de fN-curve, waarboven sprake is van overschrijding van de oriëntatiewaarde. In de praktijk worden twee lijnen gebruik. Eén voor vervoer van gevaarlijke stoffen en één voor inrichtingen. De officiële omschrijving van groepsrisico is:

De cumulatieve kansen per jaar dat een aantal personen overlijdt als gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij een transport-as, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is (zie ook artikel 1, lid 1 onderdeel I van het Bevi..)

Het bevoegd gezag mag van de oriëntatiewaarde afwijken als daar gewichtige redenen voor zijn (motivatiebeginsel).

De oriëntatiewaarde voor inrichtingen ligt door de punten:

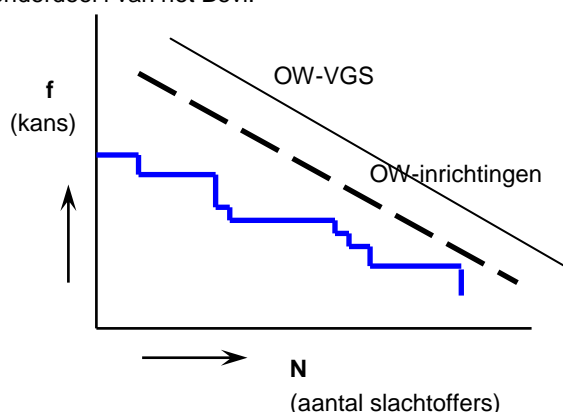
- Kans van 10^{-5} per jaar bij 10 doden
- Kans van 10^{-7} per jaar bij 100 doden
- Kans van 10^{-9} per jaar bij 1000 doden.

De oriëntatiewaarde voor het vervoer van gevaarlijke stoffen ligt door de punten:

- Kans van 10^{-4} per jaar bij 10 doden
- Kans van 10^{-6} per jaar bij 100 doden
- Kans van 10^{-8} per jaar bij 1000 doden.

Invloedsgebied

Het invloedsgebied voor het groepsrisico is het gebied gelegen tussen de risicovolle inrichting en de zogenaamde 1% letaliteitsgrens. In afwijking hiervan geldt voor LPG-tankstations dat de grens van het invloedsgebied (bij toepassing van de standaard dichtheden uit de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico) op 150 meter ligt. Het is het gebied waarin volgend de Regeling externe veiligheid inrichtingen personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Zie ook artikel 1, lid 1 onderdeel I van het Bevi.



Figuur 2 fN-curve met oriëntatiewaarde voor vervoer (----) en voor inrichtingen (-----).

Effectafstanden

Met effectafstand wordt de afstand bedoeld tussen de risicobron en de grens van het gebied waarbinnen een bepaald effect optreedt. Bij externe veiligheid wordt meestal gebruik gemaakt van de zogenaamde 1% letaliteitsafstand, als effectafstand. Deze afstand geeft de afstand weer waarop maximaal 1% van de aanwezigen komt te overlijden als gevolg van een voorval met gevaarlijke stoffen.

Veiligheidsafstanden

De afstand die overeenkomt met de ligging van de 10^{-6} PR-contour voor categoriale inrichtingen.

Buisleidingen

Het beleid voor vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen is momenteel in ontwikkeling. Het ministerie van VROM heeft een Task Force Buisleidingen ingesteld die het beleid moet vernieuwen, zodat het o.a. beter aansluit bij het beleid voor de andere modaliteiten en voor inrichtingen. Resultaten worden in de loop van 2008 verwacht.

