

**Risicobeoordeling
Externe veiligheid**

**Blankenstein Ezinge Spoorzone
(BES) te Meppel**

Opdrachtgever
Gemeente Meppel
t.a.v. dhr. J.C. Smit
Postbus 501
7940 AM MEPPEL

Adviesbureau
Geofox-Lexmond bv
Jules Verneweg 21-15
5001 CE TILBURG
Tel.: 013-4582161
Fax: 013-4553089

Versie
definitief 3
Datum
6 augustus 2010

Projectnummer
20101628/PCOU
Documentnaam
20101628_rapa3.doc

Auteur
de heer ing. P. Couwenberg

Paraaf:

Controle
mevrouw ir. N. Erisman-Riezebos

Paraaf:

Vrijgave
de heer drs. B.L.H. ter Haar

Paraaf:

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Onderzoekskader	3
1.2	Leeswijzer	3
2	Locatiebeschrijving	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Deelgebieden	5
2.3	Inrichtingen	6
3	Wettelijk kader	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Beleidsuitwerking	8
3.3	Risicobepaling	8
3.4	Plaatsgebonden risico	8
3.5	Groepsrisico	9
3.6	Mogelijke risicobronnen	11
4	Risicobeoordeling	13
4.1	Inleiding	13
4.2	Onderzoeksgebied	13
4.3	Personendichtheden	13
4.4	Bepaling van het plaatsgebonden risico	14
4.5	Bepaling van het groepsrisico	17
4.6	Inrichtingen	20
5	Interpretatie en conclusie	21
5.1	Interpretatie resultaten	21
5.2	Conclusie	22
Bijlagen		
1	Situatietekening;	
2	Gegevens risicobronnen;	
3	PGS 1 - Bevolkingsdichtheden;	
4	RBM II rapportage 2008	
5	RBM II rapportage 2020	

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

De gemeente Meppel (verder “de gemeente” genoemd) is voornemens om het bestemmingsplan voor de gebieden Blankenstein, Ezinge en Spoorzone (BES) te actualiseren. Op Blankenstein worden twee terreinen opgenomen waarvoor twee bouwvlakken ontstaan. Binnen het gebied Ezinge zal een scholenpark met sporthal worden gerealiseerd. Tevens wordt het ALEF project met 24 zorgwoningen op een voormalig schoolterrein ontwikkeld.

Doel van dit onderzoek is het bepalen van het plaatsgebonden- en groepsrisico, middels het wettelijke voorgeschreven modelleringprogramma RBM II gerelateerd aan de Rijksweg A32 en de spoorverbinding Zwolle-Meppel-Hoogeveen. Daarnaast is tevens de risicovloed op de planlocatie van nabij gelegen inrichtingen onderzocht.

Voorliggend onderzoek is gebaseerd op gegevens van de gemeente Meppel, de provinciale risicokaart, gegevens het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en door Geofox-Lexmond gehanteerde aannames.

1.2 Leeswijzer

Het tweede hoofdstuk van dit rapport geeft een weergave van de ruimtelijke omgeving van de planlocatie. Het derde hoofdstuk geeft de wet- en regelgeving omtrent externe veiligheid weer. In het vierde hoofdstuk is de risicobeoordeling uitgewerkt. In het vijfde hoofdstuk is een conclusie gegeven.

2 Locatiebeschrijving

2.1 Algemeen

Het deelgebied is ten oosten van het centrum van Meppel gelegen en wordt ingesloten door de rijksweg A32 (oostzijde), de spoorlijn Zwolle-Meppel-Hoogeveen (west- en noordzijde) en waterloop De Reest (zuidzijde). Het gebied wordt van west naar oost doorsneden door de Hoogeveenseweg, met aan de noordzijde de Hoogeveensevaart. Verder bevindt zich ter hoogte van voornoemde weg een afrit (2, Meppel / Hoogeveen) van de A32. Het beschouwde gebied heeft een bruto oppervlak van 100 ha. Binnen dit gebied worden drie deelgebieden onderscheiden. Het noordelijk gedeelte (deelgebied *Blankenstein*) is momenteel in gebruik als hoogwaardig bedrijven- en kantorenpark en beslaat een oppervlak van circa 46 ha. Op het zuidelijk deel (deelgebied *Ezinge*) bevinden zich woonhuizen, twee grootschalige bedrijven, een sportpark, braakliggende terreinen en diverse groenvoorzieningen. Het oppervlak van dit deelgebied bedraagt ongeveer 44 ha. Op het zuidwestelijke deelgebied (deelgebied *Spoorzone*) bevindt zich het reinspoor, het treinstation, een (P + R) parkeerterrein en enkele bedrijfspanden. Dit deelgebied is relatief klein (circa 10 ha). De drie deelgebieden zijn in de navolgende paragraaf nader beschreven.

Zie bijlage 1 voor een ruimtelijk overzicht van bovenstaande situatie.

Figuur 1: ruimtelijk overzicht plangebied en omgeving



Bron: Google maps, d.d. 16 november 2009

2.2 Deelgebieden

Deelgebied Blankenstein

Omsloten door de Hoogeveensevaart, de rijksweg A32 en de spoorlijn Zwolle-Meppel-Hoogeveen bevindt zich het bedrijvenpark Blankenstein. Binnen dit relatief jonge bedrijventerrein bevinden zich diverse accountantskantoren en verzekeringsmaatschappijen (o.a. Meeuwssen en EFM), detailhandel (o.a. Praxis), autodealers (o.a. Bijker en Autobedrijf Herman Jubbinga) en publieksgerichte bedrijven (zoals Mc Donalds en Fit-care Center Meppel). Verder is op dit terrein het hoofdkantoor van Waterschap Reest en Wieden gevestigd. Op het noordelijk deel van Blankenstein komt op een aantal percelen bedrijvigheid, maar deze activiteiten zijn nog niet exact ingevuld. Deze percelen zijn bestemd voor gelijksoortige activiteiten als op de rest van Blankenstein en als zodanig in dit onderzoek opgenomen.

Blankenstein wordt door gemeente gezien als gebied met hoogwaardige, publieksgerichte bedrijven met nauwelijks tot geen opslag van grondstoffen en/of producten en met een zo laag mogelijke milieubelasting. Gestreefd wordt naar een bedrijven- en kantorenpark met een ruimtelijke structuur en een groen karakter.

Deelgebied Ezinge

Het deelgebied Ezinge wordt begrensd door de Hoogeveenseweg (noordzijde), de rijksweg A32 (oostzijde) de watergang De Reest (zuidzijde) en de Ezingerweg (westzijde). De noordwestzijde van het terrein wordt bepaald door woonbebouwing (de Ezingerbuurt). Ten zuiden van dit woongebied bevindt zich het industrieterrein Ezinge, waar G.S. Meppel BV is gevestigd. De voormalige locatie van Frico Cheese BV is momenteel niet in gebruik. In het uiterste zuidwesten is sprake van kleinschalige woonbebouwing. Deze bebouwing dateert al van voor het huidige bedrijvenpark. De gehele oostelijke zijde (circa 60% van het plangebied) is ingericht als sportpark. Een groot deel van dit park bestaat uit sportvelden en een atletiekbaan. Verder bevinden zich verspreid over het park enkele verenigingsgebouwen en kleedruimten. Voor het grootste gedeelte van het plangebied Ezinge is op dit moment het Bestemmingsplan Ezinge vigerend. Een klein gedeelte (namelijk een smalle strook ten oosten van de rijksweg A32) valt eveneens binnen het plangebied.

De gemeente Meppel is voornemens het gebied Ezinge te herstructureren, waarbij de focus zal liggen op de verbetering van de hoofdontsluiting en op een efficiëntere indeling van het sportpark. Voorts is een herstructurering van het verouderde industrieterrein Ezinge gewenst. De bouw van het scholenpark met sporthal, nieuwe ontsluitingsweg en geschakelde woningen vormen de eerste tastbare herstructurering van dit deelgebied.

Deelgebied Spoorzone

Het terrein ten westen van Ezinge tot aan de Leonard Springerlaan / Parallelweg betreft het deelgebied Spoorzone. Dit gebied wordt van noord naar zuid doorsneden door diverse spoorwegtracés, waarvan enkele al enige tijd niet meer in gebruik zijn. Centraal in dit deelgebied bevindt zich het treinstation van Meppel met aan de voorzijde het busstation. Verder zijn aan de westzijde van het spoor diverse bedrijfspanden aanwezig. Naast een aantal autoservicebedrijven (Autoland en Wemmenhove Meppel BV) bevinden zich binnen de Spoorzone enkele hotels/hostels en (eet)cafés. Voorts is onlangs aan de Parallelweg 1 het kantoor van Strukton Railinfra Noord gerealiseerd. Tenslotte bevindt zich aan de oostzijde van het spoor, aan de Ezingerweg, het P + R terrein van het treinstation. Het vigerende bestemmingsplan binnen de Spoorzone is bestemmingsplan Stationemplacement, dat dateert uit juli 1987. Aangezien dit bestemmingsplan ruim ouder is dan 10 jaar en binnen het stationemplacement inmiddels een aantal wijzigingen (vrijstellingsprocedures) is doorgevoerd, is dit plan inmiddels wettelijk en beleidsmatig verouderd. Bovendien heeft de gemeente Meppel het voornemen het gebied te herontwikkelen. In 2002 is door Enno Zuidema Stedebouw voor (onder meer) de Spoorzone een



masterplan opgesteld (Masterplan Ezinge en Spoorzone, december 2002), waarin een ruimtelijke en publieksaantrekkende kantoren- en bedrijfszone wordt gepresenteerd.

Transporten met gevaarlijke stoffen over deze (spoor)wegen kunnen de externe veiligheidssituatie op de planlocatie beïnvloeden. De externe veiligheidssituatie in relatie tot deze (spoor)wegen wordt in de volgende hoofdstukken gerapporteerd.

2.3 Inrichtingen

Rond de planlocatie zijn diverse inrichtingen gevestigd die door de gemeente Meppel en de provincie Drenthe als relevant zijn aangewezen voor wat betreft de beoordeling van de externe veiligheidsrisico's. Dit betreft enerzijds kwetsbare objecten zoals woningen en anderzijds inrichtingen met grote opslagen van gevaarlijke stoffen (Bevi/BRZO-inrichtingen).

3 Wettelijk kader

3.1 Inleiding

Externe veiligheid heeft ten doel de risico's van het menselijk handelen met gevaarlijke stoffen te beperken. In Nederland richt het externe veiligheidsbeleid zich met name op risico's van inrichtingen en de risico's verbonden aan transport van gevaarlijke stoffen (as, schip, rail, buisleidingen).

Inrichtingen

Op 27 oktober 2004 is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van kracht geworden. Het doel van dit besluit is om burgers een minimumniveau van bescherming te geven tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen binnen inrichtingen. Voor categoriale inrichtingen is in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) invulling gegeven aan de eisen uit het Bevi in de vorm van aan te houden minimale afstanden tot de omgeving.

Transport (as, schip)

Op de externe veiligheidsaspecten van het transport van gevaarlijke stoffen is de Nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen van toepassing. Deze is aangevuld met de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen; deze regeling is op 4 augustus 2004 in de staatscourant gepubliceerd. Het in de circulaire vastgelegde beleid is vergelijkbaar met het Bevi.

Transport (buisleidingen)

Bij vervoer per buisleiding moet worden gedacht aan verpompingen van gevaarlijke stoffen door pijpleidingen zoals b.v. van nafta en ook aardgas.

Bij het vervoer van deze gevaarlijke stoffen door buisleidingen is de systematiek voor de toepassing van de risicobenadering wezenlijk anders dan die voor de andere vormen van vervoer. De systematiek bij buisleidingen is in belangrijke mate vergelijkbaar met die voor categoriale inrichtingen. Door middel van vaste veiligheidsafstanden gekoppeld aan het soort leiding en type maatregelen is direct af te leiden welke scheiding tussen risicobron en kwetsbare objecten gewenst is.

In het externe veiligheidsbeleid wordt onderscheid gemaakt in twee grootheden om het risiconiveau vanwege activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot hun omgeving aan te geven. Het betreft de grootheden plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). Het PR geldt als grenswaarde en het GR geldt als richtwaarde.

De begrippen grenswaarde en richtwaarde worden in de Bevi als volgt gedefinieerd:

“Een grenswaarde geeft de kwaliteit aan die op het in de maatregel aangegeven tijdstip ten minste moet zijn bereikt, en die, waar zij aanwezig is, ten minste moet worden instandgehouden.”

“Een richtwaarde geeft de kwaliteit aan die op het in de maatregel aangegeven tijdstip zoveel mogelijk moet zijn bereikt, en die, waar zij aanwezig is, zoveel mogelijk moet worden instandgehouden.”

Dit komt erop neer dat grenswaarden bij de uitoefening van een aangewezen wettelijke bevoegdheid in acht moeten worden genomen, terwijl met richtwaarden zoveel mogelijk rekening moet worden gehouden.

3.2 Beleidsuitwerking

Het externe veiligheidsbeleid heeft vorm gekregen in een risicobenadering. Op grond van een risicobenadering worden grenzen gesteld aan de risico's gelet op de kwetsbaarheid van de omgeving. Een risicobenadering bestaat uit vier onderdelen:

1. identificatie van de risico's;
2. risicoanalyse;
3. toetsing van de risico's aan normen;
4. risicoreductie en aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

3.3 Risicobepaling

Het algemene rijksbeleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's voor de omgeving vanwege:

- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het transport van gevaarlijke stoffen (openbare wegen, water- en spoorwegen en buisleidingen).

Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicovolle activiteit zelf zijn betrokken, maar als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen, zoals omwonenden.

3.4 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute en/of inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer of handling van/met gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij meestal geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico.

Het PR wordt aangegeven met risicocontouren rond objecten en langs transportroutes voor gevaarlijke stoffen (risicobronnen) die plaatsen met een gelijk PR met elkaar verbinden.

Voor het PR gelden grenswaarden die niet mogen worden overschreden, te weten:

- a. een overlijdenskans van maximaal 1 op 100.000 per jaar ($10^{-5}/j$) voor bestaande situaties;
- b. een overlijdenskans van maximaal 1 op 1.000.000 per jaar ($10^{-6}/j$) voor nieuwe situaties.

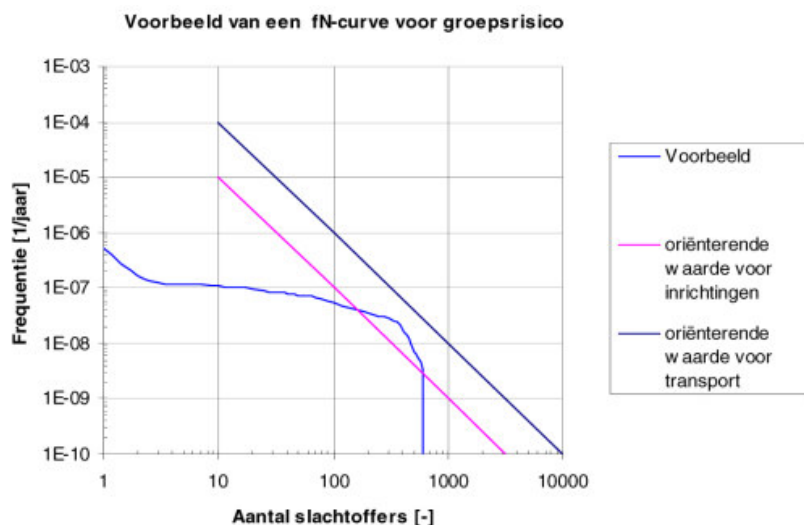
Bovenstaande betekent dat voor nieuwe situaties de grenswaarden worden overschreden indien zich woningen of andere kwetsbare objecten bevinden tussen de PR 10^{-6} -risicocontour en de bijbehorende risicobron. Een dergelijke overschrijding is niet toegestaan. Voor reeds bestaande situaties is de PR-grenswaarde gesteld op 10^{-5} per jaar.

Voor het plaatsgebonden risico is de personendichtheid niet relevant. De afstand van een persoon tot een risicobron wel.

3.5 Groepsrisico

3.5.1 Oriënterende waarde

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid. Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale het aantal doden logaritmisch is weergegeven. Figuur 2 illustreert dit. Hierbij wordt de richtwaarde als oriënterende waarde aangeduid.



Figuur 2: voorbeeld fN-curve; bron: Website TNO

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per Transportsegment, gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
 - 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 slachtoffers;
 - 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1000 slachtoffers;
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij de opslag van gevaarlijke stoffen bedraagt:

- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
 - 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 slachtoffers;
 - 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1000 slachtoffers;
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan bovengenoemde oriëntatiewaarden. Deze oriëntatiewaarden gelden in alle situaties, dus voor zowel vervoersbesluiten als omgevingsbesluiten en in zowel bestaande als nieuwe situaties.

Bij een overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriënterende waarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico.

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen, zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak. Het is raadzaam ook het bestuur van de regionale brandweer hierbij te consulteren.

3.5.2 Verantwoordingsplicht

Binnen het wettelijk kader van het Bevi heeft het bevoegd gezag een verantwoordingsplicht ten aanzien van de aanvaardbaarheid van het groepsrisico bij vergunningverlening of de vaststelling van ruimtelijke plannen. Deze verantwoordingsplicht houdt in dat iedere relevante toename van het groepsrisico door het bevoegd gezag moet worden getoetst. Dit betekent dat onder meer in de ontwerpfasen van (ruimtelijke) plannen rekening gehouden dient te worden met een risicobeoordeling voor de bepaling van een (eventuele)overschrijding van de grenswaarden.

Het bevoegd gezag gebruikt de beoordeling als basis om te bepalen of een overschrijding van het groepsrisico verantwoord dient te worden. Om te beoordelen of overschrijdingen van de oriënterende waarden van het groepsrisico acceptabel zijn dienen ten minste de zelfredzaamheid en de mate van beheersbaarheid van calamiteiten met betrekking tot relevante kwetsbare groepen binnen een plangebied in voldoende mate gewaarborgd te zijn.

Het bevoegd gezag heeft de mogelijkheid om gemotiveerd op basis van een belangenafweging van de oriënterende waarden af te wijken. Dit wordt aangeduid als discretionaire bevoegdheid.

3.5.3 Onderzoeksgebied

Bij een onderzoek naar externe veiligheid dient een onderzoeksgebied te worden afgebakend. Binnen dit gebied dienen alle relevante risicobronnen te worden geïnventariseerd en de personendichtheid bepaald. De grens van het onderzoeksgebied wordt bepaald door de afstand van de risicovolle activiteit waarbij 1% van de blootgestelde bevolking als gevolg van die activiteit kan overlijden. In het geval van transportaderen betreft dit maximum van 200 meter vanaf de wegrand.

3.5.4 Personendichtheden

Voor de bepaling van het groepsrisico dient de personendichtheid rond een risicobron (invloedsgebied) bekend te zijn. De berekening van het groepsrisico wordt mede bepaald door:

- De kans op dodelijke ongevallen op een bepaalde afstand rond een bron;
- De dichtheid van personen rond een bron.

Bovenstaande betekent dat een toename van het aantal personen rond een bron de kans vergroot dat een aantal van hen komt te overlijden als gevolg van een ongeval. Voor de bepaling van het groepsrisico is het derhalve noodzakelijk om een inzicht te hebben in de personendichtheid rond een risicobron of bronnen.

Hierbij kan de netto verhouding tussen huidige en toekomstige dichtheid worden meegewogen.

Voor het plaatsgebondenrisico is de personendichtheid niet relevant. De afstand van een persoon tot een risicobron wel.

Conform de PGS 1¹ is de fractie buiten huis bepaald. Hierbij wordt uitgegaan van de in bijlage 3 weergegeven dichtheden. De PGS 1 is tevens één van de onderliggende documenten gehanteerd in de "Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico" van VROM uit 2007.

De desbetreffende categorieën objecten zijn als volgt in het model opgenomen.

- woningen
- bedrijven dagdienst
- bedrijven continudienst
- sportvelden

De te ontwikkelen schoolgebouwen zijn geen te modelleren objecten. De scholen zijn daarom als woningen opgenomen.

In het risicomodel krijgen "dagdienst bedrijven" voor de nachtperiode een willekeurige waarde toegewezen voor wat betreft de personendichtheid. Deze willekeurige waarde vertaalt zich in de bijhorende rapportage in een absurd ogende waarde. Met de waarde wordt echter niet gerekend en is derhalve niet van invloed op de uitkomsten. Het verschijnt wel in de bijhorende rapportage², hetgeen tot onnodige onduidelijkheid kan leiden.

3.6 Mogelijke risicobronnen

Transport van gevaarlijke stoffen

Ten aanzien van transporten met gevaarlijke stoffen is de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen van toepassing³ alsmede de Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Rnvg). In de Circulaire wordt onder meer de aanpak voor een risicobenadering uiteengezet en het bevat een stappenplan voor de motivering bij het betrokken besluit dat door de gemeente wordt genomen aangaande de verantwoording van een toename van het groepsrisico.

Plaatsgebonden en groepsrisico's worden, in relatie met transportbewegingen met gevaarlijke stoffen over de weg, rail en vaarwegen, middels de door het Ministerie voor Verkeer en Waterstaat opgestelde risicoatlassen⁴ bepaald. Wanneer op basis van de risicoatlassen overschrijdingen van het plaatsgebonden- en/of groepsrisico niet kunnen worden uitgesloten kan, met het risicomodelleringsprogramma voor transportbewegingen "RBM II", een gedetailleerde risicobepaling worden uitgevoerd op basis van gegevens uit de risicoatlassen en aanvullende locatie specifieke gegevens.

Transport buisleidingen

In de Circulaire Zonering langs hogedruk aardgas-transportleidingen (1984) zijn door VROM veiligheidsafstanden vastgelegd voor transportleidingen waarin aardgas onder hogedruk wordt getransporteerd.