BIJLAGE 2 Brandweeradvis

Programmabureau De Mars
C. Warmenhoven
Postbus 41
7200 AA ZUTPHEN

Postbus 234
7300 AE Apeldoorn
Europaweg 79
7336 AK Apeldoorn
Tel. 055-5483000
brandweer@vnog.nl
www.vnog.nl

Datum : 24 juni 2009
Uw brief van : 19 juni 2009
Ons kenmerk : 091765/09-06334
Onderwerp : Verzoek om een pre-advies ruimtelijke
ontwikkelingen Noorderhaven (gemeente
Zutphen)
Bijlage(n) :
Behandeld door : M. Achtereekte

Geachte mevrouw Warmenhoven,

Op 29 januari 2009 hebben wij een overleg gehad over de nieuwbouwwontwikkelingen Noorderhaven te Zutphen. Naar aanleiding van het overleg heeft u de VNOG verzocht om inzicht te geven in de fysische effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen op het naastgelegen spoor. Het advies hebben wij in nauwe samenwerking met de brandweer Zutphen opgesteld en doen wij u hierbij toekomen.

De Noorderhaven wordt langs het spoortraject Arnhem – Zutphen - Deventer gerealiseerd, nabij het centraal station en het industrieterrein De Mars te Zutphen. De afstand van het spoor tot het dichtstbijzijnde geprojecteerde gebouw bedraagt 17 m. In dit advies wordt een maatgevend scenario uitgewerkt om de fysische effecten te bepalen en de daarvoor benodigde hulpverlening voor het voorkomen c.q. bestrijden van deze effecten. Het maatgevend scenario in dit kader betreft het vrijkomen van de inhoud van een goederenwagon met zeer brandbare vloeistof (C3)¹ op het spoor met een plasbrand als gevolg.

Externe veiligheid

Over het spoortraject Arnhem – Zutphen – Deventer worden de navolgende gevaarlijke stoffen vervoerd:

- brandbare gassen (A);
- giftige gassen (B2);
- zeer giftige gassen (B3);
- zeer brandbare vloeistoffen (C3);
- brandbare en giftige vloeistoffen (D3);
- zeer giftige vloeistoffen (D4).

¹ Voor een zeer brandbare vloeistof (C3) hanteert ProRail de stof hexaan. Omdat het softwareprogramma Effects 8.0, dat voor het berekenen van de effecten van de plasbrand wordt gebruikt, geen hexaan in haar stoffenlijst heeft opgenomen, wordt met pentaan gerekend. De effecten van pentaan zijn goed vergelijkbaar met die van hexaan.

Het nog in ontwikkeling zijnde Basisnet Spoor geeft aan dat het traject Zutphen een zogenoemd 'categorie 3' traject wordt waarbij alle ruimtelijke ontwikkelingen zijn toegestaan, zonder dat dit gevolgen heeft voor de externe veiligheidssituatie (het groepsrisico). Het Basisnet Spoor is echter nog volop in beweging en geeft nog geen helderheid voor de gemeente Zutphen. Daarom dient, totdat het Basisnet Spoor definitief is vastgesteld, een QRA uit te wijzen wat het plaatsgebonden risico is en welke invloed nieuwbouwwontwikkelingen op het groepsrisico heeft. Voor Noorderhaven is door het adviesbureau DHV een QRA opgesteld waarin diverse varianten zijn doorgerekend.

Uit deze QRA blijkt dat het plaatsgebonden risico op het spoor blijft, maar dat er wel een toename is van het groepsrisico. Deze toename betekent dat er een verantwoording van het groepsrisico moet worden opgesteld door de gemeente Zutphen voordat de nieuwbouwplannen ten aanzien van de Noorderhaven kunnen worden gerealiseerd.

Uitwerking maatgevende scenario's BLEVE en plasbrand

BLEVE

Hoewel een BLEVE een grote impact op het aantal slachtoffers en op de omgeving heeft, is het scenario, anders dan voor het groepsrisico, voor de brandweer niet maatgevend. Dit komt doordat de inzet van mensen en middelen vanuit de brandweer voor dit scenario niet maatgevend is, omdat de bestrijdbaarheid van een BLEVE alleen effect heeft in het voorkomen ervan of in de gevolgen ervan. Tegen een BLEVE zelf hebben repressieve middelen geen effect. Het scenario BLEVE wordt in de onderstaande paragrafen verder uitgewerkt.