In de Circulaire 'K1-K2-K3 brandbare vloeistoffen' (1991) zijn veiligheidsafstanden vastgelegd. K1-vloeistoffen zijn licht ontvlambaar (bijvoorbeeld benzine en spiritus). K2-vloeistoffen zijn

¹ Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Ministerie van VROM, december 2003

² In de aankomende versie van deze risicosoftware wordt, naar verwachting, deze foutieve waarde niet meer getoond. Hierover is d.d. 01-02-2010 met de helpdesk RBM II contact geweest en door hen nadrukkelijk verklaard. Deze verklaring is d.d. 01-02-2010 per email bevestigd.

³ www.overheid.nl en www.minvrom.nl

⁴ Inzake wegtransporten, hoofdvaarwegen en railtransporten

ontvlambaar (bijvoorbeeld petroleum, terpentine en thinner). Onder K3-vloeistoffen vallen gas- en dieselolie.

Inrichtingen

Inrichtingen kunnen risico-invloeden uitoefenen op omliggende omgeving. In deze omgeving kunnen (beperkt) kwetsbare objecten voorkomen. Woningen worden aangemerkt als kwetsbare objecten. Om te kunnen vaststellen of een inrichting een externe veiligheidsrisico voor de omgeving vormt zijn in het Bevi criteria opgesteld.

Voor de bedoelde inrichtingen dienen de invloed door bedrijfsactiviteiten op het PR en het GR te worden bepaald. Voor veel voorkomende bedrijfsactiviteiten zijn in de Regeling externe veiligheid (Revi) afstanden genoemd die moeten worden aangehouden opdat aan eisen t.a.v. PR wordt voldaan. Tevens zijn in het Revi voor veel voorkomende bedrijfsactiviteiten afstanden rond inrichtingen opgenomen waarbinnen bij wijzigende omstandigheden een verantwoording van het groepsrisico dient te worden gegeven.

Voor inrichtingen waarop het Revi niet van toepassing is dient een uitgebreidere risicobepaling te worden uitgevoerd. Hierbij dienen door middel van een kwantitatieve risico-analyse (QRA) alle risicovolle onderdelen/processen van een inrichting, op basis van de systematiek van de PGS 3 (Paarse Boek), te worden geanalyseerd. Om dergelijke specifieke risicobepalingen uit te kunnen voeren is in opdracht van het Ministerie van VROM door DNV en het RIVM het modelleringsprogramma Safeti-NL ontwikkeld. Met dit programma kunnen grafische PR-contouren en f/N-curves in een rapportage conform het Paarse Boek worden gegenereerd. Dit programma is vooralsnog alleen toepasbaar voor BEVI-inrichtingen en scenario's conform het Paarse Boek. Uit een QRA volgen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in de omgeving van de inrichting als gevolg van de bedrijfsprocessen binnen de inrichting.

In de navolgende risicobeoordeling zijn, op basis van de provinciale risicokaart, geen bedrijven aangetoond die de uitvoering van een QRA noodzakelijk maken. Een QRA is daarom in onderhavige situatie niet van toepassing.

4 Risicobeoordeling

4.1 Inleiding

Voor de risicobeoordeling ten behoeve van de voorgenomen planrealisatie zijn de externe risicobronnen door Geofox-Lexmond bij de gemeente Meppel in kaart gebracht.

In dit hoofdstuk wordt:

- de aard en de omvang van de planontwikkeling (scholencomplex, sporthal en woningen) beschreven.
- een inventarisatie gegeven van de activiteiten die een mogelijke belemmering vormen voor de voorgenomen planontwikkeling. Van deze activiteiten is nagegaan in hoeverre het noodzakelijk is om de gevolgen voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico te bepalen.

Door Geofox-Lexmond zijn de risicoafstanden in relatie met transporten met gevaarlijke stoffen over de weg en spoor bepaald door gebruik te maken van het wettelijk voorgeschreven modelleringprogramma RBM II⁵ en waar mogelijk uitgedrukt in plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR).

In deze risicobeoordeling zijn twee situaties beoordeeld. Situatie 2008 (referentiejaar) met vervoersgegevens uit 2008 verstrekt door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat én ProRail en Situatie 2020 met geëxtrapoleerde gegevens van de door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat verstrekte gegevens en prognoses voor 2020 van ProRail op basis van een marktverwachting. Om de gevolgen voor de externe veiligheidssituatie in het referentiejaar (2008) en de toekomstige situatie (2020) inzichtelijk te maken zijn het scholencomplex en de 24 zorgwoningen in beide situaties opgenomen, de vervoersaantallen zijn daarom de beoordeelde variabele.

4.2 Onderzoeksgebied

In de voorliggende risicobeoordeling is het onderzoeksgebied begrensd tot een straal van circa 200 meter (invloedsgebied) vanaf de A32 en de spoorverbinding Zwolle-Meppel-Hoogeveen. Deze afstand betreft een in de Circulaire risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen voorgeschreven aan te houden afstand. Het gemodelleerde gebied reikt, ter volledigheid echter verder dan deze 200 meter.

4.3 Personendichtheden

Om risico's te bepalen is het noodzakelijk de bevolkingsdichtheid per hectare voor de planlocatie te bepalen. Deze bevolkingsdichtheid is bepalend voor het GR. De planlocatie is gelegen in een gebied waarin relatief veel woonbebouwing of bedrijvigheid is.

De realisatie van de planontwikkeling resulteert in een toename van de personendichtheid (met name door de ontwikkeling van het scholenpark). De toename in relatie met de directe omgeving is beperkt, aangezien ten westen en noorden van het plangebied reeds woningen en bedrijven aanwezig zijn.

⁵ Versie 1.3.0, build 247, 30-10-2008

Conform de PGS 1 en de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico is de bevolkingsdichtheid bepaald. Hierbij wordt uitgegaan van de in bijlage 3 weergegeven dichtheden en fractieverdeling.

Het te realiseren scholencomplex zal bestaan uit drie schoolgebouwen voor voortgezet onderwijs, met bijhorende sportvoorzieningen. Deze sportvoorzieningen zullen in een vierde gebouw (sporthal) worden ondergebracht. Hierbij is uitgegaan van ca. 2.200 leerlingen per hectare. Het gehele perceel is circa 3-4 hectare groot, de schoolgebouwen beslaan echter niet het gehele terrein. Binnen het onderzoek is ervan uitgegaan dat de leerlingen in de schoolgebouwen verblijven. De personendichtheid per hectare, als gevolg van de leerlingen, neemt daardoor toe. Het totaal aantal leerlingen in het model bedraagt 3.000 personen (1.000 per gebouw). Tevens is rekening gehouden met avondonderwijs aan volwassenen (200 personen per hectare).

Op Ezinge worden 24 zorgwoningen ontwikkeld op een terrein van een voormalige school centraal gelegen in de wijk Ezinge. Uitgangspunt is 2,4 personen per woning. De planontwikkeling zal gezien de omvang geen merkbare invloed hebben op de bevolkingsdichtheid ter plaatse. Ten aanzien van woonbebouwing is een typering van stadsbebouwing met hoogbouw (120 personen per hectare) aangehouden. Woonwijken zijn met 80 personen per hectare gemodelleerd.

Blankenstein is generiek gemodelleerd met 100 personen per hectare zonder specifiek onderscheidt te maken tussen de diverse bedrijven. Op deze wijze kunnen toekomstige planontwikkelingen eenvoudige binnen dit kader op haalbaarheid worden getoetst.

4.4 Bepaling van het plaatsgebonden risico

In de navolgende onderdelen kunnen binnen/rondom het plangebied de volgende potentiële risicobronnen worden onderscheiden:

- Wegtransport (A32);
- Transport per spoor (Zwolle-Meppel-Hoogeveen);
- Inrichtingen.

Overige potentiële risicobronnen (scheepvaart, buisleidingen en Bevi inrichtingen) zijn niet binnen of direct rondom het plangebied gesitueerd.

In de toekomstverkenning⁶ van het Rijkswaterstaat ten aanzien van mogelijke ontwikkelingen op het gebied van vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg uit 2007 wordt een maximale jaarlijkse toename van 2,7% verwacht (GE-scenario). Dit rapport bevat de meest recente groeipercentages over de toekomstige ontwikkelingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg in Nederland. Deze verwachte groei kan derhalve worden gezien als een worst-case benadering.

Wegtransport

Nabij de planlocatie is de A32 gelegen. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft in 2006 en in 2007 tellingen verricht van transporten met gevaarlijke stoffen over deze weg (zie bijlage 2).

Geofox-Lexmond heeft een RBM II modellering van de A32 met de gegevens van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat uitgevoerd (zie bijlagen 4 en 5).

⁶ Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007, Rijkswaterstaat, 29 mei 2007

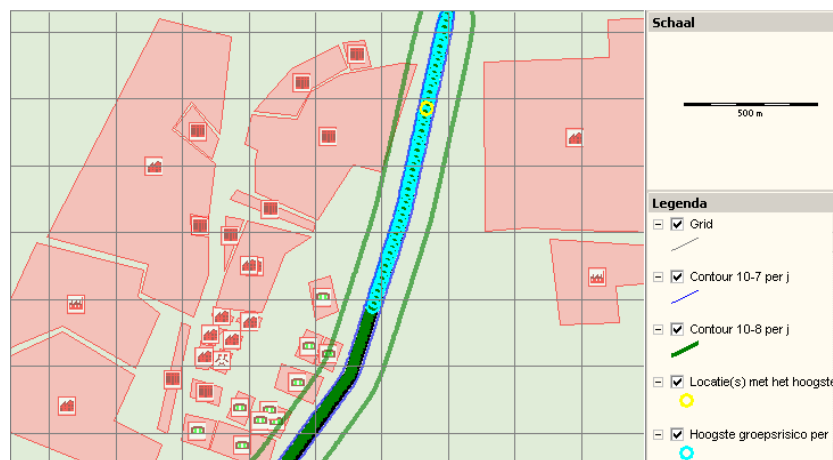
Uit het RBM II risico modelleringprogramma kan het volgende worden geconcludeerd:

A32

De planlocatie ligt buiten de PR 10^{-6} contour van de A32. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen, uit de Circulaire, voor de ontwikkeling van kwetsbare bestemmingen. De PR 10^{-6} contour ligt op 0 meter gemeten vanuit de wegas.

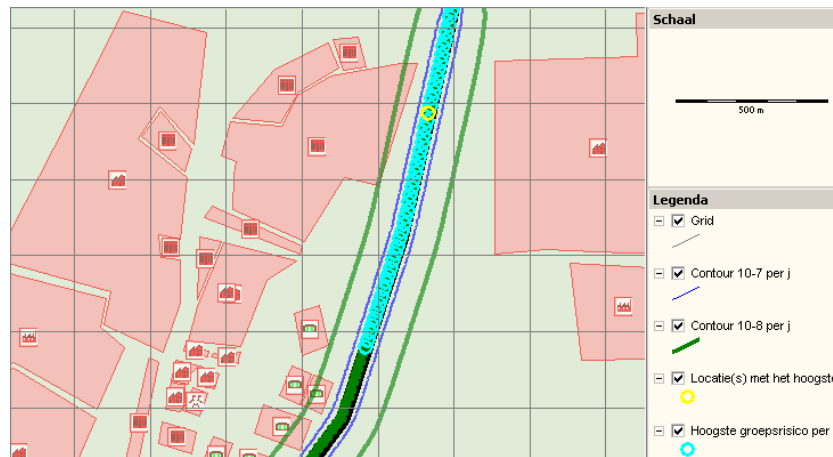
Figuur 3 geeft de toekomstige situatie met de vervoersgegevens uit 2008 weer. In figuur 4 is de toekomstige situatie in 2020 weergegeven. In de 2020 situatie zijn de geëxtrapoleerde gegevens uit 2008 met 2,7% jaarlijkse groei opgenomen.

Figuur 3: Plaatsgebonden risico, situatie 2008 (A32)



bron: RBM II modellering

Figuur 4: Plaatsgebonden risico, situatie 2020 (A32)



bron: RBM II modellering

Railtransport

Nabij de planlocatie is de spoorverbinding Zwolle-Meppel-Hoogeveen gelegen. Voor het verrichten van een modellering van de risico's van transporten met gevaarlijke stoffen over deze spoorverbinding zijn de hiervoor benodigde gegevens opgevraagd bij ProRail. ProRail heeft vervolgens d.d. 11 december 2009 diverse gegevens beschikbaar gesteld (zie bijlage 2):

- Realisatiecijfers;
- Prognose 2008;
- Prognose 2020;
- Marktverwachting.

ProRail heeft van vervoerders realisatiecijfers over 2008 ontvangen. Deze gegevens berusten op de in de planning gehanteerde routekeuze; dat impliceert dat afwijkingen als gevolg van op het laatste moment besloten omleidingen mogelijk zijn. Ook vormen deze gegevens het uitgangspunt voor de door het ministerie van Verkeer en Waterstaat uitgegeven risicoatlas "spoor".

Marktverwachting

De marktverwachting schetst de toekomstige ontwikkeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn (2020), zoals dat door de marktpartijen wordt verwacht. ProRail heeft op basis van inzichten van vervoerders en verladers uit de chemische industrie en een aantal beschikbare studies de marktverwachting geïnventariseerd⁷. Er is bij het opstellen geen rekening gehouden met mogelijke beleidsingrepen van de overheid die zijn gericht op het beïnvloeden van de omvang en/of routing van de vervoersstromen. Dit houdt in, dat er mogelijk in de toekomst andere goederenstromen over het genoemde baanvak kunnen gaan plaatsvinden. De prognose voor goederenstromen voor het jaar 2020, zoals deze in de risicobeoordeling zijn verwerkt, zijn gebaseerd op deze marktverwachting.

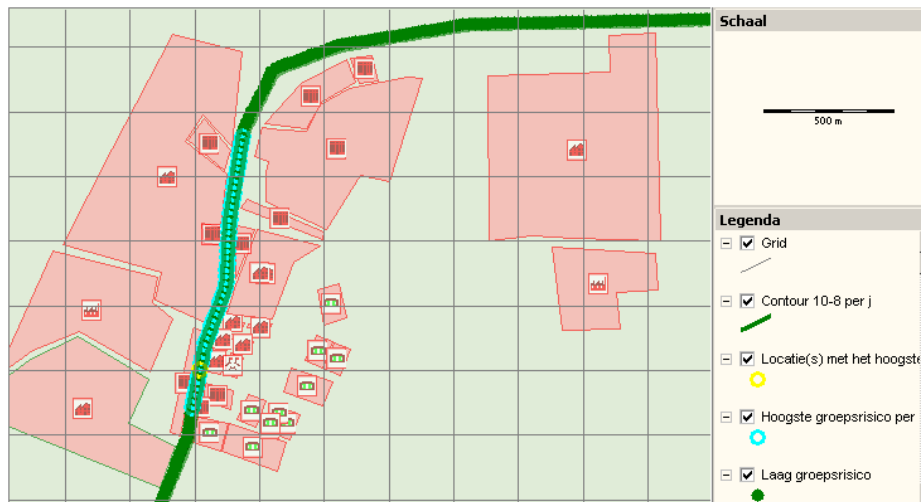
De marktverwachting vormt de basis voor het formuleren van het rijksbeleid in het kader van Basisnet. Voor het betreffende baanvak is in het kader van Basisnet Spoor met betrekking tot de verhouding blok/bont formeel nog niets vastgelegd.

Gehanteerde gegevens

Geofox-Lexmond heeft mede op basis van de gegevens van ProRail (incl. de marktverwachting) een modellering middels RBM II uitgevoerd om het PR van de railverbinding Zwolle-Meppel-Hoogeveen te bepalen (zie bijlagen 4 en 5 voor de volledige modelleringen). Verder zijn er door Geofox-Lexmond aannames verricht van ontbrekende parameters (o.a. spoorbreedte, snelheidstypering en bevolkingsdichtheden). Onderstaand is in figuur 5 de situatie met vervoersstromen uit 2008 (incl. gepland scholencomplex en geplande nieuwbouwwoningen) ten aanzien van het plaatsgebonden risico weergegeven. In figuur 6 is de situatie 2020 (incl. de planvorming) weergegeven.

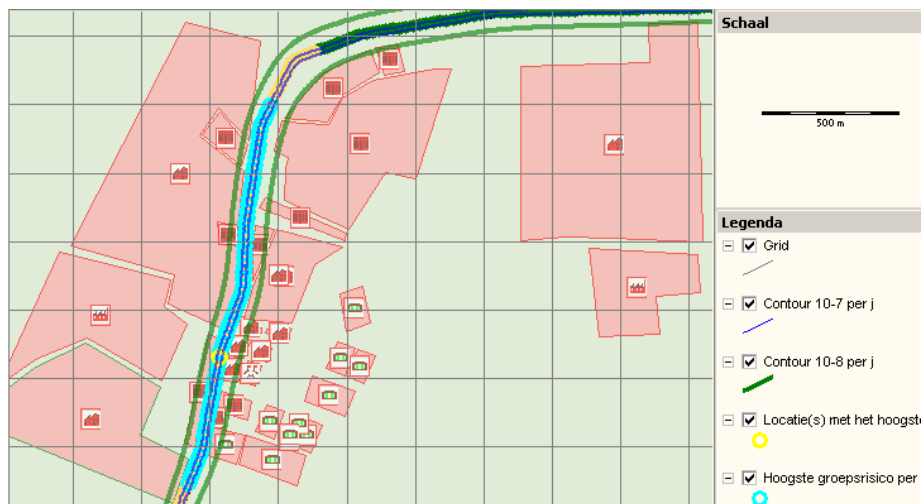
⁷ Marktverwachting Vervoer Gevaarlijke Stoffen Per Spoor, d.d. 26 september 2007;
Second Opinion Marktverwachting Vervoer Gevaarlijke Stoffen Per Spoor, KIM d.d. 5 december 2007

Figuur 5: Plaatsgebonden risico, situatie 2008, incl. scholenpark en 24 zorgwoningen (ALEF project)



bron: RBM II modellering

Figuur 6: Plaatsgebonden risico situatie 2020, incl. scholenpark en 24 zorgwoningen (ALEF project).



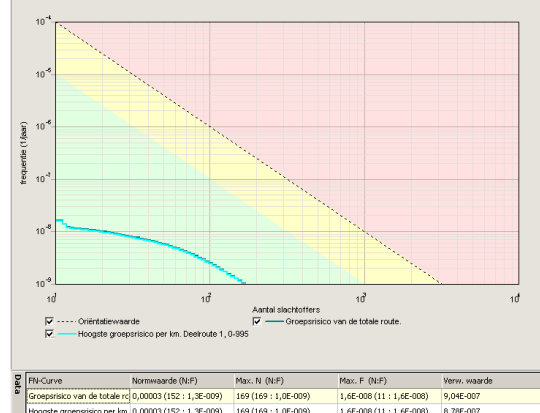
bron: RBM II modellering

4.5 Bepaling van het groepsrisico

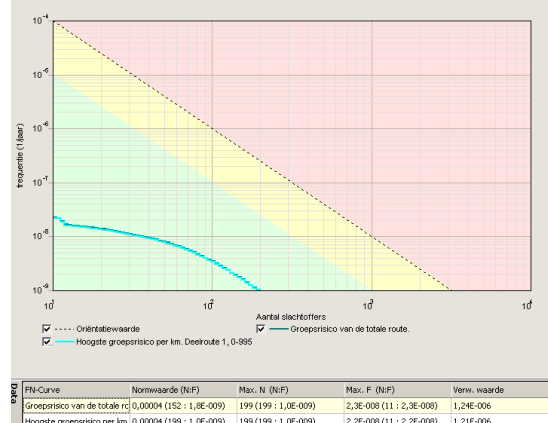
Geofox-Lexmond heeft een modellering middels RBM II uitgevoerd om het GR van de A32, en de spoorverbinding Zwolle-Meppel-Hoogeveen te bepalen. Onderstaand is in figuur 7 de situatie ten aanzien van de A32 weergegeven, in figuur 8 is de situatie ten aanzien van het spoor weergegeven.

Figuur 7: groepsrisico A32

Weeren – A32 oeevens jaar 2008 (incl. ontwikkelingen)



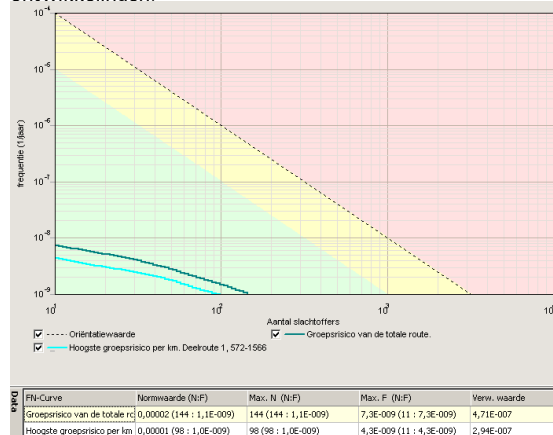
Weeren – A32 oeevens jaar 2020 (incl. ontwikkelingen)



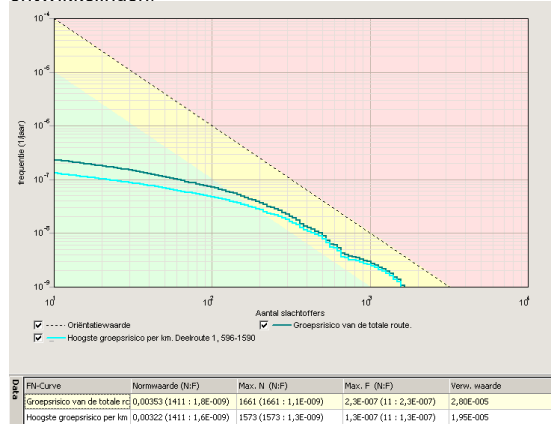
Uit figuur 7 is af te leiden dat de planontwikkeling een verwaarloosbaar effect heeft op het groepsrisico vanuit de A32.

Figuur 8: groepsrisico railtransport

Rail – Zwolle-Meppel-Hoogeveen jaar 2008 (incl. ontwikkelingen)



Rail – Zwolle-Meppel-Hoogeveen jaar 2020 (incl. ontwikkelingen)

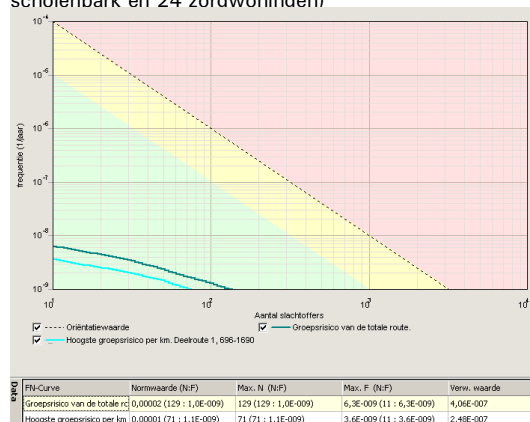


Figuur 8 toont een significante toename van het groepsrisico. Deze toename is grotendeels toe te schrijven aan de toename van vervoersbewegingen en stofcategorieën over het spoor. Het scholencomplex is in minder mate van invloed op de toename van het groepsrisico. De situatie 2008 is reeds inclusief het scholencomplex en de nieuwbouwwoningen uitgevoerd. In het kader van deze risicobeoordeling is daarom contact opgenomen met Basisnet Spoor. Uit de door Basisnet verrichte berekening voor het jaar 2020 zijn geen overschrijdingen van de oriënterende waarde voor het groepsrisico aangetoond. Basisnet heeft aangaande de te treffen maatregelen geen verdere toelichting verstrekt⁸.

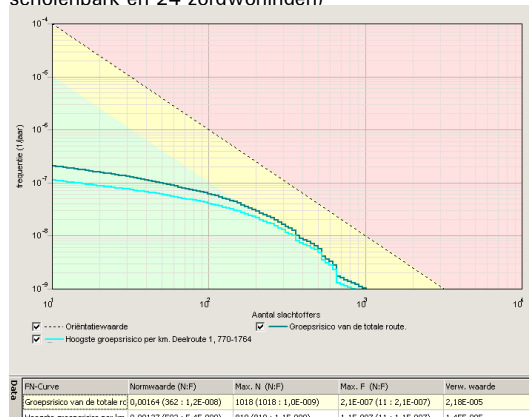
⁸ Zie ook: bijlage 3 bij VenW/DGMO-2008/4424, Tussenstand concept-ontwerp basisnet spoor

Ter illustratie is onderstaand het groepsrisico exclusief de ontwikkeling van het scholencomplex weergegeven inzake het spoor.

Rail – Zwolle-Meppel-Hoogeveen (jaar 2008 – exclusief scholenpark en 24 zorgwoningen)



Rail – Zwolle-Meppel-Hoogeveen (jaar 2020 – exclusief scholenpark en 24 zorgwoningen)



Zie bijlagen 4 en 5 voor de gehele RBM II risicomodellering (weg en rail) voor de jaren 2008 en 2020.

In het kader van deze risicobeoordeling is door de gemeente Meppel contact opgenomen met Basisnet Spoor. Basisnet heeft aangegeven dat voor het onderhavige tracé overschrijdingen van het groepsrisico voor het jaar 2020 zijn aangetoond. Om deze overschrijdingen ongedaan te maken zijn maatregelen voorgesteld⁹. De ontwikkeling van het scholencomplex en een nu stopgezette ontwikkeling van een evenementenhal met 1.000 personen, zijn als bestaande situatie¹⁰ in het traject van te nemen maatregelen opgenomen.

Doordat het scholencomplex als ontwikkeling in het maatregelenpakket van Basisnet is opgenomen kan gesteld worden dat de ontwikkeling van het scholenpark niet belemmerd wordt door de transporten met gevaarlijke stoffen over het spoor en vice versa. De te treffen maatregelen zijn momenteel nog niet geconcretiseerd. Dit is echter in het kader van de voorliggende risicobeoordeling van ondergeschikt belang.

De 24 zorgwoningen zijn destijds niet door de gemeente Meppel aangegeven als toekomstige ontwikkeling en daardoor niet opgenomen in de risicobepaling van Basisnet. Daarentegen is in deze risicobepaling wel de destijds geplande ontwikkeling van een evenementenhal met een capaciteit van 1.000 personen op Ezinge voorzien. Hiervoor in de plaats op een vergelijkbare afstand tot het spoor, echter niet op dezelfde locatie, wordt het ALEF-project met 24 zorgwoningen ontwikkeld. De realisatie van 24-zorgwoningen leidt niet tot een hogere toename van de personendichtheid wanneer dit wordt vergeleken met de wel opgenomen realisatie van een evenementenhal voor 1.000 personen.

Het maatregelenpakket vanuit Basisnet zal niet zwaarder worden door de ontwikkeling van deze 24 zorgwoningen. Verwacht mag worden dat de zorgwoningen daardoor niet zullen leiden tot een knelpunt met de al te nemen maatregelen die zijn afgestemd met de ontwikkeling van de

⁹ Basisnet Spoor, overzicht maatregelen doorgaand spoor, 25 februari 2009. Tevens door Basisnet begin 2010 telefonisch aan de gemeente Meppel kenbaar gemaakt, zonder verdere omschrijving van de aard van de maatregelen.

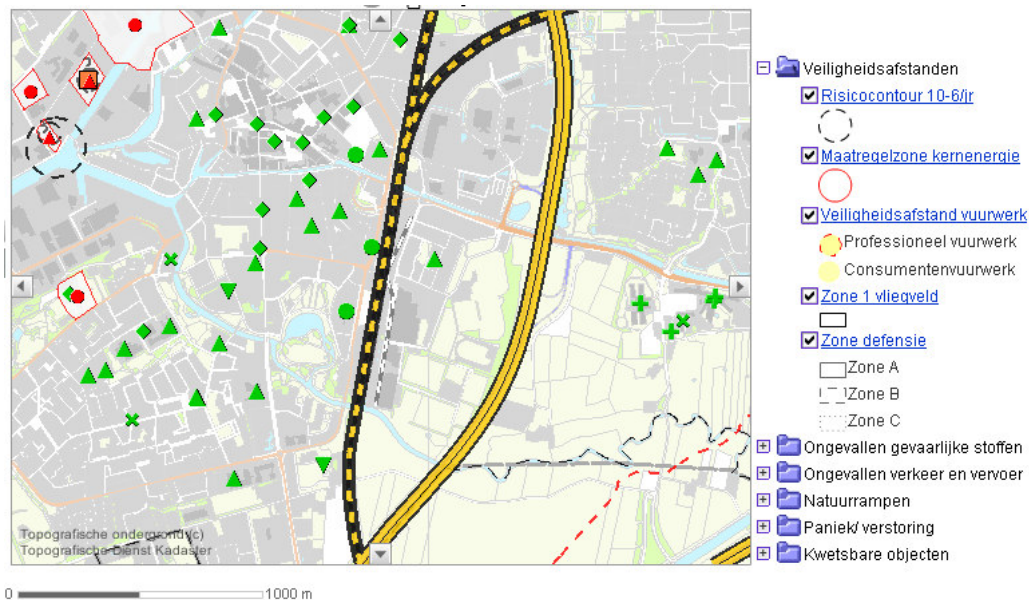
¹⁰ Door de gemeente Meppel in 2007 aangedragen als toekomstige ontwikkelingen.

evenementenhal met 1.000 personen. De gemeente Meppel heeft aangegeven dat de beoogde bewoners van de zorgwoningen in voldoende mate zelfredzaam zijn. Dit gegeven beperkt de te treffen maatregelen aan de bron en/of de ontwikkeling. De gemeente Meppel dient dit te beoordelen bij de verantwoording van het groepsrisico.

4.6 Inrichtingen

Rond en op de planlocatie zijn diverse inrichtingen gevestigd. In het kader van een landelijke informatievoorziening inzake externe veiligheid zijn provinciale risicokaarten beschikbaar. Deze risicokaarten betreffen een momentopname waaraan geen rechten kunnen worden ontleend. Deze kaarten kunnen echter wel als richtinggevend instrument worden gehanteerd. Onderstaand zijn in figuur 9 bekende risicobronnen en kwetsbare objecten, uit de provinciale risicokaart, weergegeven.

Figuur 9: overzicht provinciale risicokaart met bekende PR 10^{-6} contouren



Bron: www.risicokaart.nl, d.d 16 november 2009

Figuur 5 toont aan dat er rond en/of het plangebied geen risicovolle inrichtingen aanwezig zijn. De woningen en het scholencomplex gelden als kwetsbare objecten. Bij toekomstige bestemmingen/vergunningverlening voor inrichtingen dient derhalve rekening te worden gehouden met de aanwezigheid en ligging van deze objecten.

5 Interpretatie en conclusie

De gemeente Meppel is voornemens om het bestemmingsplan voor de gebieden Blankenstein, Ezinge en Spoorzone (BES) te actualiseren. Op Blankenstein worden twee terreinen opgenomen waarvoor twee bouwvlakken ontstaan. Binnen het gebied Ezinge zal een scholenpark met sporthal worden gerealiseerd. Tevens wordt het ALEF project met 24 zorgwoningen op een voormalig schoolterrein ontwikkeld.

Doel van dit onderzoek is het bepalen van het plaatsgebonden- en groepsrisico, middels het wettelijke voorgeschreven modelleringprogramma RBM II gerelateerd aan de Rijksweg A32 en de spoorverbinding Zwolle-Meppel-Hoogeveen. Daarnaast is tevens de risicovloed op de planlocatie van nabij gelegen inrichtingen onderzocht.

5.1 Interpretatie resultaten

Voor de A32 en de spoorverbinding Zwolle-Meppel-Hoogeveen zijn RBM II modelleringen uitgevoerd. De modelleringen geven de situatie weer op basis van gegevens uit 2008 en een toekomstige situatie in 2020 waarbij de voornoemde ontwikkeling van het scholencomplex met sporthalen het ALEF-project met 24 zorgwoningen in zijn opgenomen. Samengevat geven de modelleringen de volgende resultaten.

Plaatsgebonden risico

De 10^5 of 10^6 plaatsgebonden risico contour wordt nergens overschreden. Hiermee wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden aangaande externe veiligheid.

Groepsrisico

Uit de RBM II modellering voor het jaar 2020 wordt een significante toename van het GR aangetoond. Het groepsrisico betreft echter een richtwaarde. De toename is grotendeels toe te schrijven aan de uitbreiding van de vervoersstromen en stofcategorieën over het spoor. Het scholencomplex is in mindere mate van invloed op de toename van het groepsrisico.

Basisnet Spoor heeft aangegeven bekend te zijn met de toename van het groepsrisico binnen de gemeente Meppel. In 2007 is door de gemeente Meppel een overzicht verstrekt van toekomstige ontwikkelingen. De ontwikkeling van het scholencomplex met sporthal en een evenementenhal zijn hierbij aangemeld. Basisnet heeft niet nader gespecificeerde maatregelen voorzien om het groepsrisico (incl. school) op een aanvaardbaar niveau te houden zonder een reductie in het aantal transporten met gevaarlijke stoffen. Het ALEF-project met 24 zorgwoningen is destijds niet door gemeente Meppel als toekomstige ontwikkeling aangedragen. De wel aangemelde evenementenhal gaat echter definitief niet door. Het ALEF-project, met zelfredzame bewoners, ligt op vergelijkbare afstand tot het spoor als de evenementenhal. Aangenomen is dat de door Basisnet gehanteerde bevolkingsdichtheid als gevolg van de evenementenhal met een capaciteit van 1.000 personen vele malen hoger zal zijn dan voor de 24 zorgwoningen van het ALEF-project. Het maatregelenpakket als gevolg van een toename van het groepsrisico zal door het ALEF-project naar verwachting niet zwaarder worden.

Bij de ontwikkeling van het ALEF-project dient in het kader van de verantwoording van het groepsrisico de zelfredzaamheid van de toekomstige bewoners nadrukkelijk te worden bewaakt.

Blankenstein is generiek gemodelleerd met 100 personen per hectare zonder specifiek onderscheid te maken tussen de diverse bedrijven. Op deze wijze kunnen toekomstige planontwikkelingen eenvoudig binnen dit kader op haalbaarheid worden getoetst.



De oriënterende waarde van het groepsrisico wordt uiteindelijk marginaal door de planrealisaties (van het scholencomplex met de sporthal, de nieuwe (zorg)woningen) beïnvloed. Door de significante toename van het groepsrisico door de uitbreiding van het aantal transportbewegingen op het spoor en de uitbreiding van de vervoerde stofcategorieën is het noodzaak om de voorgenomen maatregelen van Basisnet Spoor te toetsen met verdere toekomstige ontwikkeling van het plangebied.

Risico nabij gelegen inrichtingen

Momenteel zijn er geen inrichtingen op of rond het plangebied die relevant zijn. Zorgwoningen en het scholencomplex zijn kwetsbare objecten. Bij toekomstige ontwikkeling van risicovolle inrichtingen en transporten met gevaarlijke stoffen rond deze objecten, dienen gepaste afstanden te worden aangehouden die op basis van risicoberekeningen bepaald dienen te worden.

5.2 Conclusie

De nieuwbouwlocaties (scholenpark en ALEF-project met 24 zorgwoningen) liggen buiten de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour en/of de invloedsafstand gerelateerd aan het groepsrisico van inrichtingen op en rond de BES-gebieden. De nieuwbouwlocaties liggen eveneens buiten de PR 10^{-6} contouren en/of de invloedsafstand gerelateerd aan het groepsrisico van de A32 en de spoorverbinding Zwolle-Meppel-Hoogeveen.

Bijlage 1: Situatietekening





-
- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-------------|
| — | = Woonkernen | — | = Zorg |
| — | = Bedrijvigheid | — | = Recreatie |

Bijlage 2: Gegevens risicobronnen

gekomen	17-12-09
le nr.	27111
ezien	
ktie	

Geofox-Lexmond bv
t.a.v. de heer Patrick Couwenberg
Postbus 2205
5001 CE TILBURG

Datum 11 december 2009
Uw kenmerk 7 december 2009
Ons kenmerk 2100087
Onderwerp Vervoersgegevens
gevaarlijke stoffen per spoor

Behandeld door Jan Lafeber
Telefoonnummer 030 235 62 77
Faxnummer 030 235 94 74
E-mail jan.lafeber@prorail.nl

Geachte heer Couwenberg,

Capaciteitsmanagement
Capaciteitsontwikkeling,
Milieucapaciteit

Naar aanleiding van uw verzoek betreffende realisatiecijfers voor 2008 van het vervoer van gevaarlijke stoffen op het spoortraject door Meppel bericht ik u het volgende:

Realisatiegegevens 2008 van het vervoer in beladen ketelwagens / tankcontainers op jaarbasis.

Bezoekadres
De Inktpot
Moreelsepark 3
3511 EP Utrecht

Postadres
Postbus 2038
3500 GA Utrecht

www.prorail.nl

Baanvak	Zwolle - Meppel - Hoogeveen	
Stofcategorie	Beschrijving	Wagens
A	Brandbare gassen	0
B2	Giftige gassen	200
B3	Zeer giftige gassen	0
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	1350
D3	Acrylnitril	0
D4	Zeer giftige vloeistoffen	0

De bovengenoemde aantallen onder de 50 zijn afgerond naar 10-tallen. De overige aantallen zijn afgerond naar een 50- of 100-tal.

Deze realisatiegegevens zijn verkregen van vervoerders. Deze gegevens berusten op de in de planning gehanteerde routekeuze; dat impliceert dat afwijkingen als gevolg van op het laatste moment besloten omleidingen mogelijk zijn. Ook vormen deze gegevens het uitgangspunt voor de door het ministerie van verkeer en waterstaat uitgegeven risicoatlas spoor. Zie ook <http://www.minvenw.nl>

LEGENDA

Gevaarlijke stoffen		
Stofcategorie	Beschrijving	Gevi-nummers
A	Brandbare gassen	23, 239, 263
B2	Giftige gassen	26, 265, 268
B3	Zeer giftige gassen	268 (enkel chloor)
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	33, 336 (excl. STID 1093), 338, 339, X333, X338
D3	Acrylnitril	336 (alleen STID 1093)
D4	Zeer giftige vloeistoffen	66, 663, 665, 668, 669, 886

De prognose voor het vervoer van gevaarlijke stoffen tot 2020 ziet er als volgt uit:¹

Baanvak	Zwolle - Meppel - Hoogeveen	
Stofcategorie	Beschrijving	Wagens
A	Brandbare gassen	1430
B2	Giftige gassen	910
B3	Zeer giftige gassen	0
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	5620
D3	Acrylnitril	1110
D4	Zeer giftige vloeistoffen	180

De marktverwachting schetst de toekomstige ontwikkeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn, zoals dat door de marktpartijen (verladers, vervoerders) wordt verwacht. De vervoersprognose, zoals opgesteld in 2003, is niet langer accuraat.

De marktverwachtingen zijn waardevrij. ProRail heeft op basis van inzichten van vervoerders en verladers uit de chemische industrie en een aantal beschikbare studies de marktverwachting geïnventariseerd.

Er is bij het opstellen geen rekening gehouden met mogelijke beleidsingrepen van de overheid die zijn gericht op het beïnvloeden van de omvang en/of routing van de vervoersstromen. Dit houdt in, dat er mogelijk toch een toekomstige vervoersstroom met gevaarlijke stoffen over het genoemde baanvak zal kunnen gaan plaatsvinden.

De marktverwachtingen vormen de basis voor het formuleren van rijksbeleid in het kader van Basisnet.

In het kader van basisnet spoor is met betrekking tot de verhouding blok/bont nog niets vastgelegd.

Wij gaan er van uit, dat wij u met de verstrekking van de bovenstaande gegevens en bijbehorende toelichting voldoende geïnformeerd hebben.

¹ Bron: Marktverwachting Vervoer Gevaarlijke Stoffen Per Spoor, d.d. 26 september 2007;
Second opinion Marktverwachting Vervoer Gevaarlijke Stoffen Per Spoor, KIM, d.d.
5 december 2007

Met vriendelijke groet,



mw. Ir. L.F.C.M. Klompers
Manager Vervoersanalyse en Capaciteitsontwikkeling

i.a.a.: ProRail regio Noordoost

Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor

Een verwachting voor de middellange termijn

Van	ProRail Spoorontwikkeling
Auteurs	Dhr. H. Palm, mw. M. Ubink, mw. C. Ruigrok, dhr. R. Demmers
Kenmerk	
Versie	3.0
Datum	26 september 2007
Bestand	20581237 v3
Status	Definitief

Voorwoord

De marktverwachting schetst de toekomstige ontwikkeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn. De vervoerprognose zoals opgesteld in 2003 bleek niet langer accuraat. ProRail heeft daarom vanuit haar kennis en verantwoordelijkheid de marktverwachting geactualiseerd.

De marktverwachtingen zijn waarde vrij. ProRail heeft op basis van nieuwe inzichten van vervoerders en verladers uit de chemische industrie en een aantal beschikbare studies de marktverwachting geïnterpreteerd.

Er is bij het opstellen geen rekening gehouden met mogelijke beleidsingrepen van de overheid die zijn gericht op het beïnvloeden van de omvang en/of routing van vervoersstromen.

De marktverwachtingen vormen de basis voor het formuleren van rijksbeleid in het kader van Basisnet. Het laatste woord over de toekomstige vervoersverwachting is daarmee nog niet gezegd.

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat moet nog een standpunt bepalen of de marktverwachtingen zullen worden gebruikt bij vragen van gemeenten over bouwplannen langs het spoor of in bijvoorbeeld planstudies.

Samenvatting

Aanleiding

In 2003 heeft ProRail een marktprognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor opgesteld. Inmiddels zijn er nieuwe inzichten bij diverse marktpartijen. Daarnaast zijn er sinds 2003 nieuwe vervoersstromen van gevaarlijke stoffen ontstaan zoals im-/exportstromen van tankcontainers zonder tussenkomst van de producerende industrie en transitvervoer. De verwachte ontwikkeling van deze nieuwe stromen is voor het eerst geïnterpreteerd. De aanleiding om bovengenoemde nieuwe inzichten te verwerken is het project Basisnet.

Status

Dit rapport geeft een actueel beeld van de verwachtingen die in de (chemische) markt leven over het vervoer per spoor van gevaarlijke stoffen voor de middellange termijn (tot 2020). Deze verwachting is door ProRail geïnterpreteerd en in kaart gebracht. Deze marktverwachting is waarde vrij vervangt die uit 2003.

Het rapport is afgestemd met de geïnterviewde verladers, Belangenvereniging Rail Goederenvervoerders (BRG), de ministeries V&W en VROM en de werkgroep Spoor van het project Basisnet.

Nieuwe informatie

Met de volgende beschikbare informatie is de actualisatie uitgevoerd:

- in 2005 interviews met DSM, SABIC en Vopak Vlissingen;
- in 2006 interviews met Vopak Logistic Services Pernis, Koninklijke Vopak (Botlek), Dow Benelux Terneuzen, Shell Chemicals Pernis en Odjell (via Railion);
- studies “Logistiek Onderzoek Limburg” en “Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2”;
- rapportage “BRG referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor”;
- studie door NEA in opdracht van ProRail naar het transitvervoer met behulp van het Europese goederenvervoermodel NEAC.

Landelijke volumes

Een groot deel van de prognosegegevens uit 2003 is vervangen. Transitvervoer is nieuwe vervoersstroom dat zich verder kan ontwikkelen als gevolg van herroteringen van Montzen-route naar kortere routes door Nederland en modal-shifts van de binnenvaart naar het spoor. Voor het transitvervoer zijn daarom twee scenario's opgesteld.

Tabel 1: verwachte jaaromvang in wagens gevaarlijke stoffen voor de middellange termijn (2015 – 2020)

stofcategorie	geactualiseerde marktverwachting	
	minimumscenario transit (omvang=0)	maximumscenario transit
A	37.200	40.400
B2	14.000	14.800
B3	200	250
C3	62.200	67.800
D3	10.400	10.650
D4	3.000	3.200
Totaal	127.000	137.100

ProRail

Vergelijking van de marktprognose uit 2003 met in totaal 54.000 wagens geeft aan dat de marktverwachting in een paar jaar sterk naar boven is bijgesteld. Nog bestaande verschillen met de marktverwachting 2020 van de BRG met een totale omvang van 168.000 wagens, worden verklaard door een andere onderzoeksmethodiek en verschil van inzicht over een aantal vervoersstromen.