Ontstaan van een BLEVE

Een BLEVE ontstaat door opwarming van de inhoud van een wagon met daarin een tot vloeistof verdicht gas (zoals LPG en propaan). De opwarming kan worden veroorzaakt door een brand onder de wagon. Om te voorkomen dat een BLEVE ontstaat, zal de opwarming van de wagon moeten worden tegengegaan door het blussen van de brand onder de wagon en het koelen van de wagon. Gezien het risicovolle karakter van een BLEVE zullen de brandweereenheden alleen worden ingezet indien de veiligheid van de mensen gegarandeerd is. Een BLEVE kan ontstaan in een tijdsbestek variërend van 5 tot 30 minuten. Dit is erg snel en meestal is het voorkomen van een BLEVE niet meer mogelijk. Tegen de vuurbol en de drukgolf zelf kan niets worden gedaan, alleen tegen het voorkomen en tegen de gevolgen ervan. De gevolgen van een BLEVE uit zich in de zogenoemde secundaire branden die als gevolg van de vuurbol in de omgeving zijn ontstaan.

Conclusie BLEVE

De conclusie is dat voor een ramp met een BLEVE deze niet adequaat kan worden bestreden. Alleen maatregelen ter voorkoming en tegen gevolgen ervan kunnen adequaat worden toegepast. Ook aanpassingen binnen het plangebied zullen geen effect hebben op het voorkomen van slachtoffers als gevolg van de warmtestraling die bij een BLEVE ontstaat. Wel kan de wijze waarop het gebouw is georiënteerd ten opzichte van het spoor en het gebruik van de hoeveelheid en soort glas in de gevels van invloed zijn op het behoud van het gebouw na de drukgolf die bij een BLEVE ontstaat.

Beheersmaatregelen BLEVE

Buiten het plangebied kunnen wel maatregelen worden getroffen. De maatregelen moeten zijn gericht op het voorkomen van een ongeval met het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor. Een adequate maatregel is bijvoorbeeld het beperken van de snelheid van het vervoer van de gevaarlijke stoffen tot een maximale snelheid van 40 km/uur. Daarmee neemt de kans dat er een ongeval ontstaat sterk af en dus ook de kans op het ontstaan van een BLEVE. Omdat alleen al door intensivering van

het vervoer van gevaarlijke stoffen het groepsrisico langs het spoor toeneemt, mag hierin ook van ProRail een inspanningsverplichting worden verlangd.

Plasbrand (maatgevend scenario)

Op basis van de prognosecijfers voor 2020 van ProRail voor het spoortraject Arnhem – Zutphen – Deventer ten aanzien van de hoeveelheid vervoerde gevaarlijke stoffen, wordt het maatgevend scenario 'Uitstroming van een zeer brandbare vloeistof (C3)² uit een goederenwagon met een inhoud van 60 m³ resulterend in een plasbrand' gehanteerd. Dit scenario wordt door de brandweer Zutphen en de VNOG als maatgevend scenario beschouwd vanwege de hoeveelheid mensen en middelen die moeten worden ingezet om het scenario te bestrijden.

Gevolgen plasbrand scenario

Indien het maatgevend scenario optreedt, ontstaat er een vloeistofplas die kan worden ontstoken. Het ontsteken van de plasbrand is zeer reëel, gezien de aanwezigheid van de gasbranders voor het verwarmen van wissels. De vloeistofplas stroomt vanuit het spoor richting de nieuwbouwlocatie Noorderhaven. Dit komt omdat het spoor hoger is gelegen dan het terrein waarop de gebouwen van de Noorderhaven worden gerealiseerd en de vloeistof via het talud wegstroomt naar lager gelegen gebied.

Als de brandbare vloeistof is ontstoken, zal warmtestraling optreden. Berekeningen met het softwareprogramma Effects 8.0 tonen aan dat er een plas ontstaat met een diameter van 44 m. De warmtestralingscontouren van de plasbrand reiken verder. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de afstand van de warmtestralingscontouren van respectievelijk 35, 15, 10 en 3 kW/m². (De afstand is weergegeven als de straal van de contour!) De afstanden zijn weergegeven bij zowel de maximale plasgrootte (oppervlakte van 1.520m²) als de plasgrootte van 300 m². Deze laatste oppervlakte wordt ook berekend met het programma RBM II voor QRA berekeningen.