De marktverwachting is gepositioneerd in de periode van 2015 tot 2020. De groei van het aantal wagenkilometers komt dan uit tussen 5,3% en 8,3% gemiddeld per jaar. In de afgelopen vijf jaren bedroeg de groei gemiddeld 8,6% per jaar. Met gemiddeld 5% tot 8% groei per jaar ligt de door de markt verwachte groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen in lijn met het hoge scenario dat ProRail hanteert (gemiddeld 5,6% per jaar) en de BRG-verwachting (gemiddeld 6% per jaar) voor het totale goederenvervoer per spoor in 2020.

De grootste groei doet zich voor voor stofcategorie C3. De komst van de Tweede Maasvlakte is hier sterk van invloed op.

Aantal wagens per baanvak

Per stofcategorie is de herkomst/bestemmingsmatrix met wagenaantallen aan het spoornetwerk toegedeeld met ROUTGOED. Als spoornetwerk is de volgens de Nota Mobiliteit beschikbare infrastructuur aanwezig verondersteld, dus inclusief de Betuweroute en de Hanzelijn maar exclusief de doorgaande IJzeren Rijn verbinding.

Voor de routing van het vervoer is uitgegaan van de kortste route in afstand en tijd, dus met zo min mogelijk kop maken (de standaard-routing). Deze is in principe gelijk aan de routing van de goederenstromen in het algemeen. Deze uitgangspunten sluiten aan bij de 'standaard'-routing zoals door ProRail gehanteerd in de vraagprognoses goederenprognoses 2010-2020. Deze routing wijkt af van die de BRG wenst. In de studie Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse wordt het routeren van goederen (met inbegrip van het vervoer van gevaarlijke goederen) nader onderzocht.

De resultaten voor de Nederlandse baanvakken zijn in kaartvorm opgenomen in hoofdstuk 4.

Onzekerheden

De marktverwachting blijft met onzekerheden omgeven aangezien vervoerders en verladers een vrije keuze hebben voor de te kiezen routes, modaliteiten en bedrijfseigen productiebeleid. Als gevolg daarvan fluctueert het vervoer van gevaarlijke stoffen op alle vlakken:

- de omvang die de poort van een bedrijf in of uit gaat;
- met welke herkomsten of bestemmingen;
- via welke vervoersmodaliteit;
- de vestigingsplaats van nieuwe afnemers, al of niet binnen Nederland
- de mondiale prijsvorming van producten zoals bijvoorbeeld ammoniak en de daarmee gepaard gaande herallocatie van de productie;
- de zeehavenkeuze voor overslag;
- volgens welke route (zowel binnenlands als internationaal).

Gebruikers van dit rapport dienen rekening te houden met deze variabiliteit in goederentransport. Het kwantitatief inzichtelijk maken van het vervoer van gevaarlijke stoffen in volumes en routes is daarom het best te beschouwen als een momentopname.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Status	6
1.3	Gebruik	7
1.4	Waardevrije marktverwachting	7
1.5	Leeswijzer	7
2	Aanpak	9
2.1	Vraagstelling	9
2.2	Informatieverzameling	9
2.3	Verwerking	10
2.4	Werkwijze transitvervoer	12
3	Resultaten op hoofdlijnen (volumes)	13
3.1	Vergelijking met de prognose uit 2003 en BRG-realisatie 2006	13
3.2	Positionering marktverwachting in de middellange termijn	14
3.3	Bandbreedtes in de resultaten	16
3.4	Resultaten transitvervoer	18
3.5	Vergelijking met BRG	21
4	Volumes en routing per stofcategorie	22
4.1	Stofcategorie A, brandbare gassen	22
4.2	Stofcategorie B2, giftige gassen	25
4.3	Stofcategorie B3	28
4.4	Stofcategorie C3, zeer brandbare vloeistoffen	31
4.5	Stofcategorie D3, giftige vloeistoffen	34
4.6	Stofcategorie D4, zeer giftige vloeistoffen	37
	Bijlage 1: Project Basisnet	40
	Bijlage 2: Scenario's Tweede Maasvlakte	41
	Bijlage 3: Scenario's Logistiek Onderzoek Limburg	42
	Bijlage 4: BRG referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor	43
	Bijlage 5: Routgoed	49

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2003 heeft ProRail een marktprognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor opgesteld¹. Inmiddels zijn er nieuwe inzichten bij diverse marktpartijen. Daarnaast is transitvervoer van gevaarlijke stoffen mogelijk een nieuwe vervoersstroom.

Een belangrijke aanleiding om de nieuwe inzichten te verwerken is het project Basisnet. Het project Basisnet is een uitwerking van de Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (TK 30373, nr 2) en heeft als doel de rijkswegen, hoofdvaarwegen en hoofdspoorwegen zo in te delen dat gebruiksruimtes voor het vervoer én veiligheidszones voor ruimtelijke ordening duurzaam (dus voor de lange termijn) worden geborgd en wettelijk worden vastgelegd. Een toelichting op de doelstellingen van het project Basisnet wordt gegeven in bijlage 1.

Gezien de voorbereiding van het Basisnet en het grote belang van actuele middellange termijn marktverwachtingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen heeft ProRail Capaciteits-Management aan ProRail SpoorOntwikkeling gevraagd de marktprognose uit 2003 te actualiseren.

1.2 Status

Dit rapport geeft een actueel beeld van de verwachtingen die in de (chemische) markt leven over het vervoer per spoor van gevaarlijke stoffen voor de middellange termijn (tot 2020). Deze verwachting is door ProRail geïnventariseerd en in kaart gebracht. Allerlei onvoorziene omstandigheden of toekomstig overheidsingrijpen kunnen ertoe leiden dat het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor zich heel anders ontwikkelt. Dit rapport biedt daarom een weergave van een verwachting zonder enige garanties.

Deze marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn' vervangt de marktprognoses uit 2003.

De marktprognose uit 2003 bond niemand. Dit geldt ook voor de actuele marktverwachting. Het is het huidige inzicht in de toekomstige vervoersstromen van gevaarlijke stoffen per spoor dat beschikbaar is voor berekeningen aan Externe Veiligheid. In de toekomst zal het Basisnet gebruiksruimtes voor het vervoer en veiligheidszones voor de ruimtelijke ordening wettelijk vastleggen en borgen. De gebruiksruimtes geven zekerheid over de maximale omvang van de risico's van het vervoer.

De verwerking en rapportage van de nieuwe informatie is afgestemd met de (geïnterviewde) marktpartijen, waar onder de Belangenvereniging Rail Goederenvervoerders (BRG). Conceptrapportages zijn besproken in de werkgroep Basisnet Spoor.

¹ Rapport "Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor", december 2003, kenmerk V1.0 051203.

1.3 Gebruik

De marktverwachting vervoer van gevaarlijke stoffen komt ter beschikking van de werkgroep Basisnet Spoor voor de uitwerking van Spoor 1 van de Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen, de indeling van het hoofdspoorwegnet in een Basisnet.

Er zijn de volgende kanttekeningen bij het gebruik van deze marktverwachting:

- het betreft een beleidsvrije middellange termijn marktverwachting, gebaseerd op de inzichten eind 2006 / begin 2007;
- de marktverwachting bindt niemand, veranderingen in de markt zijn nadrukkelijk niet uit te sluiten;
- de hoeveelheden vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor kunnen in de toekomst veranderen als gevolg van toekomstige beleidsbesluiten, zoals in het kader van het Basisnet Spoor;
- de routing van het vervoer van gevaarlijke stoffen bindt niemand, veranderingen in routing van goederentreinen zijn nadrukkelijk niet uit te sluiten;
- als de verwachte vervoersstroom op een spoorroute volgens het voorliggende rapport 'nul' is, is het daarmee nog niet uitgesloten dat in de toekomst toch wél vervoer van gevaarlijke stoffen over die route plaats zal vinden.

1.4 Waardevrije marktverwachting

Deze marktverwachting is waardevrij. Dit betekent concreet het volgende:

- Er is in deze marktverwachting geen rekening gehouden met mogelijk ingrijpen vanuit de overheid. Gesloten convenanten tussen overheid en marktpartijen worden wel meegenomen (in dit geval het zogenoemde Chloorconvenant tussen AKZO-Nobel en VROM).
- Er zijn geen reserveringen voor de gevolgen van mogelijke toekomstige beleidsbesluiten opgenomen.
- De verwachte behoeften vanuit de markt zijn geïnterpreteerd. In het vervolg van dit rapport wordt daarom gesproken over de marktverwachting.
- Als gevolg van veranderingen in de markt zijn herkomsten en bestemmingen van stofstromen niet altijd hetzelfde. Er is flexibiliteit in verschillende routes aangebracht daar waar marktpartijen dat aangaven. Het gaat in dit geval om vervoersstromen van/naar Chemelot en vervoer van chloor.
- Voor de routing is (zoals bij al het goederenvervoer) uitgegaan van de kortste route in afstand en tijd op de bestaande infrastructuur met de Betuweroute en Hanzelijn als uitbreidingen. Voor de fysieke capaciteit is alleen rekening gehouden met de uitspraken door DB Netz met betrekking tot de capaciteit op de Duitse grensbaanvakken (zie ook bijlage 5: Routgoed). Capaciteitsbeperkingen als gevolg van eventuele milieugrenzen, zijn een enkele uitzondering daargelaten², niet meegenomen in de routingkeuze.

² De huidige geluidsregelgeving staat niet toe dat op een baanvak waar gedurende 3 jaar geen structureel goederenvervoer in het betreffende deel van het etmaal heeft plaatsgevonden, zonder geluidsmaatregelen nieuw structureel goederenvervoer kan starten.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de aanpak en wijze van uitwerking van het onderzoek beschreven. De resultaten en analyse op hoofdlijnen zijn opgenomen in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt de geactualiseerde marktverwachting *per* stofcategorie beschreven en weergegeven op geografische kaarten van het spoorwegnet.

2 Aanpak

2.1 Vraagstelling

De vraag voor de actualisatie van de marktprognose uit 2003 luidt als volgt:

Met welke hoeveelheid wagens met gevaarlijke stoffen moet op het Nederlandse spoorwagennet rekening worden gehouden volgens de actuele middellange-termijnverwachtingen (periode 2015-2020) die in de (chemische) markt leven?

In welke mate is daarnaast transitvervoer van gevaarlijke stoffen door Nederland te verwachten?

Voor het vervoer gevaarlijke stoffen per spoor zijn zes stofcategorieën relevant in relatie tot de externe veiligheid van het vervoer per spoor. Alleen voor deze stofcategorieën worden de risico's doorgerekend. In de onderstaande tabel staan de zes stofcategorieën vermeld die in beschouwing zijn genomen.

Tabel 2.1: De zes relevante stofcategorieën

Stofcategorie		GEVI-nummer	Voorbeeldstof(fen)
A	Brandbare gassen	23, 263, 239	Propana
B2	Giftige gassen	26, 265, 268 (excl. Chloor)	Ammoniak
B3	Zeer giftige gassen	268 (enkel chloor UN 1017)	Chloor
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	33, 336 (excl. Acrylnitril), 338, 339, X323, X333, X338	Hexaan
D3	Giftige vloeistoffen	336 (enkel acrylnitril UN 1093)	Acrylnitril
D4	Zeer giftige vloeistoffen	66, 663, 668, 886, (X88, X886)	Waterstoffluoride

- De marktverwachting wordt uitgedrukt in een te verwachten hoeveelheid wagens³ per jaar.
- Zowel import-, exportstromen als stromen met een nationale herkomst en bestemming zijn meegenomen.
- De marktverwachting heeft betrekking op de middellange termijn, te weten de periode 2015 - 2020.

De aanpak voor de beantwoording van de vraagstelling staat hierna toegelicht.

2.2 Informatieverzameling

Uitgangspunt voor deze studie is de marktprognose vervoer van gevaarlijke stoffen 2003⁴.

Op het moment van de vraagstelling waren de volgende nieuwe ontwikkelingen en inzichten bij de marktpartijen bekend bij ProRail:

- In het kader van de voorbereiding van de Regulering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RVGS) per spoor zijn in 2005 interviews gehouden met DSM, SABIC en Vopak Vlissingen.
- Nieuwe inzichten/ prognoses met betrekking tot de komst van de Tweede Maasvlakte⁵ zijn beschikbaar.

³ Met de term wagens wordt in de rapportage bedoeld ketelwagenequivalenten (KWE). 1 KWE is gelijk aan 50 ton lading. Per stofcategorie kan dit meer of minder zijn. Twee vloeistoftankcontainers = 1 KWE

⁴ Rapport "Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor", december 2003, kenmerk V1.0 051203

- De studie “Logistiek Onderzoek Limburg”⁶ biedt scenario's voor economie en vervoer voor het Chemisch Cluster Limburg. De studie is uitgevoerd in opdracht van de Ministeries van Verkeer en Waterstaat en begeleid door de ministeries van Economische zaken en VROM, provincie Limburg, DSM en SABIC.

Aanvullend hierop heeft ProRail in het najaar van 2006 in het kader van het project middels interviews nieuwe informatie verzameld bij de volgende marktpartijen: Vopak Logistic Services Pernis, Koninklijke Vopak (Botlek), Dow Benelux Terneuzen, Shell Chemicals Pernis en Odfjell (laatstgenoemde via Railion). De verzamelde informatie is zoveel mogelijk uitgewerkt tot herkomst-/bestemmingsrelaties en voorkeurroutes en is toegevoegd aan de gespreksverslagen. De gespreksverslagen zijn getoetst bij de geïnterviewde partijen en door hen geaccordeerd.

De prognose uit 2003 is derhalve geactualiseerd met de nieuwe cijfers en inzichten van een aantal grote producenten/verladers uit de chemische industrie en in concept aangeboden aan de werkgroep basisnet.

Tegelijk met de conceptrapportage verscheen de geactualiseerde Netwerkanalyse⁷ van de spoorsector, met daarin ook een totaalvolume van het spoorgoederenvervoer zoals voorzien door de BRG. In 2020 verwacht de BRG een totaalvolume van bijna 91 miljoen ton vervoer. Een trendbreuk in het aandeel vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor wordt niet voorzien. Het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2020 zou dan uitkomen op 7 tot 8 miljoen ton, oftewel 140.000 tot 160.000 wagenequivalenten. Dit was aanleiding voor de BRG om de marktverwachting voor gevaarlijke stoffen verder uit te werken⁸ (zie bijlage 4).

2.3 Verwerking

Herkomst-/bestemmingsmatrices

De nieuwe informatie per marktpartij is verwerkt in de prognose uit 2003, door de oude gegevens te vervangen door de nieuwe gegevens: per stofcategorie zijn de herkomst- en bestemmingsrelaties en hun omvang bepaald, uitgedrukt in het aantal beladen wagens. Daar waar geen nieuwe informatie is verkregen, blijft de “oude” prognose gehandhaafd. Waar bedrijven bestemming Duitsland hebben aangegeven, zonder routing, is een verdeling gemaakt over de verschillende grensovergangen met Duitsland die gebaseerd is op de verdeling van de grensovergangen uit de “oude” prognose én uit de realisatiegegevens.

Voor de Tweede Maasvlakte zijn diverse scenario's voor 2020 beschikbaar (zie bijlage 2). Op advies van het Havenbedrijf Rotterdam is voor deze actualisatie het Basisscenario als input gehanteerd. Dit basisscenario houdt geen rekening met verplaatsingen van bedrijven van bijvoorbeeld andere lokaties langs de Havenspoorlijn naar de Tweede Maasvlakte.

Voor het Chemiecluster Limburg (Chemelot) is gebruik gemaakt van het in 2006/2007 uitgevoerde “Logistiek Onderzoek Chemiecluster Limburg”. Hierbij is scenario 2 “Investeren in bestaande productieactiviteiten” (zie bijlage 3) aangehouden, omdat dit scenario op dit moment

⁵ Bron: MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2, Bijlage Externe veiligheid, februari 2007.

⁶ studie “Logistiek Onderzoek Limburg”, Eindrapport Oplossingsrichtingen CCL Ontsluiting Vervoer Gevaarlijke Stoffen Spoor d.d. 23 april 2007, uitgevoerd door Policy Research Corporation en Tebodin in opdracht van de Ministeries van Verkeer en Waterstaat.

⁷ Netwerkanalyse spoor, Markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland, versie 2, januari 2007.

⁸ BRG referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, mei 2007.

door betrokken partijen (DSM en SABIC) het meest realistisch wordt geacht. Dit sluit de andere scenario's van deze studie niet uit. Andere vervoerscijfers, hetzij hoger, hetzij lager, op diverse trajecten zijn dus niet uit te sluiten. Voor verwerking in het kaartmateriaal is de situatie met "teruggebrachte flexibiliteit van trajectbelastingen" gehanteerd. Het gekozen scenario heeft betrekking op de periode na 2014."

In de prognose uit 2003 ontbreekt het vervoer van olieproducten vallend onder stofcategorie C3 van en naar de Noordvleugel van de Randstad. Op basis van realisatiegegevens vanaf 2002 van het vervoer van gevaarlijke stoffen en een verkenning van goederenvervoer per spoor in de Noordvleugel (gebied benoorden Amsterdam) blijkt dat dit vervoer reeds aanwezig is en in de toekomst ook wordt voorzien. Omdat een prognose ontbrak, is de realisatie 2005 opgehoogd met de landelijke groeiverwachting voor de middellange termijn, resulterend in een verdubbeling (zie paragraaf 3.1).

Uit een vergelijking van de marktverwachting van de BRG met de reeds beschikbare informatie bij ProRail bleek dat im-/exportstromen van tankcontainers zonder tussenkomst van de producerende industrie in Nederland, alsmede im-/exportstromen van tankcontainers van chemieproducerende bedrijven uit België en Duitsland die in Nederland rechtstreeks op een schip worden overgeslagen voor verdere transport naar het buitenland, ontbraken. Deze stromen zijn alsnog door ProRail opgenomen in de marktverwachting. In paragraaf 3.2 staat een vergelijking van beide marktverwachtingen met verklaringen voor de verschillen.

Routing

Vervolgens is per stofcategorie de herkomst/bestemmingsmatrix aan het spoornetwerk toegevoegd met ROUTGOED. Voor de routing van het vervoer is uitgegaan van de kortste route in afstand en tijd. Voor een verdere toelichting op ROUTGOED en de routing wordt verwezen naar bijlage 5.

Als spoornetwerk is de veronderstelde railinfrastructuur voor de middellange termijn gehanteerd. Het betreft de volgens de Nota Mobiliteit beschikbare infrastructuur, dus inclusief de Betuweroute en de Hanzelijn maar exclusief de doorgaande IJzeren Rijn verbinding (België-Duitsland en verder).

Voor de routing hanteert de BRG ook de kortste route. Toch zijn er enkele verschillen ten opzichte van de geactualiseerde marktverwachting te noemen:

- na 2012/2103 geen capaciteitsbeperkingen op het Duitse grensbaanvak Emmerich-Oberhausen bij normale verkeersdrukke (gemiddelde werkdag). De BRG veronderstelt dat als er al moet worden omgerekend vanwege beperkte infracapaciteit, daarbij niet als eerste de treinen met gevaarlijke stoffen worden omgeleid.
- de relatie Rotterdam – Noord-Duitsland (en verder) via Betuweroute, IJssellijn en Zutphen-Hengelo in plaats van via Gouda, Breukelen en Deventer⁹;
- het gebruik van de grensovergang Venlo wordt anders onderbouwd. Volgens BRG gaan relaties Rotterdam - linker Rijnsoever Duitsland via Venlo. In de standaard-routing bij ProRail zit deze verfijning van bestemmingen in het Ruhr-gebied niet en wordt dit vervoer via Zevenaar-Emmerich gerouteerd. Echter door capaciteitsbeperkingen op Emmerich – Oberhausen (zie bijlage 5) wordt een deel van het vervoer over andere grensovergangen geleid. Ook in de BRG-routing wordt Venlo tevens als overflow grensovergang voor

⁹ De kortste route is via Betuweroute en Zutphen-Hengelo. Omdat op het enkelsporige traject Zutphen – Hengelo al langer dan 3 jaar geen structureel goederenvervoer heeft plaatsgevonden, kan zonder geluidsmaatregelen geen nieuw structureel goederenvervoer starten. In de standaard-routing bij ProRail is daarom dit traject uitgesloten. De kortste route is dan via Breukelen, die qua tijd korter is dan kopmaken op Deventer.

drukke momenten gebruikt indien op de Duitse spoorroutes van/naar Emmerich onvoldoende capaciteit beschikbaar is.

- gebruik Veluwelijn op de relatie Rotterdam – Noord-Nederland in plaats van gebruik Hanzelijn, hoewel de Hanzelijn wel als een optionele route wordt beschouwd;
- alternatieve routeringsopties waarbij extra aansluitingen nodig zijn.

De lopende studie Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse (LMCA) heeft als doel inzicht te bieden in kansen en mogelijkheden om de groei van het goederenvervoer per spoor te kunnen accommoderen in termen van kwantiteit en kwaliteit¹⁰. Het oplossend vermogen van verschillende routeringsopties wordt daarin meegenomen maar vormen geen uitgangspunt in de geactualiseerde marktverwachting.

2.4 Werkwijze transitvervoer

Een apart onderdeel van de actualisatie is het toevoegen van het transitvervoer¹¹ van gevaarlijke stoffen. Dit type vervoer is een relatief nieuwe vervoersstroom op het spoor¹². Het vinden van marktpartijen buiten Nederland die mogelijk in de toekomst door Nederland willen rijden, en vervolgens die partijen te interviewen is geen effectieve aanpak. Derhalve is voor een andere aanpak gekozen. ProRail heeft aan NEA gevraagd het transitvervoer met behulp van het Europese goederenvervoermodel NEAC¹³ te schatten. Met dit model (met 2004 als basisjaar) zijn prognoses voor 2020 te maken van nationale en internationale vervoerstroom voor (West-)Europa. Uitgangspunten voor de prognose zijn een gemiddelde economische groei en een gematigd beleid (voortzetting van het huidige Europese beleid). Dit betreft het referentiescenario van de Europese transport- en energieontwikkelingen, zoals beschreven in het rapport van de Europese Commissie, *European Energy and Transport Trends to 2030*, manuscript completed on 30 January 2003, (update 2005).

De omvang van het transitvervoer door Nederland kan gaan groeien als gevolg van:

- wijzigingen in de locatie van productie of gebruik van gevaarlijke stoffen;
- herrouting van gevaarlijke stoffen;
- een modal-shift van gevaarlijke stoffen richting het spoor.

Het betreft hier vooral relaties tussen West-België (met name Antwerpen en Zeebrugge) en Noord-/Midden-Duitsland (en verder, in het bijzonder Noordoost-Europa).

Met behulp van het NEAC-model zijn deze situaties verkend. In hoofdstuk 3 wordt op de resultaten ingegaan.

¹⁰ Plan van Aanpak Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse Spoor, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, februari 2007

¹¹ Railvervoer van goederen met een herkomst en bestemming buiten Nederland zonder verlading, behandeling of transmodale verlading van de goederen binnen de landsgrenzen.

¹² Vanaf 2004 is er sprake van transittreinen (containershuttles) die ook gevaarlijke stoffen vervoeren.

¹³ Model gebruikt in studies voor de Europese Commissie. O.a. in *Traffic Forecasts and Analyses of Corridors on the Trans-European transport Network*), www.nea.nl/ten-stac

3 Resultaten op hoofdlijnen (volumes)

In dit hoofdstuk worden de resultaten over het totaal van het vervoer gevaarlijke stoffen gepresenteerd. Hierbij wordt aandacht besteed aan:

- een vergelijking met de marktprognose uit 2003;
- een vergelijking met realisatiegegevens en andere prognoses;
- bandbreedtes in de resultaten;
- resultaten van het transitvervoer;
- een vergelijking met de marktverwachting van de BRG.

3.1 Vergelijking met de prognose uit 2003 en BRG-realisatie 2006

Vergelijking met de marktprognose uit 2003

Een groot deel van de prognosegegevens uit 2003 is vervangen. Tijdens de verwerking van de nieuwe informatie bleek namelijk dat bijna 90 procent van de geactualiseerde marktverwachting gewijzigde informatie betreft. Een vergelijking per stofcategorie van de prognose uit 2003 met de geactualiseerde marktverwachting 2007 is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: verwachte jaaromvang in wagens gevaarlijke stoffen per stofcategorie (exclusief transit) voor de middellange termijn

stofcategorie	marktprognose uit 2003 2010-2020	geactualiseerde marktverwachting 2015-2020
A	17.700	37.200
B2	10.800	14.000
B3	niet opgenomen	200
C3	17.800	62.200
D3	4.800	10.400
D4	2.400	3.000
Totaal	53.500	127.000

Voor de verschillen tussen beide prognoses kunnen de volgende oorzaken worden aangewezen:

- De markt verwacht in totaliteit aan gevaarlijke stoffen meer dan het dubbele ten opzichte van de marktprognose uit 2003.
- De komst van de Tweede Maasvlakte is een belangrijke verklaring voor de verschillen van de verwachte hoeveelheden vervoer in de stofcategorieën A en met name C3. In de prognose uit 2003 werd nog geen rekening gehouden met de Tweede Maasvlakte.
- Im-/exportstromen van tankcontainers zonder tussenkomst van de producerende industrie in Nederland zijn nieuwe stromen die in 2003 nog niet voorzien waren. Deze stromen hebben met name betrekking op de stofcategorieën A en C3.
- In de prognose uit 2003 werd een omvang van 200.000 ton ammoniakvervoer over het traject Rotterdam-België verwacht. Sindsdien heeft het chemisch bedrijf Microchemie in Europoort zich ten opzichte van het Ministerie van VROM verplicht om jaarlijks niet meer dan 60.000 ton ammoniak/1.200 wagens (stofcategorie B2) per spoor te vervoeren op het traject Rotterdam-België. Deze waarde is in de actualisatie van de marktverwachting gehanteerd omdat verder geen groei van dergelijk vervoer door andere marktpartijen wordt voorzien.

- Chloor is de enige stof die tot stofcategorie B3 behoort. Op basis van het in 2002 met de Nederlandse overheid gesloten convenant vervoert AKZO Nobel, op dat moment de enige in Nederland gevestigde verlader van chloor per spoor, vanaf 2006 structureel geen chloor per spoor meer. Uitsluitend in geval van onderhoud of storing mag in opdracht van AKZO Nobel maximaal 10.000 ton (=200 wagens) per jaar over het spoor worden vervoerd. Ten tijde van de marktprognose uit 2003 was niet aan te geven over welke spoorroutes deze niet-structurele chloortransporten afgewikkeld zouden gaan worden, en daarom was geen chloorvervoer in die prognose opgenomen. In overleg met de werkgroep Basisnet Spoor is besloten om dit chloorvervoer nu wel op te nemen in de marktverwachting. Het blijft bij 200 wagens per jaar want ook volgens de nieuwe marktinformatie worden geen andere chloortransporten verwacht met een mogelijke uitzondering in het transitvervoer (zie paragraaf 3.3).
- Tot slot speelt ook het verschil in aanduiding van de middellange termijn een rol. Voor de marktprognose uit 2003 kon die niet precies worden aangeduid en is de periode 2010-2020 aangegeven. De geactualiseerde marktverwachting periode heeft betrekking op de periode 2015-2020.

Vergelijking met de BRG-realisatie 2006

De BRG geeft als realisatie voor 2006 75.000 wagens op¹⁴. Deze realisatie is hoger dan de marktprognose uit 2003. De geactualiseerde marktverwachting ligt 70% hoger dan de BRG-realisatie 2006.

3.2 Positionering marktverwachting in de middellange termijn

Het afgeven van een goede prognose voor de middellange termijn 2015 – 2020 blijft voor marktpartijen een lastige zaak. Marktontwikkelingen, import/export fluctuaties zijn namelijk moeilijk te voorspellen. Aangegeven wordt dat vaak niet verder vooruit gekeken wordt dan vijf jaar. Toch hebben de marktpartijen hun verwachting voor de periode 2015 – 2020 afgegeven zonder een expliciet prognosejaar te noemen. Voor de Tweede Maasvlakte en de marktverwachting van de BRG is wel concreet 2020 als prognosejaar aangegeven.

Marktverwachting in relatie tot het werkelijke vervoer in wagenkilometers

Om de marktverwachting te kunnen positioneren in de middellange termijn, is de verwachte groei volgens de markt eerst vergeleken met de groei in de periode 2002-2006¹⁵.

Tabel 3.2: ontwikkeling totaal aantal wagenkilometers gevaarlijke stoffen (exclusief transit) op het Nederlandse spoornet (bron Routgoed)

jaar	jaarlijkse omvang wagenkilometers (in miljoenen)
2002	7,2
2003	6,5
2004	7,6
2005	7,5
2006	9,6
marktverwachting middellange termijn	19,8

¹⁴ BRG referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, mei 2007

¹⁵ Van de realisatiegegevens zijn bij ProRail alleen de wagenkilometers beschikbaar en ook alleen vanaf 2002. De prognosegegevens zijn in dit kader ook met Routgoed vertaald naar wagenkilometers.

Tussen 2002 en 2006 fluctueerde het totaal aantal wagenkilometers tussen 6,5 en 9,6 miljoen met een gemiddelde groei van 8,6% per jaar. Met de periode 2015 – 2020 als planhorizon ligt de gemiddelde jaarlijkse groei vanaf 2006 tussen de 5,3% en 8,3%¹⁶. De gemiddelde groei in de afgelopen jaren ligt hier net boven.

Marktverwachting in relatie tot toekomstverkenningen

De ontwikkelingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen staat niet op zichzelf maar houden verband met algemene ontwikkelingen in het goederenvervoer en de economie. Daarom is ook gekeken naar studies over deze aspecten om de marktverwachtingen in perspectief te kunnen plaatsen. In deze studies worden ontwikkelingen beschreven in goederenstromen zonder in te gaan op ontwikkelingen in specifieke stromen zoals het vervoer van gevaarlijke stoffen. Een rechtstreekse vertaling naar het vervoer van gevaarlijke stoffen kan daarom zowel een over- als een onderschatting inhouden en moeten de resultaten als indicatief worden opgevat.

De Lange-Termijnsceario's van het CPB uit 1997 geven een beeld van de economische ontwikkelingen van diverse sectoren van het bedrijfsleven. Deze sceario's laten voor de chemie-industrie tot 2020 groeipercentages van 2,3 tot 5,4% per jaar zien. Op 29 september 2006 heeft het CPB (in samenwerking met Milieu- en natuurplanbureau en Ruimtelijk planbureau) de sceariostudie Welvaart en Leefomgeving uitgebracht. Deze biedt een uitkijk tot 2040. In dit rapport wordt een groei van het goederenvervoer verwacht van minimaal 25% en maximaal 125% in 2020 (ten opzichte van 2002). Per jaar houdt dit een groeipercentage in tussen 1,3% en 4,6% per jaar.

Onlangs is door ProRail een vraagprognose 2010-2020 voor het totale goederenvervoer per spoor uitgebracht¹⁷. Hieruit volgt dat de gemiddelde jaarlijkse groei tot 2020 varieert van 3,8% tot 5,6%.

De BRG voorziet in de periode tot 2020 een gemiddelde jaarlijkse groei van 6%¹⁸ voor het totale goederenvervoer per spoor (basisjaar 2005).

Met gemiddeld 5% tot 8% groei per jaar ligt de door de markt verwachte groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen in lijn met het hoge sceario dat ProRail hanteert en de BRG-verwachting voor het totale goederenvervoer per spoor in 2020. De vervoersontwikkeling is groter dan economische ontwikkelingen aangeven, hetgeen in lijn is met de ontwikkeling van het spoorgoederenvervoer op Nederlands grondgebied in het afgelopen decennium.

Ontwikkelingen per stofcategorie

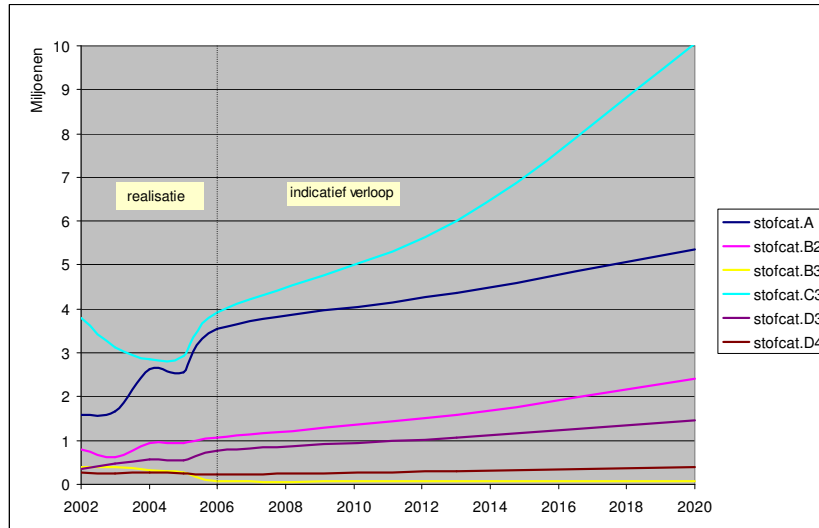
In figuur 3.1 is een uitsplitsing naar de stofcategorieën gemaakt. Voor het maken van de figuur is het jaar 2020 als prognosejaar gekozen. De forse groei voor stofcategorie C3 is mede het gevolg van de komst van de Tweede Maasvlakte (vanaf ca. 2013).

¹⁶ Alle genoemde jaarlijkse groeipercentages in dit rapport zijn jaar op jaar percentages.

¹⁷ Vraagprognose goederenvervoer 2010-2020, stand december 2006, ProRail, maart 2007.

¹⁸ Netwerkanalyse spoor, Markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland, versie 2, januari 2007.

Figuur 3.1: ontwikkeling wagenkilometers per stofcategorie



3.3 Bandbreedtes in de resultaten

In dit rapport worden de prognosegegevens in absolute cijfers gepresenteerd. In het algemeen geldt dat een prognose “een uitspraak omtrent het vermoedelijk verloop van iets”, is. Dit geldt zeker voor de prognose van gevaarlijke stoffen per spoor. Twee procent (in tonnen) van het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt per spoor¹⁹ vervoerd. Het lijkt daarmee een beperkt aandeel in de totale transportketen van grondstof naar eindproduct bij chemische industrie maar is onmisbaar voor het vervoer naar droge bestemmingen en een duurzame en veilige transportvorm. Verschuivingen in vervoersmodaliteiten kunnen voor het spoor tot grote veranderingen leiden.

Onzekerheden en aannames in de uitgangspunten bij het verwachte volume (op baanvak-niveau) doen zich op verschillende vlakken voor:

- de omvang die de poort van een bedrijf in of uit gaat;
- met welke herkomsten of bestemmingen;
- via welke vervoersmodaliteit;
- de vestigingsplaats van nieuwe afnemers, al of niet binnen Nederland
- de mondiale prijsvorming van producten zoals bijvoorbeeld ammoniak en de daarmee gepaard gaande herallocatie van de productie;
- de zeehavenkeuze voor overslag;
- volgens welke route.

Het kwantitatief inzichtelijk maken van de bandbreedte in de prognose is complex. Hieronder worden de onzekerheden, aannames en bevindingen die in de actualisatie naar voren kwamen (nogmaals) beschreven.

¹⁹ In Nederland wordt jaarlijks 180 miljoen ton gevaarlijke stoffen vervoerd, waarvan het merendeel per pijpleiding. Per spoor wordt 3,7 miljoen ton vervoerd. (bron: Nota Mobiliteit, pagina 108)

ProRail

Gebruikte studies

Er is voor de actualisatie een keuze in de beschikbare scenario's voor de Tweede Maasvlakte en Chemelot gemaakt (zie paragraaf 2.2). In deze studies zijn ook plausibele scenario's met minder of meer vervoer van gevaarlijke stoffen gemaakt.

Verder bleek in de studie "Logistiek Onderzoek Limburg" (LOL) dat voor een aantal belangrijke vervoersbestemmingen flexibiliteit in de routing gewenst is. Wel is deze flexibiliteit zoveel mogelijk teruggebracht. De flexibiliteit wordt in het volgende voorbeeld geïllustreerd.

Van Chemelot naar een bestemming in België moeten bijvoorbeeld 500 wagens. Mogelijke routes zijn via Boxtel/Roosendaal (Brabantroute) of via Eijsden. In de trajectbelastingkaarten van de LOL-studie zijn dan 500 wagens op beide routes opgenomen.

In de geactualiseerde marktverwachting zijn voor Chemelot de trajectbelastingkaarten uit LOL één-op-één verwerkt. De in het voorbeeld genoemde vervoersstroom is dus op beide mogelijke spoorroutes opgenomen.

Interviews met marktpartijen

Bij het afgeven van marktverwachtingen houden bedrijven vaak een slag om de arm; men geeft aan vaak niet verder vooruit te kijken dan vijf jaar. Marktontwikkelingen, import- en exportfluctuaties zijn moeilijk te voorspellen.

De marktverwachting heeft betrekking op het structurele vervoer. Incidenteel vervoer op middellange termijn laat zich al helemaal moeilijk voorspellen. Voor sommige marktpartijen vormt het incidentele vervoer slechts een marginaal onderdeel van hun markt.

Meerdere malen werd gesproken over uitbesteding van de productie naar het Midden-Oosten en het feit dat laagwaardige producten uit Europa weggaan.

Bedrijven zijn in het algemeen positief over het vervoer per spoor. Ten aanzien van de modaliteitkeuze wordt aangegeven dat als het economisch rendabel is, bedrijven uit oogpunt van veiligheid kiezen voor vervoer per spoor. In de praktijk wordt het vervoer vaak uitbesteed, waarbij in sommige gevallen de serviceprovider de modaliteit bepaalt en in andere gevallen het bedrijf zelf de modaliteit bepaalt en de serviceprovider de vervoerder en soms de route kiest.

In enkele gevallen werd aangegeven dat men een verschuiving voorziet in het vervoer per ketelwagen naar vervoer per tankcontainer. Deze tendens is in de realisatie 2006 reeds zichtbaar voor de stofcategorieën C en D. In een tankcontainer kan minder worden vervoerd dan in een ketelwagen. Bij de verwerking van de data is daarom rekening gehouden met twee tankcontainers ten opzichte van één ketelwagen.

Een groei van het intermodaal vervoer (combinatie van weg-spoor of water-spoor) wordt voorzien, ten koste van het wegvervoer, mits het spoor aan de gestelde eisen kan voldoen (capaciteit, betrouwbaarheid, economisch rendabel, etc.) en de (internationale) samenwerking in spoorsector tijdig wordt verbeterd. Argumenten voor deze keuze zijn: het dichtslibben van wegen, de hoge transportprijzen. De Nederland omringende landen hebben een actief modal shift beleid van weg naar spoor. Omdat het spoorvervoer grotendeels internationaal plaats vindt, wordt dit beleid feitelijk geïmporteerd. Overigens wordt binnen Nederland ook binnenvaart als een goed alternatief gezien.

Gebruik bandbreedtes in relatie tot de toepassing van risicoberekeningen

Vanwege de wijze waarop risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen worden berekend en weergegeven, kan worden geaccepteerd dat de prognose een onbepaalde onzekerheidsmarge bevat in wagenaantallen over een traject. De afstand van de PR contour ten opzichte van de spoorbaan is namelijk in beperkte mate lineair afhankelijk van het aantal wagens dat over die

baan rijdt. Met andere woorden, een verdubbeling in aantal wagens houdt niet per definitie in dat de PR contour twee maal zo ver weg komt te liggen.

Zeker zo belangrijk voor risicoberekeningen is of er wel of geen sprake is van een vervoerstroombaan gevaarlijke stoffen (een 0/1 situatie).

3.4 Resultaten transitvervoer

De resultaten van het transitvervoer leiden tot een bandbreedte voor 2020: een minimum- en maximumscenario. Het maximumscenario is opgebouwd uit drie mogelijke effecten, die hieronder apart worden behandeld:

- a) wijzigingen in de locatie van productie of gebruik van gevaarlijke stoffen;
- b) herrotering van gevaarlijke stoffen;
- c) een modal-shift van gevaarlijke stoffen richting het spoor.

Minimumscenario

NEAC is een groeimodel dat groeicijfers vermenigvuldigd met het volume in het basisjaar. Wanneer in het basisjaar (in dit geval 2004) geen transitvervoer van gevaarlijke stoffen over het Nederlandse spoor gaat, wordt dit vervoer ook niet voor het toekomstjaar berekend. Deze situatie wordt dus gezien als de ondergrens voor het transitvervoer van gevaarlijke stoffen.

Maximumscenario

a) Wijzigingen in de locatie van productie of gebruik van gevaarlijke stoffen

Het prognosticeren van de locatie van nieuwe fabrieken en hun vervoerrelaties is erg speculatief. Er zijn geen gegevens beschikbaar over mogelijke wijzigingen in het gebruik van gevaarlijke stoffen. Verder is geen informatie beschikbaar over mogelijke nieuwe vestigingsplaatsen van fabrieken die gevaarlijke stoffen verwerken of produceren. Denkbaar is Antwerpen als nieuwe vestigingsplaats met mogelijke transitstromen op de relatie met Noord- en Midden-Duitsland. Voor de relatie vanuit Antwerpen met Noord-Duitsland ligt het vervoer over zee via de Noord-Duitse havens meer voor de hand. Voor de relatie vanuit Antwerpen met Midden-Duitsland hebben de huidige vervoerders een voorkeur voor de spoorroute via Montzen boven een route via Nederland (voor toelichting zie verderop). Het is dus aannemelijk dat als gevolg van mogelijke nieuwe productielocaties geen (nieuw) transitvervoer van gevaarlijke stoffen te verwachten is.

b) Herrotering

Vervoer per spoor tussen West-Belgie en Noord-/Midden Duitsland wordt momenteel afgewikkeld via de Montzen-route. De route over de Brabantroute in Nederland is korter en vlakker maar toch geven vervoerders daar geen voorkeur aan. Barrières zijn onder andere verschillen in beveiligingssystemen, energievoorzieningen en rijbevoegdheden tussen de drie landen.

Twee toekomstige ontwikkelingen kunnen zich voordoen waardoor de ontwikkeling van transitvervoer door Nederland denkbaar is:

- mogelijke capaciteitsproblemen op de spoorroute via Montzen (hoewel die momenteel niet worden voorzien);
- verdergaande liberalisering van het spoor die eerder genoemde barrières (deels) opheft.

Om beide effecten te analyseren, is een toedeling op het spoorwegennet in Europa gemaakt met behulp van NEAC. Hierbij is aangenomen dat de reistijd geminimaliseerd wordt, waarbij

geen rekening wordt gehouden met eventuele grensweerstand tussen landen. De methodiek neemt tevens het eventuele knelpunt in de Montzen-route in beschouwing.

Uit deze herrouteringsexercitie blijkt dat rond het jaar 2020 extra vervoer van 257 duizend ton gevaarlijke stoffen potentieel door Nederland kan plaatsvinden. Dit zijn chemicaliën; aardolie en petroleum worden in zeer beperkte mate over het spoor tussen België en Duitsland vervoerd. In tabel 3.3 staat de vertaling naar wagens per stofcategorie. Aangezien de samenstelling naar stofcategorie van het huidige vervoer over de Montzen-route niet bekend is en ook het NEAC-model daar niet in voorziet, is de huidige Nederlandse landelijke verdeling van de stofcategorieën toegepast voor het verkrijgen van een beeld van de aantallen wagens per stofcategorie..