Tabel 1: afstand van de warmtestralingcontouren, vanaf de rand van de plas

Warmtestraling-intensiteit [kW/m ²]	Plasoppervlak van 1520 m ² (diameter van de plas is 44 m)	Plasoppervlak van 300 m ² (diameter van de plas is 20 m)
	Afstand vanaf rand van de plas [m]	Afstand vanaf rand van de plas [m]
35	22	10
15	53	26
10	65	33
3	109	56

Om een inschatting te geven van de hoogte van de warmtestralingsintensiteit: een menselijk lichaam kan slechts gedurende 2 hooguit 3 seconden een warmtestraling aan van maximaal 15 kW/m². Een langere blootstellingstijd of hogere warmtestraling is dodelijk. Bij een warmtestraling van 35 kW/m² is de intensiteit zowel binnen- als buitenshuis dodelijk en zorgt het tevens voor secundaire branden.

Uit tabel 1 blijkt dat indien de totale hoeveelheid zeer brandbare vloeistof uit een wagon vrijkomt er een plas ontstaat met een oppervlakte van 1.520 m² en een diameter van 44 m. Dit betekent dat de vloeistofplas tot aan de gevel reikt en zelf nog

² Voor een zeer brandbare vloeistof (C3) hanteert ProRail de stof hexaan. Omdat het softwareprogramma Effects 8.0, dat voor het berekenen van de effecten van de plasbrand wordt gebruikt, geen hexaan in haar stoffenlijst heeft opgenomen, wordt met pentaan gerekend. De effecten van pentaan zijn goed vergelijkbaar met die van hexaan.

verder. Indien de plas ontbrandt, is de warmtestralingsintensiteit op de gevel 35 kW/m² of hoger.

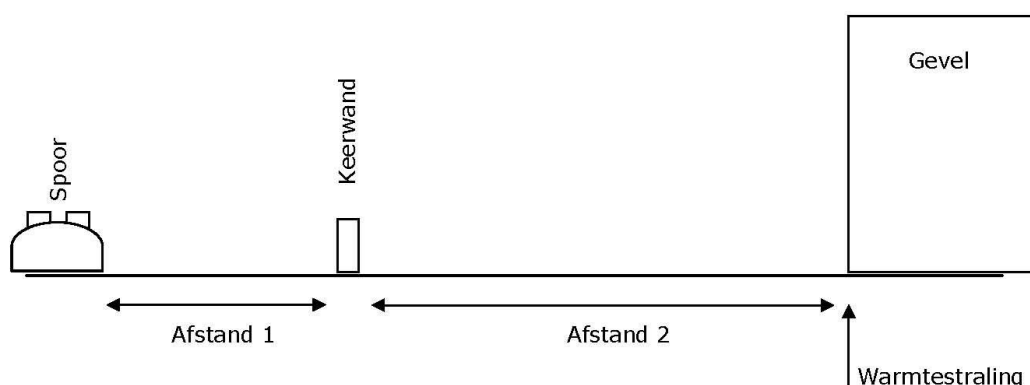
Indien de vloeistofplas beperkt blijft tot een oppervlakte van 300 m² (en een diameter van 20 m), zal de plas, uitgaande van een afstand van 17 m tussen het spoor en de geprojecteerde objecten binnen Noorderhaven, tot op de gevel reiken. De warmtestraling die van de plas afkomstig is, is tot een afstand van 10 m vanaf de rand van de plas hoger dan 35 kW/m².

Bij een plasoppervlakte van 245 m² reikt de 35 kW/m² contour net niet meer tot op de gevel. De plas heeft dan een diameter van ca. 9 m. Bij een plasoppervlak van 55 m² reikt de 15 kW/m² contour tot op de gevel. De plas heeft dan een diameter van ca. 4,2 m.