Tabel 3.3: mogelijk transitvervoer 2020 per stofcategorie als gevolg van herroutering

stofcategorie	aantal wagens in 2020
A	1.900
B2	650
B3	50 ²⁰
C3	2.000
D3	250
D4	200
Totaal	5.050

c) Modal-shift

Een modal-shift van de binnenvaart naar het spoorvervoer is niet opgetreden in de prognose voor 2020. De relatie België – Duitsland (via Nederland) is per water goed ontsloten en daar waar zowel de herkomst als de bestemming aan water liggen, kunnen andere modaliteiten moeilijk concurreren met de binnenvaart. Toch zijn er redenen voor een modal-shift denkbaar: een wijziging in herkomst of bestemming die minder goed per water ontsloten is of veranderde regelgeving ten gunste van het spoor. Op basis van modellen is geen uitspraak te doen over de mogelijk hoeveelheid transit vervoer van gevaarlijke stoffen als gevolg van modal shift. Volgens een expertschatting van NEA kan een potentieel van maximaal 10% van het vervoer van gevaarlijke stoffen in aanmerking komen voor verschuiving van de binnenvaart naar het spoorvervoer. Een hogere waarde is gezien de zeer sterke concurrentiepositie van de binnenvaart in het betrokken segment niet aannemelijk. Overigens is in de ogen van NEA een lager percentage waarschijnlijker.

Bij een maximum van 10% en het wegvallen van de barrières genoemd bij b) zou rond het jaar 2020 extra vervoer van 253 duizend ton gevaarlijke stoffen transit door Nederland over het spoor kunnen gaan in plaats van met de binnenvaart. Het NEAC-model voorziet voor deze transitstromen wel in de verdeling over de stofcategorieën. Er gaat namelijk reeds transitvervoer per schip door Nederland en schippers zijn verplicht bij de eerste sluispassage op te geven wat ze vervoeren. Het is logisch om deze verdeling te hanteren omdat per schip niet alle zes stofcategorieën worden vervoerd in tegenstelling tot het spoor. In tabel 3.4 staat de vertaling naar wagens per stofcategorie.

²⁰ Vervoer vindt plaats onder het chloorregime (zie voor toelichting hfst 4, Stofcategorie B3)

Tabel 3.4: mogelijk transitvervoer 2020 per stofcategorie als gevolg van modal shift

stofcategorie	aantal wagens in 2020
A	1.300
B2	150
B3	0
C3	3.600
D3	0
D4	0
Totaal	5.050

Resultaten

Het optellen van de effecten als gevolg van herroutering en modal-shift leidt tot een potentiële bovengrens van 510 duizend ton (netto) gevaarlijke stoffen rond het jaar 2020. In tabel 3.5 staat de vertaling naar wagens.

Tabel 3.5: maximumscenario transitvervoer 2020 per stofcategorie

Stofcategorie	aantal wagens in 2020
A	3.200
B2	800
B3	50
C3	5.600
D3	250
D4	200
Totaal	10.100

Voor de routing is aangesloten bij de routes uitgegaan van de 'standaard' routing (zie bijlage 5) en het wegvallen van de barrières genoemd bij b):

- transit Antwerpen – Noord-Duitsland via Roosendaal - 's-Hertogenbosch - Arnhem - Deventer - Almelo – Bentheim;
- transit Antwerpen – Midden-Duitsland via Roosendaal - Eindhoven – Venlo.

Laatstgenoemde transitroute is, afhankelijk van de bestemming in Midden-Duitsland, in afstand enkele tientallen kilometer korter dan via Montzen.

Wagenladingvervoer wordt in Routgoed standaard via Kijfhoek geleid. Echter Antwerpen zelf heeft een groot rangeerterrein, dus de noodzaak via Kijfhoek vervalt.

Conclusie transitvervoer

Het transitverkeer is een relatief nieuwe stroom die door Nederland gaat. Zeker is dat het transitverkeer als gevolg van liberalisering, congestie bij de weg, ontwikkeling van nieuwe EU lidstaten en regelgeving aan verandering onderhevig is. Van de aard en mate van deze ontwikkelingen is een beperkte inschatting mogelijk.

Als gevolg van herroutering en modal shift is een maximaal potentieel afgeleid van ongeveer 10.000 wagens dat Nederland in 2020 passeert. Dit is ongeveer 10% van het totaal VGS dat in 2020 wordt verwacht. Opgemerkt wordt dat in het geval van herroutering meer zekerheid is over de kans van optreden en minder over de verdeling over de stofcategorieën terwijl dat bij het potentieel als gevolg van modal shift andersom is.

3.5 Vergelijking met BRG

Ook de BRG heeft een marktverwachting voor het vervoer van gevaarlijke stoffen opgesteld. Uit deze marktverwachting zijn overgenomen de im-/exportstromen van tankcontainers zonder tussenkomst van de producerende industrie in Nederland. In eerste instantie ontbraken die stromen in de geactualiseerde marktverwachting. In tabel 3.3 staan de verschillen tussen beide marktverwachtingen. Omdat de BRG-marktverwachting transitvervoer bevat, is ook voor de geactualiseerde marktverwachting inclusief transit gekozen om de vergelijking te kunnen maken.

Tabel 3.3: vergelijking marktverwachtingen (in aantallen ketelwagenequivalenten)

stofcategorie	geactualiseerde marktverwachting inclusief transit	marktverwachting BRG 2020 inclusief transit	absoluut verschil
A	40.400	50.400	10.000
B2	14.800	16.800	2.000
B3	250	0	-250
C3	67.800	75.600	7.800
D3	10.650	16.800	6.150
D4	3.200	8.400	5.200
Totaal	137.100	168.000	30.900

De totale omvang is volgens BRG hoger dan die van de geactualiseerde marktverwachting. BRG en ProRail hebben gezamenlijk de volgende oorzaken van het verschil van 30.900 KWE aangewezen:

- BRG ziet een markt van 10.000 wagens naar een nog te bouwen Vopak-terminal in de Amsterdamse haven. In de plannen van Vopak is vooralsnog geen aanvoer per spoor voorzien, daarnaast ontbreekt een spooraansluiting. Om die redenen heeft ProRail deze stroom niet opgenomen.
- Het verschil in een hoger volume van de totale goederenmarkt per spoor leidt naar schatting tot een verschil van 14.000 wagens. Dit is als volgt beredeneerd. Door BRG is de groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen gekoppeld aan een 8% hoger volume van de totale goederenvervoermarkt in 2020, waarin het aandeel gevaarlijke stoffen niet verandert.²¹
- Het verschil in onderzoeksmethodiek leidt naar schatting tot een verschil van 7.000 wagens en tevens tot een verschillende verdeling van het vervoer over de stofcategorieën.
- De BRG-marktverwachting heeft betrekking op het jaar 2020, de geactualiseerde marktverwachting op de periode 2015-2020 (zie paragraaf 3.2). Mogelijk is de omvang van de geactualiseerde marktverwachting in het jaar 2020 hoger, wat het gepresenteerde verschil kleiner maakt.

²¹ Netwerkanalyse spoor, Markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland, versie 2, januari 2007

4 Volumes en routing per stofcategorie

Per stofcategorie zijn twee kaarten opgenomen, namelijk exclusief transit (het minimumscenario transit) en inclusief transit (het maximumscenario transit).

4.1 Stofcategorie A, brandbare gassen

Algemeen

Tot de stofcategorie Vloeibaar gemaakte brandbare gassen (categorie A) behoren onder andere LPG, propaan, ethyleenoxide en butadieen. De GEVI-codes²² die tot deze categorie behoren zijn 23, 263 en 239. Deze categorie wordt nu nog grotendeels met ketelwagens vervoerd. Voor 50 ton propaan zijn vier tankcontainers nodig. Hierdoor neemt het aantal handelingen toe, maar neemt het effect per incident af. Op termijn is niet uit te sluiten dat ook hier containerisatie toeneemt.

Omvang

In de marktverwachting komt stofcategorie A uit op circa 37.200 (exclusief transit) tot 40.400 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat (zowel exclusief als inclusief transit) circa 29% van de totale vervoersprognose gevaarlijke stoffen per spoor (BRG 30%). De komst van de Tweede Maasvlakte neemt een aandeel van 6% voor zijn rekening binnen stofcategorie A (exclusief transit). De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 8% binnen deze stofcategorie.

Relatie

Op relatieniveau kunnen er vier relaties worden onderscheiden die in totaal ongeveer 94% (exclusief transit) of 86% (inclusief) van het totale vervoer van deze stofcategorie voor hun rekening nemen:

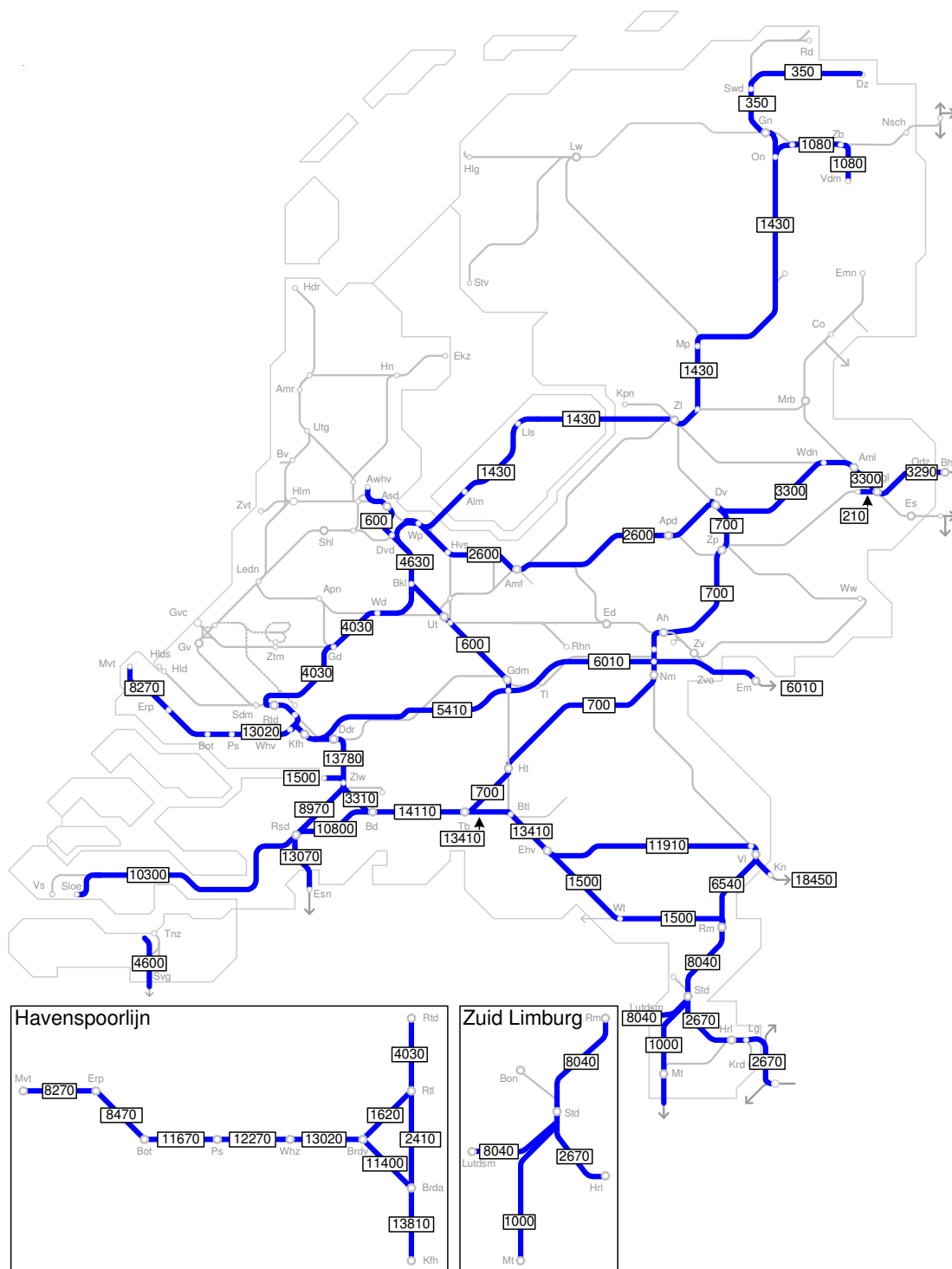
- de Rotterdamse Haven – Duitsland: ca. 6.300 wagens / België: ca. 4.300 wagens;
- Chemelot-terrein – Duitsland ca. 6.800 wagens / België: ca. 1.000 wagens; In totaal komen er ca. 8000 wagens vanuit Chemelot-terrein; deze wagens worden via verschillende routes verwerkt;
- Zeeuws Vlaanderen – Duitsland: ca. 1.200 wagens / België: ca. 3.300 wagens;
- Sloegebied – Duitsland: 8.500 wagens / België en containers 1.800 wagens;
- Van het transit vervoer wordt 80% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

In de marktprognose uit 2003 wordt vervoer tussen Zuidwest-Nederland en Duitsland via de Brabantroute en de boog bij Meteren over de Betuweroute gerouteerd. Deze stroom zal naar verwachting vanaf 2008 deels via Kijfhoek als wagenladingverkeer de Betuweroute opgaan.

²² GEVI = Gevaarsidentificatienummer

Kaart 4.2: marktverwachting stofcategorie A, brandbare gassen, **maximum-scenario transit**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.2 Stofcategorie B2, giftige gassen

Algemeen

Tot de stofcategorie van de giftige gassen (categorie B2) behoren stoffen die vallen onder de GEVI-codes 26, 265 en 268 (exclusief chloor). Wat betreft het spoorvervoer is het transport van ammoniak (GEVI 268, STID²³ 1005) dominant.

Omvang

In de aangepaste prognose komt stofcategorie B2 uit op circa 14.000 (exclusief transit) tot 14.800 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat circa 11% van het totaal vervoer gevaarlijke stoffen per spoor. De komst van de Tweede Maasvlakte heeft weinig aandeel in stofcategorie B2. De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 6% binnen deze stofcategorie.

Relaties

Op relatieniveau kunnen er drie relaties worden onderscheiden, die samen goed zijn voor 94% (exclusief transit) of 89% (inclusief) van het totale vervoer binnen deze stofcategorie:

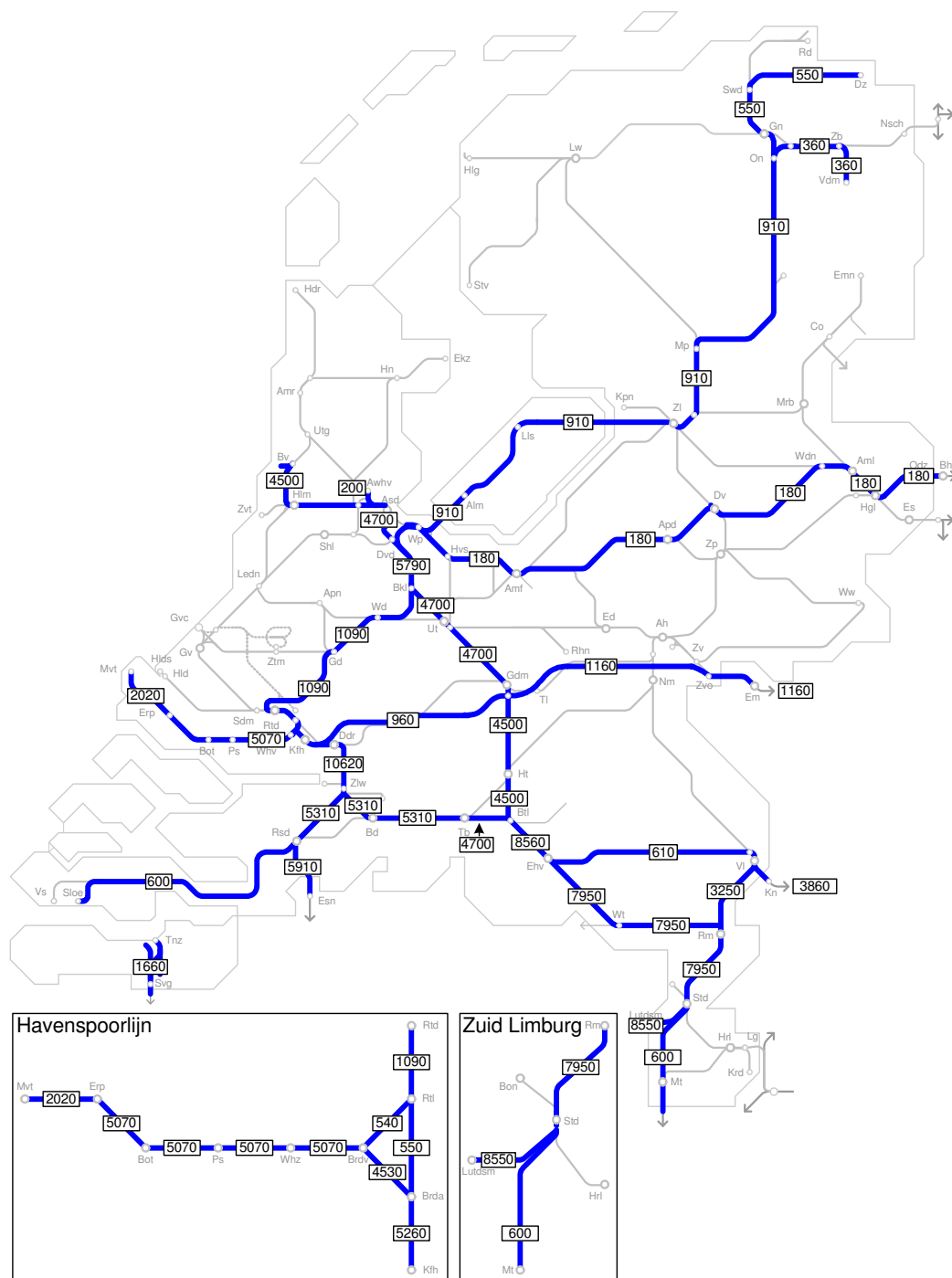
- de Rotterdamse Haven – Duitsland: ca. 1.750 wagens / België: 2.600 wagens;
- Chemelot-terrein – Duitsland: 3.250 wagens / België: 3.850 wagens / Nederland: ca. 6.000 wagens; Er is een afvoerstroom van 6.500 wagens die via drie routes afgewikkeld kan worden. Deze stroom is in alle drie de routes meegenomen, waardoor er sprake is van een dubbeltelling. Naast deze stroom bestaan er nog drie andere relaties waarmee de totale vervoersstroom op ca. 8.500 wagens komt.
- Zeeuws Vlaanderen – België: 1.700 wagens.
- Van het transit vervoer wordt 75% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

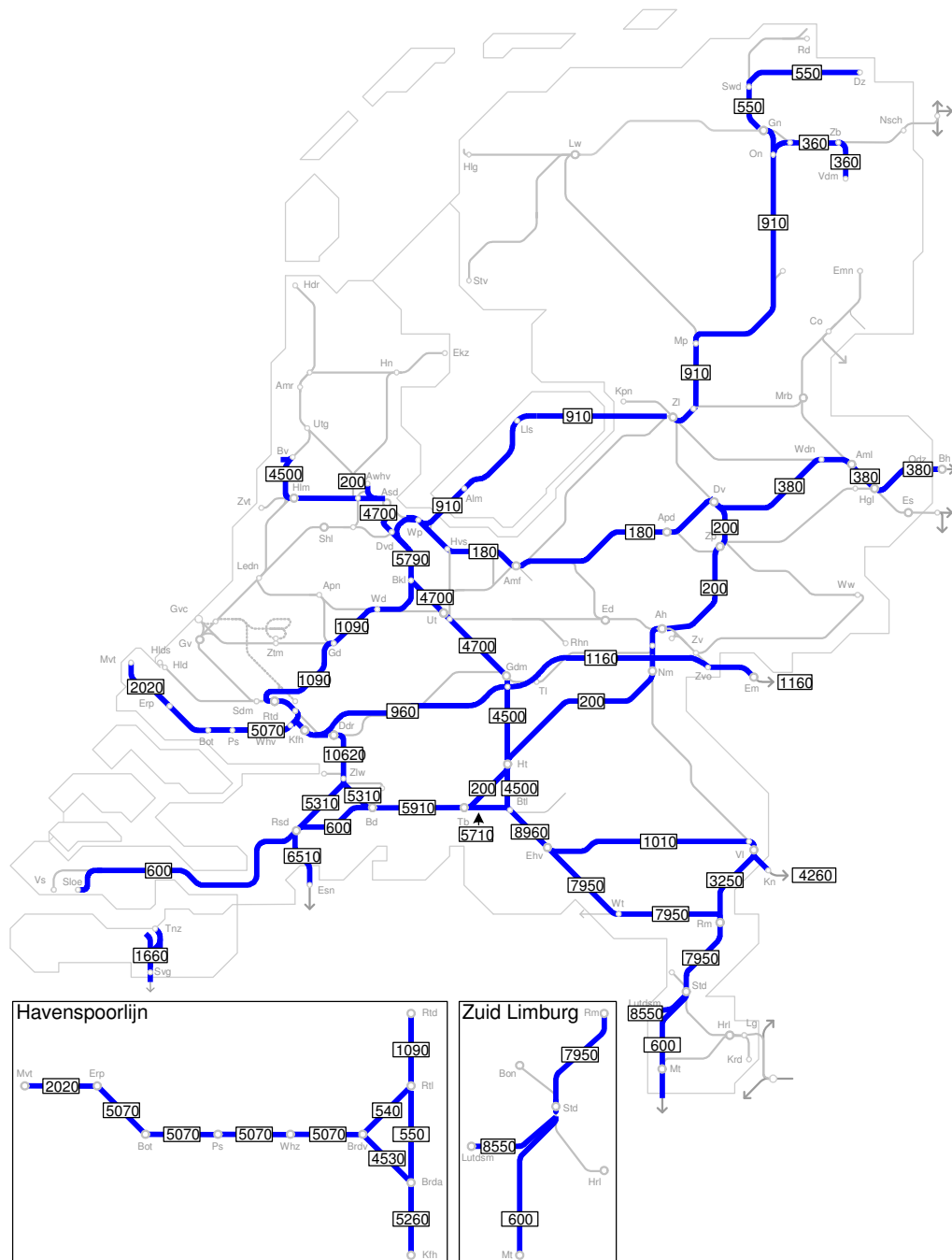
Vervoer tussen Zuid-Nederland en Noord-Nederland wordt in marktprognose uit 2003 gerouteerd over de Veluwelijn. In de actualisatie vindt de routing via de Hanzelijn plaats. In de marktprognose uit 2003 ontbreekt verder vervoer tussen Rotterdam en Noord-Nederland, dat in de actualisatie wordt gerouteerd via Breukelen en Hanzelijn. Ook wordt in de marktprognose uit 2003 geen vervoer over de Brabantroute verwacht.

²³ STID: Stofidentificatienummer, ook wel UN nummer.

Kaart 4.3: marktverwachting stofcategorie B2, giftige gassen, **minimumscenario transit (omvang=0)**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Kaart 4.4: marktverwachting stofcategorie B2, giftige gassen, **maximumscenario transit**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.3 Stofcategorie B3

Algemeen

Tot de zeer giftige gassen (categorie B3) behoort alleen chloor (GEVI 268, STID 1017).

Omvang

Het betreft de 200 wagens die AKZO jaarlijks in geval van onderhoud of storing maximaal over het spoor mag vervoeren. Structurele chloortransporten van andere producerende marktpartijen zijn niet voorzien. Chloortransport in transit en naar bestemmingen in Nederland is niet uit te sluiten. Voor het transit vervoer zijn 50 wagens opgenomen.

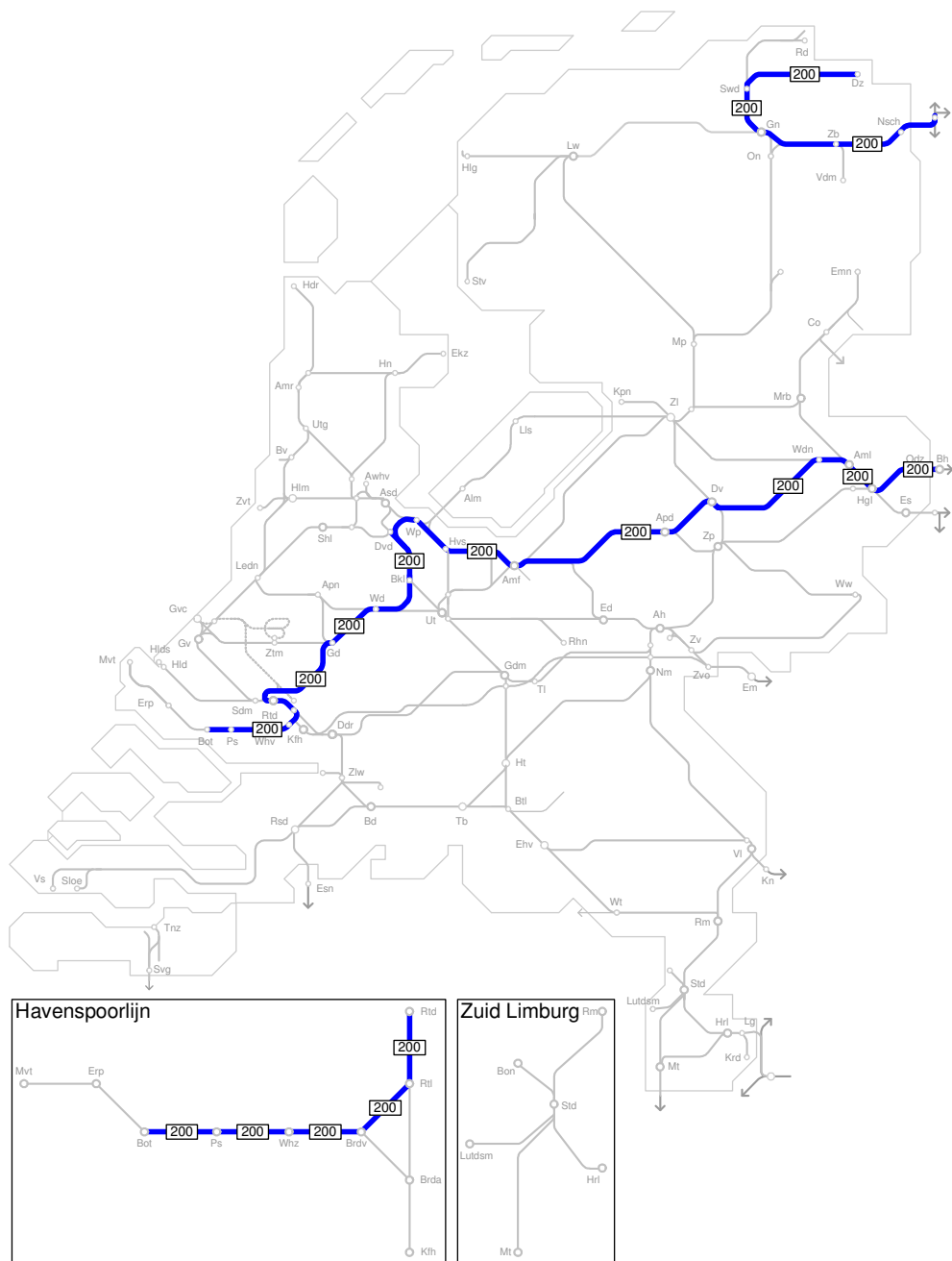
Relaties

Het hierboven geschetste incidentele chloorvervoer vindt alleen plaats vanuit Duitsland naar Nederland. Vervoer naar de Botlek vindt plaats via de route Bentheim-Amersfoort-Amsterdam-Rotterdam. Voor het vervoer naar Delfzijl is de wens gebruik te maken van de grensovergang Nieuwerschans. Om alle flexibiliteit te bieden, zijn op alle routes 200 wagens aangehouden. De 50 wagens transit zijn via Roosendaal – Venlo gerouteerd.

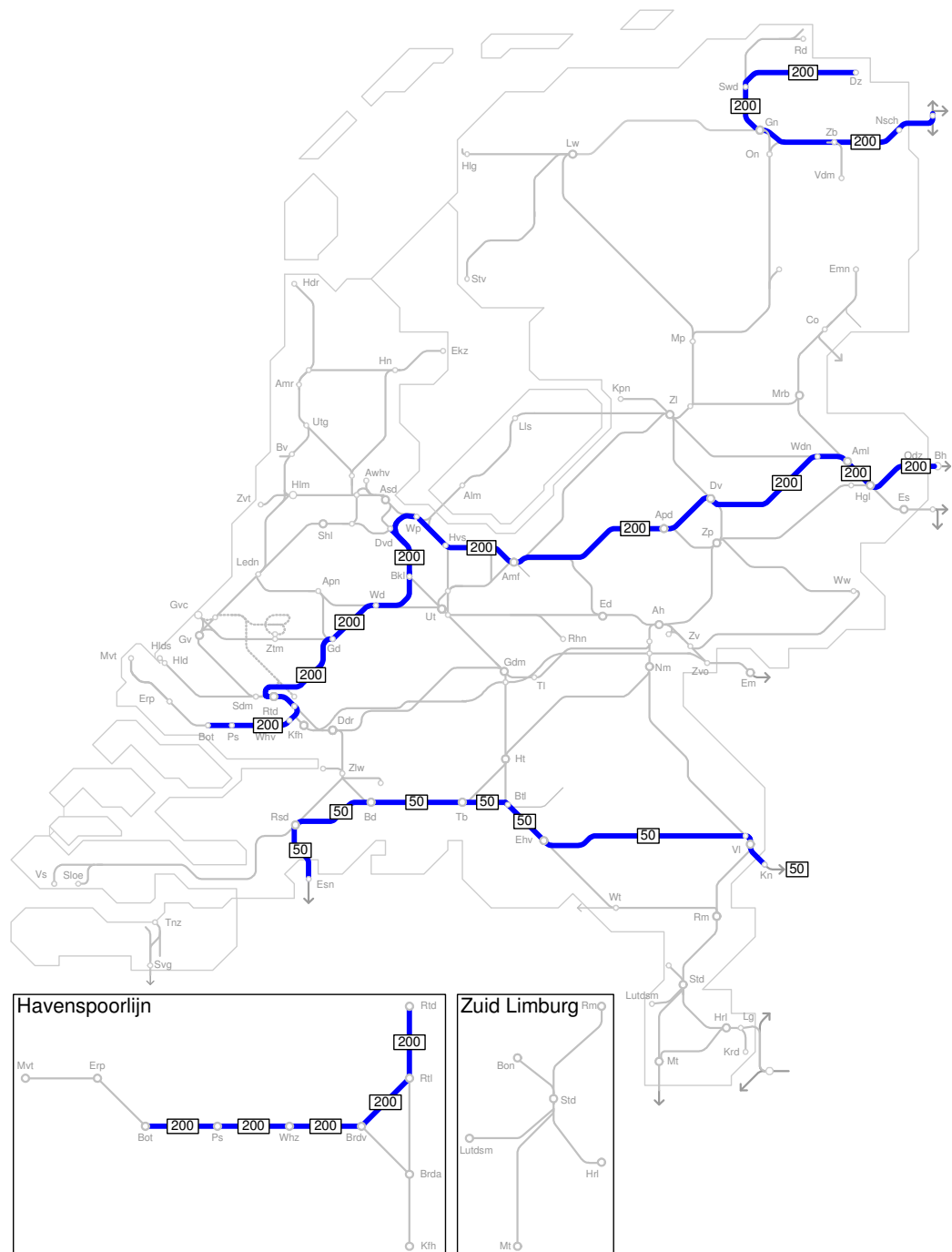
Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

In de marktprognose uit 2003 is geen chloorvervoer opgenomen.

Kaart 4.5: marktverwachting stofcategorie B3, zeer giftige gassen, **minimum-scenario transit (omvang=0)**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Kaart 4.6: marktverwachting stofcategorie B3, zeer giftige gassen, **maximum-scenario transit**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.4 Stofcategorie C3, zeer brandbare vloeistoffen

Algemeen

Tot de zeer brandbare vloeistoffen (categorie C3) behoren onder andere benzine, aardgascondensaat en stookolie. De GEVI-codes die hiertoe behoren zijn 33, 336 (exclusief acrylnitril), 338 339, X333 en X338.

Omvang

In de aangepaste prognose komt stofcategorie C3 uit op circa 62.200 (exclusief transit) tot 67.800 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat circa 51% van het totaal vervoer gevaarlijke stoffen per spoor en is hiermee de grootste stofcategorie. De komst van de Tweede Maasvlakte heeft het grootste aandeel in deze stofcategorie, namelijk 35% (exclusief). De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 8% binnen deze stofcategorie.

Relaties

Op relatieniveau kunnen er vier relaties onderscheiden worden die circa 96% (exclusief transit) of 88% (inclusief) van het vervoer binnen deze stofcategorie voor hun rekening nemen:

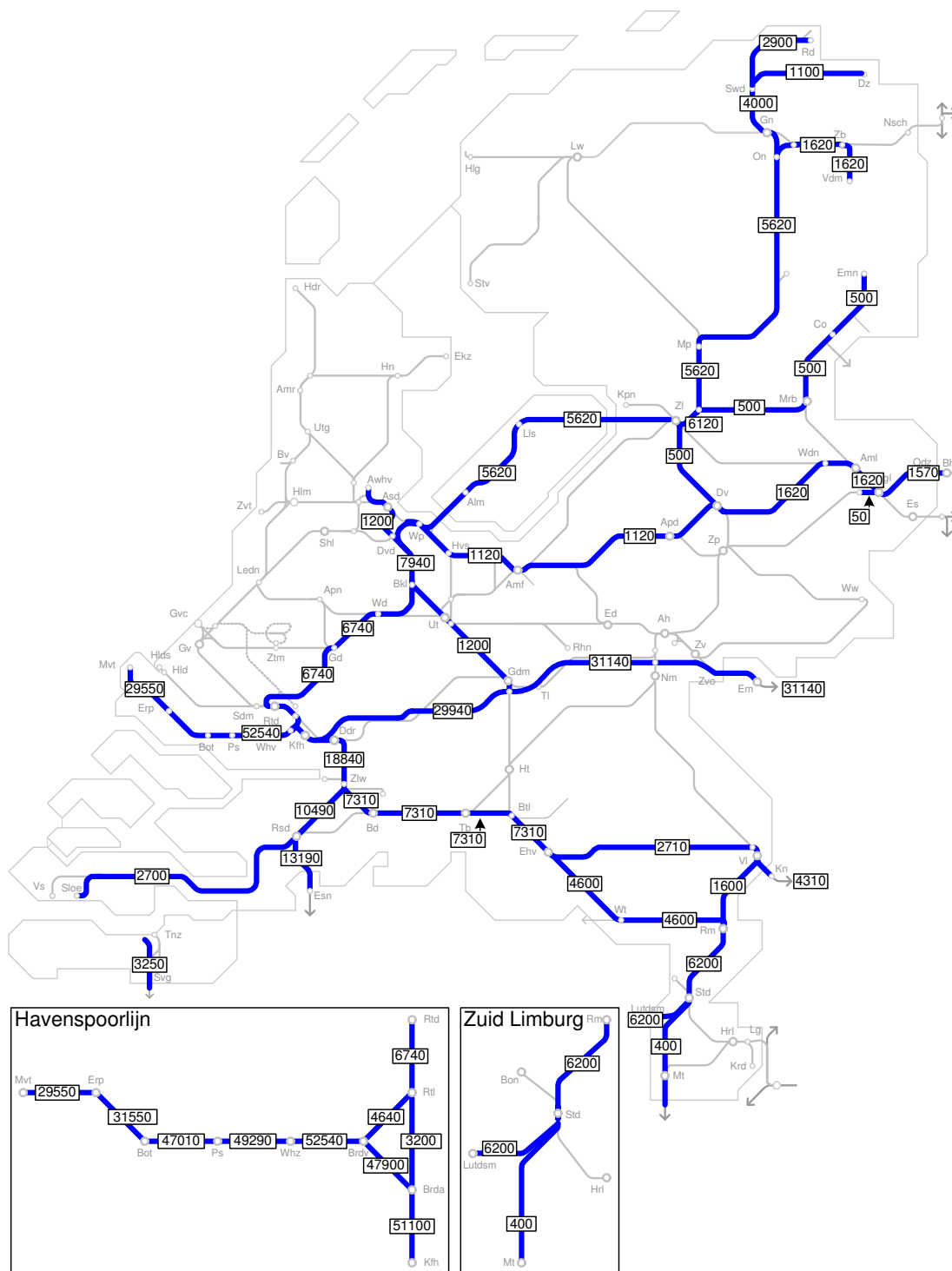
- de Rotterdamse Havens – Duitsland: ca. 32.850 wagens / België: ca. 8.750 wagens / Nederland: 8.150 wagens;
- Chemelot-terrein – Duitsland: 1.600 wagens / België: 400 wagens / Nederland: 4.600 wagens; Er is een afvoerstroam van 400 wagens die via drie routes afgewikkeld kan worden. Deze stroom is alle drie de routes meegenomen, waardoor er sprake is van een dubbeltelling. Naast deze stroom bestaan er nog andere relaties waarmee de totale vervoersstroom op 6.200 wagens komt.
- Zeeuws Vlaanderen – België: ca. 3.200 wagens;
- Sloe – België: ca. 2.700 wagens;
- Van het transit vervoer wordt circa 80% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

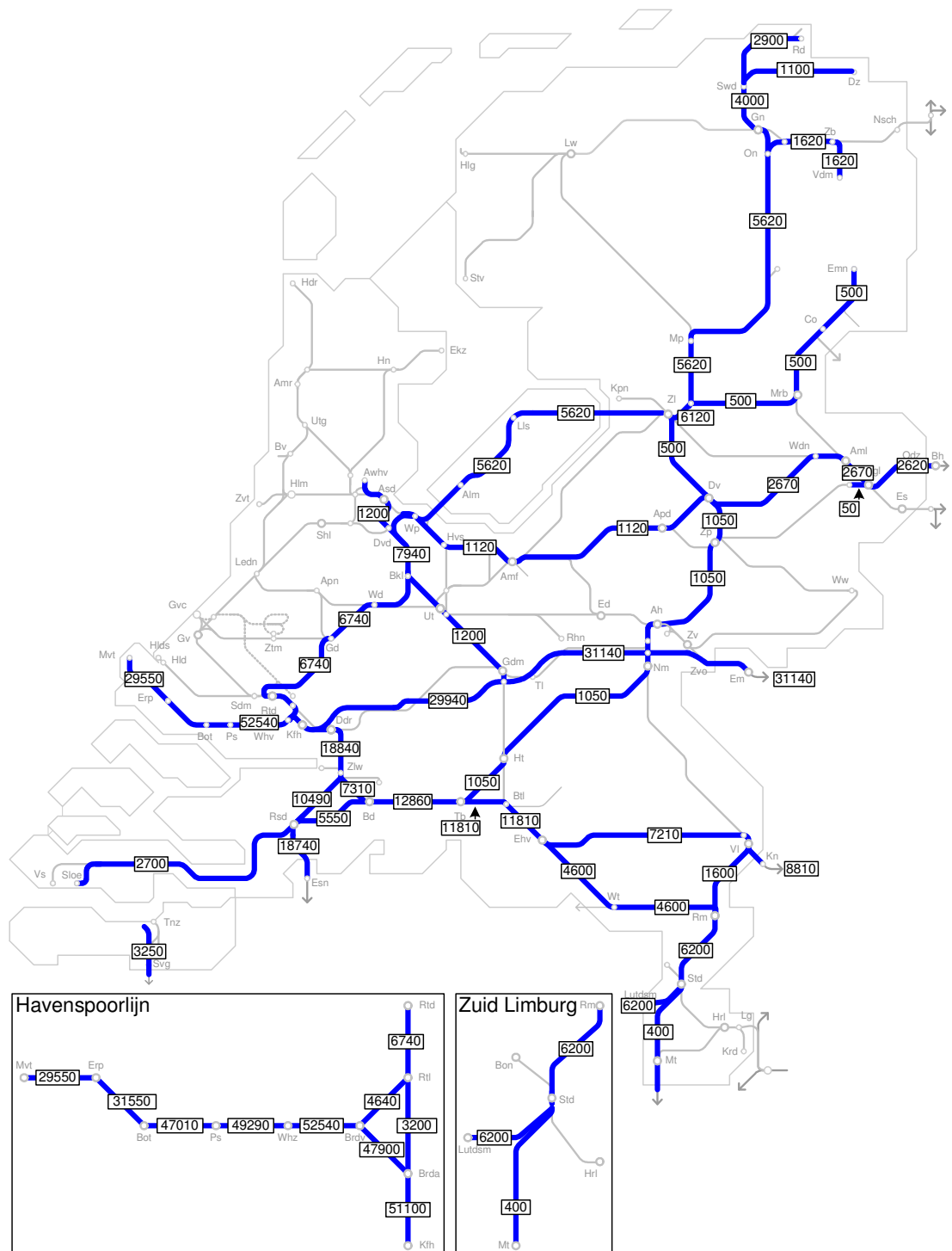
In de marktprognose uit 2003 wordt vervoer tussen Zuid- en Noord-Nederland gerouteerd via de Veluwelijn. In de actualisatie wordt dit vervoer afgewikkeld via Kijfhoek en de Hanzelijn. In de marktprognose uit 2003 wordt geen vervoer over de Brabantroute verwacht. Daarentegen is er wel vervoer over de IJssellijn, afkomstig van de Betuweroute. In de actualisatie is via Gouda en Amersfoort korter.

ProRail

Kaart 4.7: marktverwachting stofcategorie C3, zeer brandbare vloeistoffen, **minimumscenario transit (omvang=0)**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Kaart 4.8: marktverwachting stofcategorie C3, zeer brandbare vloeistoffen, **maximumscenario transit**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.5 Stofcategorie D3, giftige vloeistoffen

Algemeen

Tot de giftige vloeistoffen (categorie D3) behoort voor het spoorvervoer de stof acrylnitril (GEVI-code 336, SID 1093).

Omvang

In de aangepaste prognose komt stofcategorie D3 uit op circa 10.400 (exclusief transit) tot 10.650 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat circa 8% van het totaal vervoer gevaarlijke stoffen per spoor. De komst van de Tweede Maasvlakte heeft nauwelijks tot geen aandeel in stofcategorie D3. De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 2% binnen deze stofcategorie.