Maatregelen beperken gevolgen plasbrand

De maatregelen moeten in eerste instantie zijn gericht op het voorkomen van een groot vloeistofoppervlak. Dit kan worden bereikt door middel van een vloeistofkerende wand of dam of door het realiseren van opvangmogelijkheden voor de vrijgekomen plas (bijvoorbeeld een sloot met betonnen bedding of een rioleringsysteem). Daarbij is het van belang dat de vloeistofbeperkende maatregelen ook invulling geven aan de waar de plas naar toe gaat, om te voorkomen dat een ongecontroleerde uitbreiding mogelijk is.

Figuur 1 geeft een weergave van de situatie van de geplande objecten langs het spoor. In de figuur is tevens een keerwand aangegeven.



Figuur 1: Weergave situatie langs het spoor

Om de afstand van de keerwand vanaf het spoor te bepalen, zijn met het softwareprogramma Effects 8.0 warmtestralingberekeningen uitgevoerd. Bij de berekeningen is aangenomen dat een vloeistofplas zich gelijkmatig verspreid vanaf het punt van vrijkomen. Het punt van vrijkomen is op het spoor gekozen.

De resultaten van de berekeningen zijn uiteengezet in een grafiek. De afstand tussen het spoor en de keerwand (in figuur 1 aangeduid als afstand 1) is daarin uitgezet tegen de afstand van de warmtestralingcontouren van zowel 35 als 15 kW/m². De grafiek is opgenomen in bijlage 1.

Uit de grafiek blijkt dat indien de keerwand op een afstand van maximaal 5 m van het spoor ligt en de vloeistofplas daar wordt gekeerd, bij een plasbrand de warmtestraling

op de gevel van het dichtstbijzijnde gebouw 20 kW/m² bedraagt. Daarom wordt geadviseerd om de keerwand op een afstand van maximaal 5 m vanaf het spoor te realiseren. Indien de afstand tussen het spoor en de keerwand groter wordt, zullen er extra bouwkundige voorzieningen moeten worden getroffen.

Een plasbrand straalt hoge temperaturen uit. Raampartijen aan de spoorzijde kunnen door het verschil in warmte kapot gaan. Daarom adviseert de brandweer om de hoeveelheid glas in de gebouwen aan de spoorzijde te beperken (gesloten ramen toe te passen) en bouwkundig een Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) te realiseren op de locaties waar de warmtestralingintensiteit van 20 kW/m² op de gevel wordt overschreden.

Daarnaast moet worden voorkomen dat de vloeistofplas wordt ontstoken door aanwezige ontstekingsbronnen. Hiervoor moet nader worden onderzocht hoe de gasbranders zijn gesitueerd bij de sporen.

Tot slot moet worden voorkomen dat er secundaire branden kunnen ontstaan. In de directe omgeving van de sporen moeten daarom geen objecten worden gerealiseerd of de objecten moeten zodanig worden gebouwd dat ze bestand zijn tegen de warmtestralingintensiteiten.

Zelfredzaamheid bij plasbrand

De functies binnen Noorderhaven variëren van horecagelegenheden tot kantoorgebouwen en woningen. Voor het gebied wordt een redelijke mate van zelfredzaamheid verwacht, zodat de aanwezige mensen, in geval van een calamiteit, zelfstandig het gebied kunnen verlaten.

Voorkomen moet worden dat de mensen die de gebouwen, gelegen aan de spoorzijde, moeten ontvluchten, dat via de spoorzijde zullen doen. Daarom adviseert de brandweer om geen uitgangen en/of nooduitgangen aan de spoorzijde te realiseren.

Conclusie

Om te voorkomen dat een ongeval met een goederenwagon ontstaat bij het treinstation Zutphen, zal de snelheid van de doorgaande treinen moeten worden beperkt tot een maximale snelheid van 40 km/uur. Daarmee neemt de kans op een ongeval met een goederenwagon sterk af en zal ook het groepsrisico afnemen.

De brandweer adviseert om een keerwand langs het spoor te realiseren op een afstand van maximaal 5 m vanaf het spoor, zodat een uitstroom van een brandbare vloeistof van het talud af richting de Noorderhaven wordt beperkt c.q. voorkomen. Op deze wijze kan maximaal een warmtestraling van 20 kW/m² op de gevels worden bereikt. Hierbij is het van belang dat de vloeistofbeperkende maatregelen ook invulling geven aan de waar de plas naar toe gaat, om te voorkomen dat een ongecontroleerde uitbreiding mogelijk is. Bijvoorbeeld dat de vrijgekomen vloeistof onder het gebouw terecht kan komen (via de parkeergarage).

De parkeergarage die onder de woongebouwen wordt gerealiseerd zal vanuit de bouwregelgeving moeten worden voorzien van mechanische ventilatie. De aanzuiging van deze installatie moet echter zodanig gesitueerd zijn dat er geen dampen en/of vloeistoffen kunnen worden aangezogen. Daarom adviseert de brandweer om de aanzuiging niet aan de spoorzijde te realiseren.

De dichtstbijzijnde bebouwing van de Noorderhaven is op een afstand van 17 m van het spoor gepland. Noorderhaven is via de reguliere wegen naar het industrieterrein 'De Mars' te bereiken. Daarnaast is het van belang dat het spoor voor de hulpverleningsdiensten ook goed bereikbaar is. Dit kan via het traject tussen het spoor en de geprojecteerde nieuwbouw. Dit traject moet geschikt zijn en blijven voor de

hulpverleningsvoertuigen van de brandweer. Ook indien onder dit traject de parkeergarages worden gebouwd, dient het traject geschikt te blijven voor de hulpverleningsvoertuigen.

Op dit moment zijn de toegangsmogelijkheden voor de brandweer beperkt. Op welke punten de toegang voor de brandweer op het spoor verbeterd kan worden, zal nader moeten worden afgestemd met de brandweer Zutphen³.

Om een plasbrand goed te kunnen bestrijden moeten er voldoende bluswatervoorzieningen langs het spoor en op het Noorderhaven aanwezig zijn, afgestemd op het maatgevend scenario. Op welke wijze deze bluswatervoorziening moet worden ingevuld zal nader moeten worden afgestemd met de brandweer Zutphen.

Restrisico

Ondanks dat de bovengenoemde maatregelen niet uitputtend zijn, zal het doorvoeren van de bovengenoemde maatregelen ertoe leiden dat er een acceptabel restrisico ontstaat. Deze maatregelen kunnen in de verantwoording van het groepsrisico voor de Noorderhaven worden verwerkt. Daarbij moet worden opgemerkt dat de brandweer de deze situatie (met de doorgevoerde maatregelen) acceptabel vindt voor het soort objecten die langs het spoor worden gerealiseerd: parkeergarages, kantoren en woningen. De brandweer acht het echter onacceptabel om andere soorten objecten (zoals kwetsbare objecten) langs het spoor te realiseren.

Hiermee verwachten wij u voldoende te hebben geïnformeerd. In geval van vragen kunt u terecht bij mevrouw M. Achtereekte-Smit van ons kantoor (telefoonnummer 055 548 3303) of bij haar afwezigheid met de heer J.T.L.O. Cuijpers van de brandweer Zutphen (0575 593 300).

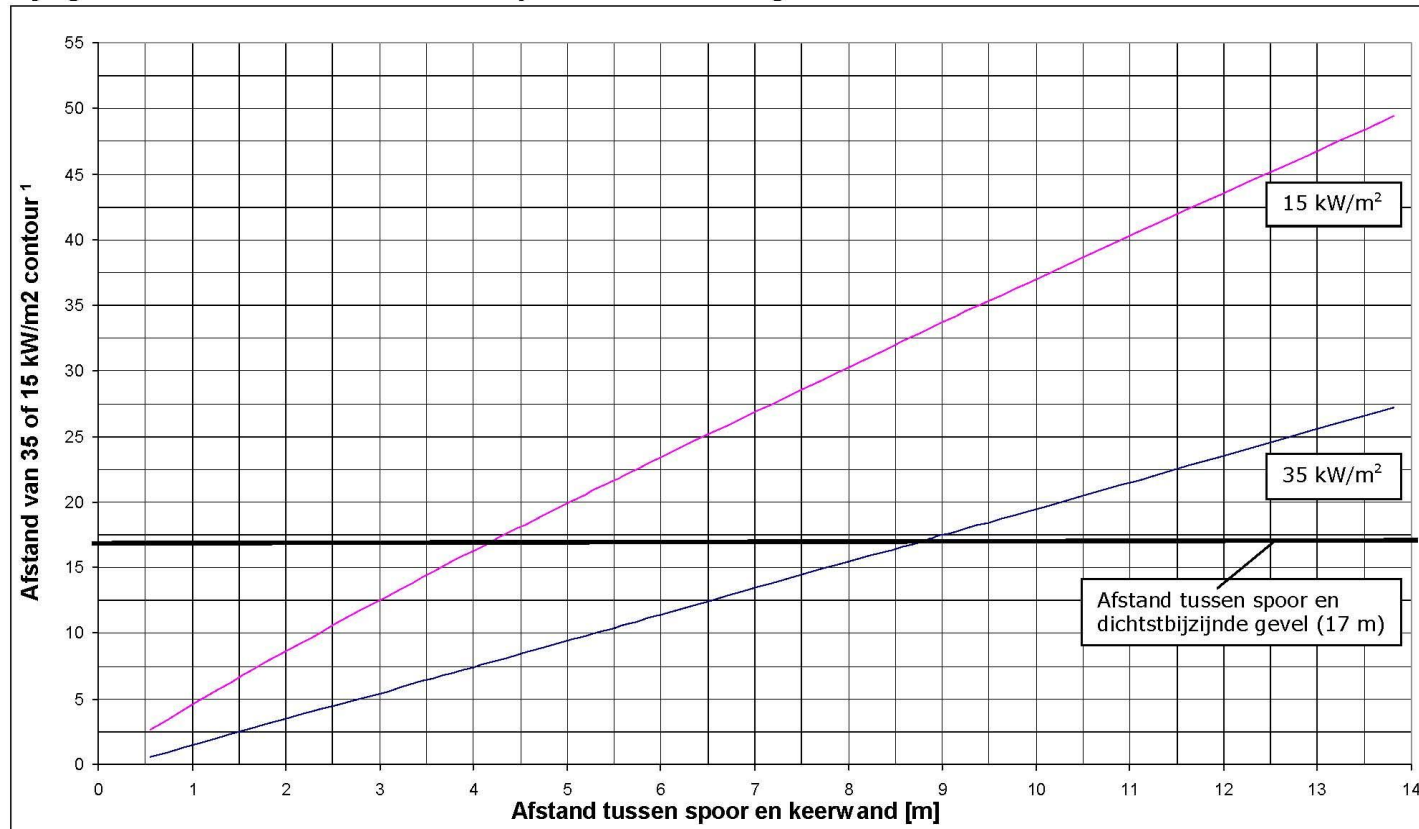
Met vriendelijke groet,

drs. A.T.W. van Gulik
Hoofd Sector Risicobeheersing

³ Een geschikte verbindingsweg in de zin van de bouwverordening artikel 2.5.3 het eerste lid moet, tenzij de gemeenteraad voor de desbetreffende weg in een bestemmingsplan of in een verordening of anderszins voorschriften heeft vastgesteld:

- a. een breedte hebben van ten minste 4,5 m en over een breedte van ten minste 3,25 m zijn verhard en een vrije hoogte boven de kruin van de weg hebben van ten minste 4,2m;
- b. zijn verhard op een wijze die geschikt is voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 14.600 kg en zijn voorzien van de nodige kunstwerken; en
- c. op doeltreffende wijze kunnen afwateren.

Bijlage 1: Effecten van de keerwand op de warmtestralingintensiteit



1. De afstanden [m] van de 35 en 15 kW/m² contouren op de y-as zijn de maximale afstanden, gezien vanaf het spoor richting de gevels en verder.