Relaties

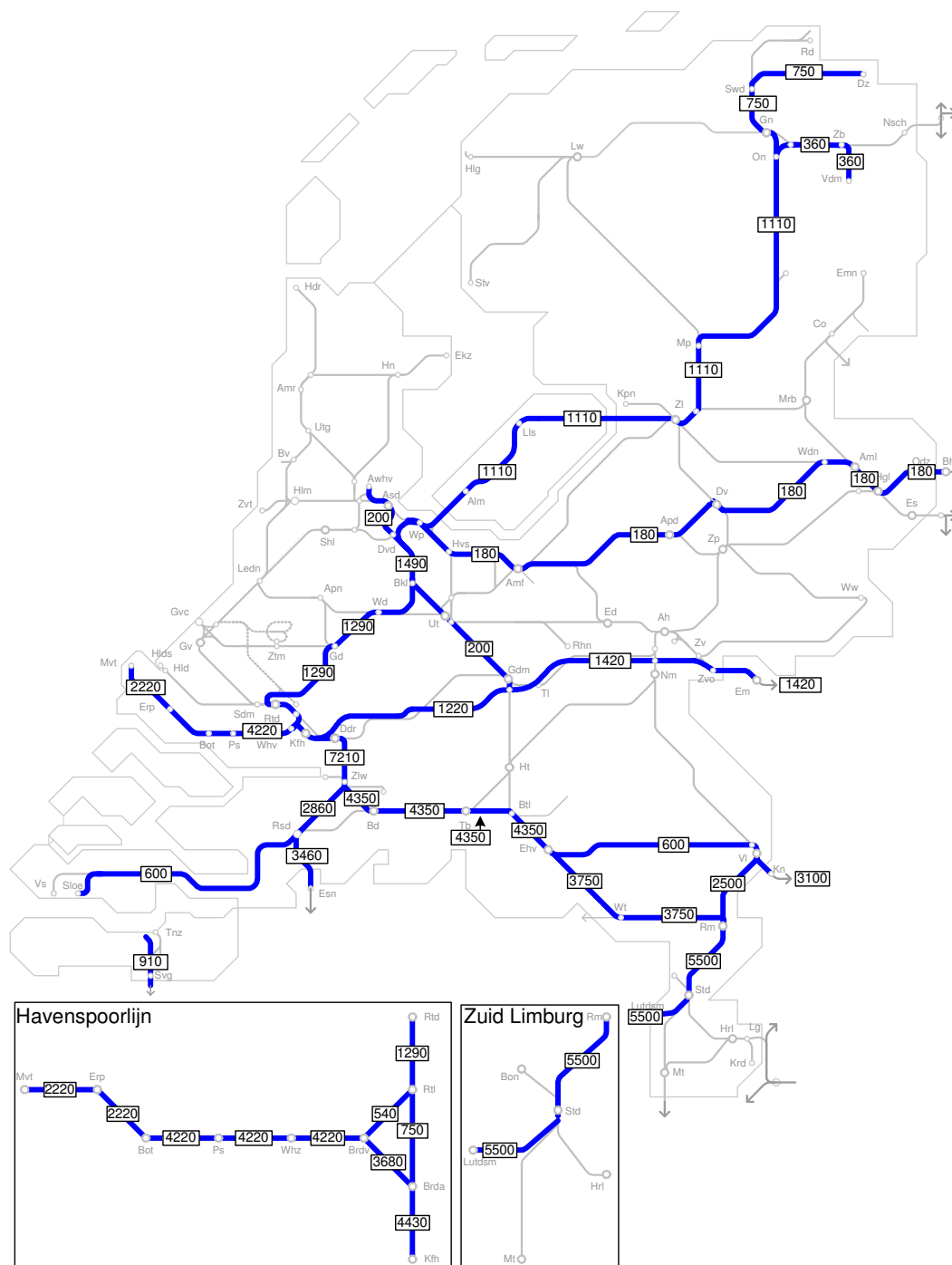
Op relatieniveau kunnen er drie relaties onderscheiden worden die ongeveer 95% (exclusief transit) of 93% (inclusief) voor hun rekening nemen:

- de Rotterdamse Havens – Duitsland: ca. 2.000 wagens / België: ca. 850 wagens
- Chemelot-terrein – Duitsland: 2.500 wagens / België: 2.000 wagens / Nederland: 1.750 wagens; Er is een afvoerstroom van 5.500 wagens die via vier routes afgewikkeld kan worden. Deze stroom is in alle vier de routes meegenomen, waardoor er sprake is van een dubbeltelling; de 5.500 wagens vormen de totale vervoerstroom.
- Zeeuws Vlaanderen – België: 950 wagens.
- Van het transit vervoer wordt circa 80% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

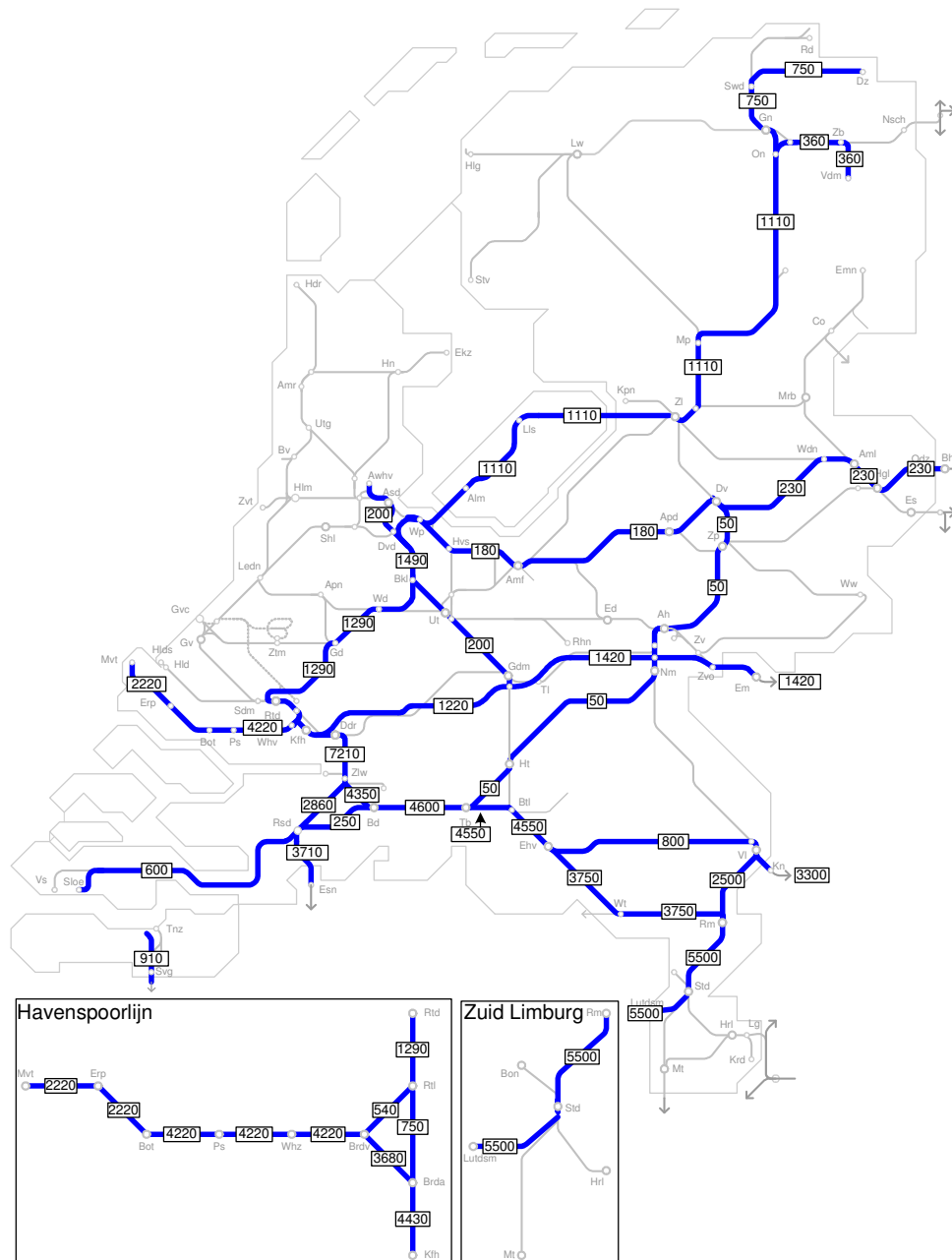
Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

In de marktprognose uit 2003 ontbreekt de vervoersstroom tussen Rotterdam en Noord-Nederland.

Kaart 4.9: marktverwachting stofcategorie D3, giftige vloeistoffen, **minimum-scenario transit (omvang=0)**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Kaart 4.10: marktverwachting stofcategorie D3, giftige vloeistoffen, **maximum-scenario transit**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.6 Stofcategorie D4, zeer giftige vloeistoffen

Algemeen

Tot de zeer giftige vloeistoffen (categorie D4) behoren onder andere fluorwaterstof en bromide. De GEVI-codes die hiertoe behoren zijn 66, 663, 665, 668, 669 en 886.

Omvang

In de aangepaste prognose komt stofcategorie D4 uit op circa 3.000 (exclusief transit) tot 3.200 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat circa 2% van het totaal vervoer gevaarlijke stoffen per spoor. De komst van de Tweede Maasvlakte heeft met 4% (exclusief transit) een zeer beperkt aandeel binnen stofcategorie D4. De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 6% binnen deze stofcategorie.

Relaties

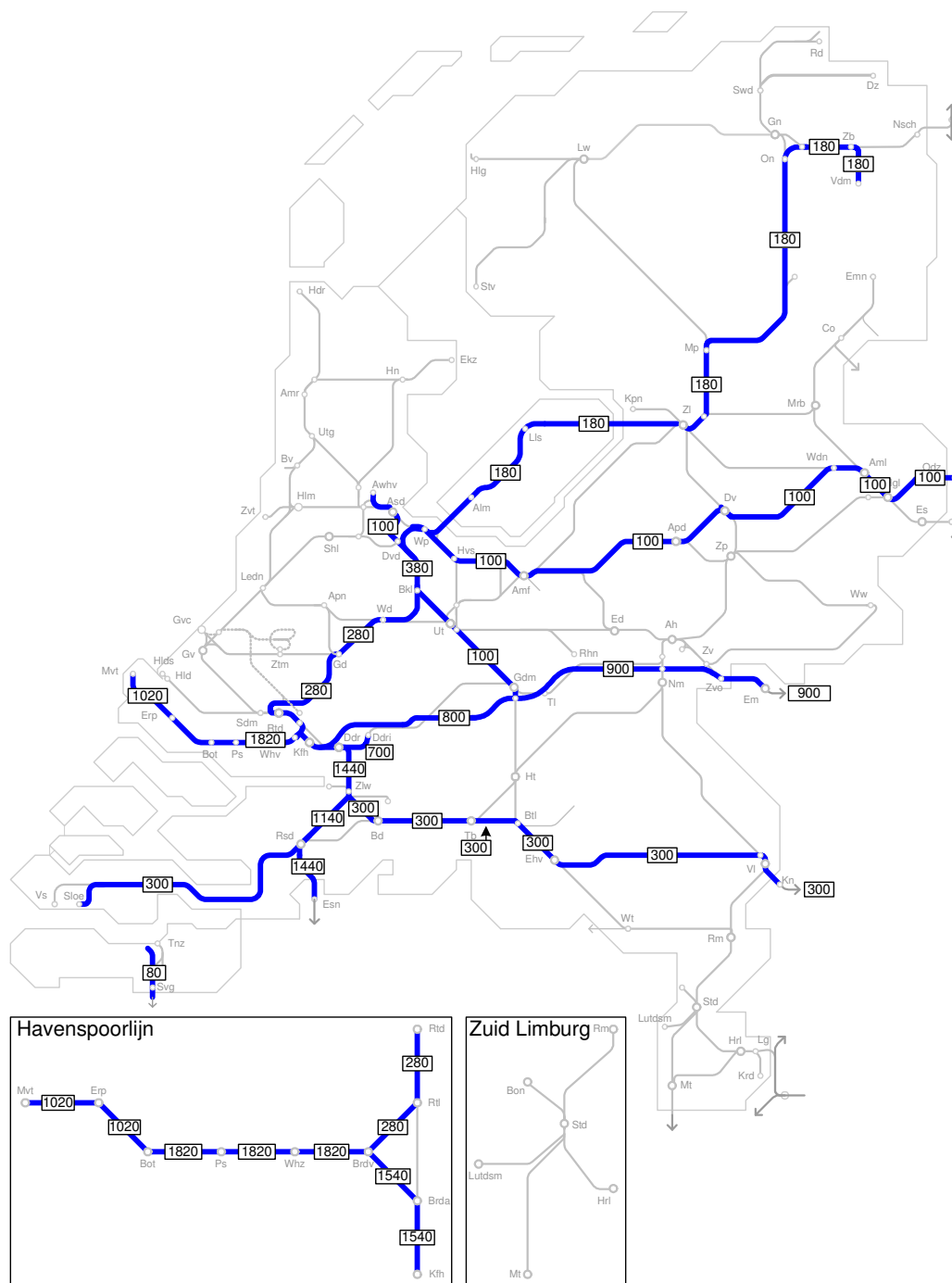
Op relatieniveau zijn drie relaties te onderscheiden die verantwoordelijk zijn voor 88% (exclusief transit) of 83% (inclusief) van de omvang van de categorie D4:

- de Rotterdamse Havens – Duitsland: ca. 1.200 wagens / België: ca. 450 wagens;
- België naar Dordrecht: 700 wagens;
- Sloe – België: 600 wagens;
- Van het transit vervoer wordt circa 75% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

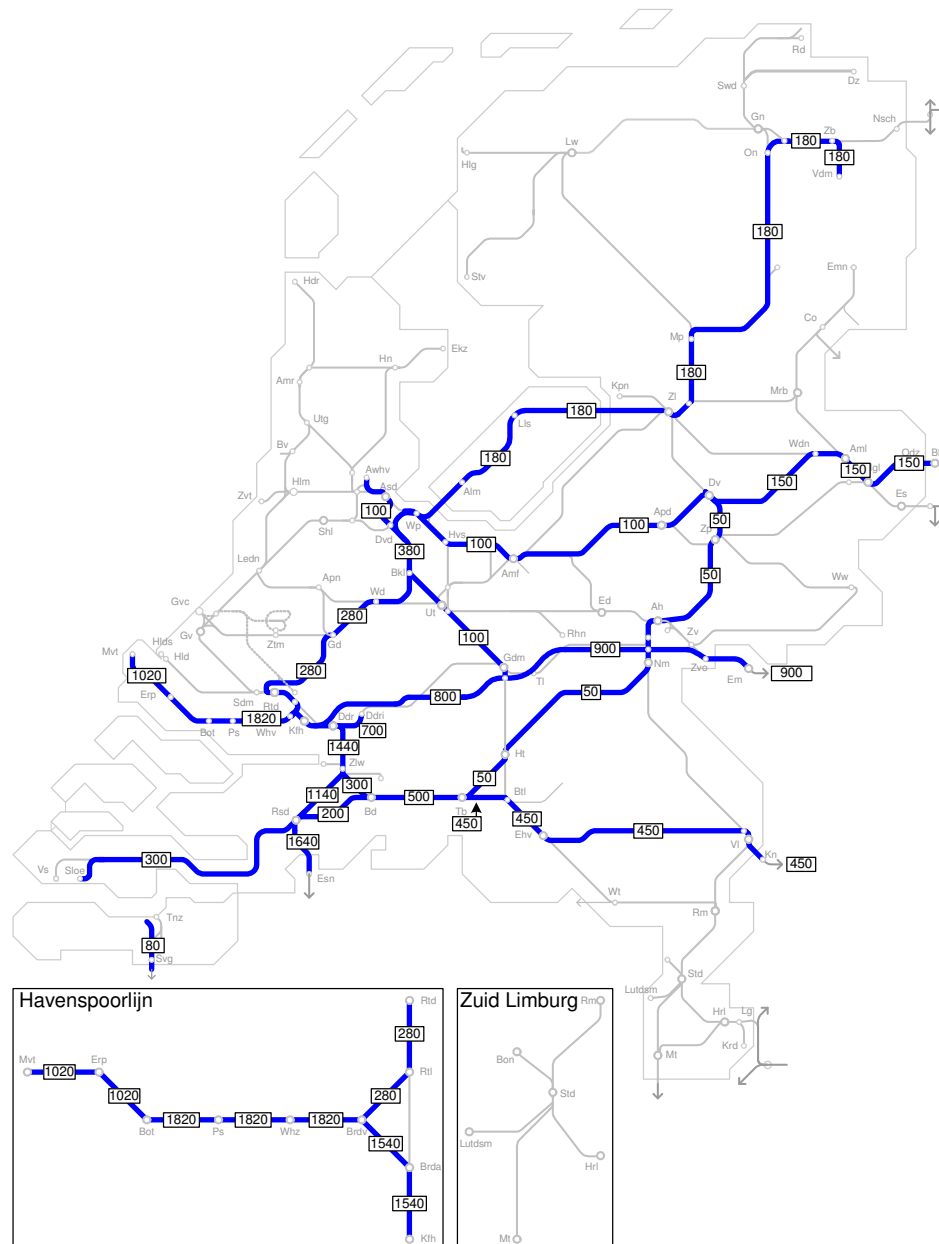
Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

In de marktprognose uit 2003 wordt vervoer tussen Zuid-Nederland en Rotterdam verwacht. Dit vervoer zit niet in de actualisatie.

Kaart 4.11: marktverwachting stofcategorie D4, zeer giftige vloeistoffen, **minimum-scenario transit (omvang=0)**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Kaart 4.12: marktverwachting stofcategorie D4, zeer giftige vloeistoffen, **maximumscenario transit**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Bijlage 1: Het project Basisnet

Doel

Het doel van het Basisnet is de spanning tussen het (inter)nationaal vervoer van gevaarlijke stoffen, lokale ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid te beheersen door het wettelijk vastleggen en borgen van gebruiksruimtes voor het vervoer en veiligheidszones voor de ruimtelijke ordening. In feite is het Basisnet gericht op veilig bouwen en vervoeren. Het is een uitwerking van de Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (TK 30373, nr.2).

Het Basisnet heeft betrekking op de modaliteiten weg, water en spoor en gaat over rijksinfrastructuur, vaarwegen en hoofdspoorwegen. Met het vastleggen van een Basisnet wordt beoogd duurzaam duidelijkheid te creëren voor burgers, bedrijven en lokaal bevoegd gezag. .

Inhoud

De term Basisnet is gerelateerd aan de indeling van de rijksinfrastructuur in een aantal categorieën waarover vervoer van gevaarlijke stoffen kan plaatsvinden. Het Basisnet zal bestaan uit 3 hoofdcategorieën van routes:

- Categorie 1: geen vervoersbeperkingen, wel ruimtelijke beperkingen;
- Categorie 2: zowel vervoers- als ruimtelijke beperkingen;
- Categorie 3: wel vervoersbeperkingen, geen ruimtelijke beperkingen.

De risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen bij de categorieën 2 en 3 worden begrensd door middel van gebruiksruimtes op basis van de risicobenadering (Persoonsgebonden Risico, PR en GroepsRisico GR). Voor categorie 1 geldt dat ongelimiteerd vervoer van gevaarlijke stoffen mogelijk is.

Naast gebruiksruimtes worden rondom de infrastructuur veiligheidszones gedefinieerd. Het betreft hier corridors rondom infrastructuur waarbinnen restricties gelden voor bebouwing. Voor categorie 3 routes geldt de kleinste veiligheidszone en dus gebruiksruimte. Er mag dus dichterbij de infrastructuur worden gebouwd.

Het Basisnet wordt zo ontworpen dat de belangrijke economische zones goed bereikbaar blijven en dat het Europese achterland goed bereikbaar blijft. Tegelijkertijd zal rekening worden gehouden met bestaande bestuurlijke afspraken op ruimtelijk gebied. De knelpunten die bij het ontwerp ontstaan worden met generieke maatregelen en maatwerk opgelost, bij categorie 2 dus zowel bij het vervoer als bij de ruimtelijke plannen.

Proces

Het Basisnet wordt ontwikkeld door alle betrokken partijen (industrie, vervoerders, overheden, infrabeheerders) deel te laten nemen in het project. Centraal hierin staan de Stuurgroep, de Projectgroep en de werkgroepen Weg, Water en Spoor.

Bijlage 2: Scenario's Tweede Maasvlakte

Hieronder staan de scenario's voor vervoer gevaarlijke stoffen vanaf de Tweede Maasvlakte. In dit rapport is het basisscenario 2020 aangehouden.

Annex 6A: Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen voor spoor achterland

Jaarintensiteiten gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte 2 voor beschouwde ALTERNATIEVEN voor de locaties Infrabundel, Rozenburg en Hoogvliet

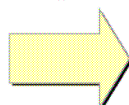
Variant		Jaar	CONTAINERS						CHEMIE					
			Containers met gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte [ref. aantal containers per jaar]						Gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte [ref. aantal spoorkeelwagons per jaar]					
			A	B2	B3	C3	D3	D4	A	B2	B3	C3	D3	D4
Container scenario	COM	2020	209	29	6	5.039	0	458	746	2	0	7.522	80	0
Chemie scenario	CHM	2020	135	19	4	3.429	0	312	2.037	5	0	20.539	219	0
Containersoverslag 100%	CO%	2020	295	42	8	7.435	0	676	0	0	0	0	0	0
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2020	0	0	0	0	0	0	7.536	17	0	75.984	907	0
Basis scenario	BC2	2020	193	15	3	2.590	0	235	2.035	5	0	20.516	219	0
Planalternatief Container scenario	-	2020	239	34	7	5.999	0	545	752	2	0	7.587	81	0
Container scenario	COM	2033	522	89	18	15.649	0	1.423	770	2	0	7.760	82	0
Chemie scenario	CHM	2033	349	50	10	8.750	0	795	4.810	11	0	48.504	515	0
Containersoverslag 100%	CO%	2033	925	118	24	20.776	0	1.899	0	0	0	0	0	0
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2033	0	0	0	0	0	0	14.579	33	0	145.995	1.560	0
Basis scenario	BC2	2033	497	79	14	12.243	0	1.113	2.782	6	0	28.953	298	0
Planalternatief Container scenario	-	2033	660	93	19	16.341	0	1.496	961	2	0	9.690	103	0

Bijlage 3: Scenario's Logistiek onderzoek Limburg

OVERZICHT SCENARIO'S

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Macro niveau	Strong Europe	Strong Europe	Global Economy
Meso niveau	Ingebruikname restruimte Chemelot: vervoer gevaarlijke stoffen neemt af door integratie van de nieuwe gebruikers	Ingebruikname restruimte Chemelot: geen extra vervoer gevaarlijke stoffen	Ingebruikname restruimte Chemelot: toename vervoer gevaarlijke stoffen is proportioneel met ingebruikname
Micro Niveau	Geen Naftakraker 5	Geen Naftakraker 5	Wel Naftakraker 5
	Geen debottlenecking C4 keten	Wel debottlenecking C4 keten	Wel debottlenecking C4 keten
	Geen EPDC propeen pijplijn	Geen EPDC propeen pijplijn	Wel EPDC propeen pijplijn
	Geen debottlenecking van ammoniakproductie en -verwerking	Wel debottlenecking van ammoniakproductie maar niet van -verwerking	Wel debottlenecking van ammoniakproductie en -verwerking
	Wel uitbreiding Acrylonitril productie	Wel uitbreiding Acrylonitril productie	Wel uitbreiding Acrylonitril productie

* De effecten van de aanleg van de EPDC propeen pijpleiding worden in scenario 2 apart geanalyseerd



De scenario's tonen verschillende mogelijkheden met betrekking tot de economische ontwikkeling van het Chemisch Cluster in Limburg en het daaruit voortvloeiende vervoer van gevaarlijke stoffen

9 maart 2007

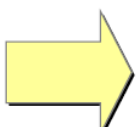
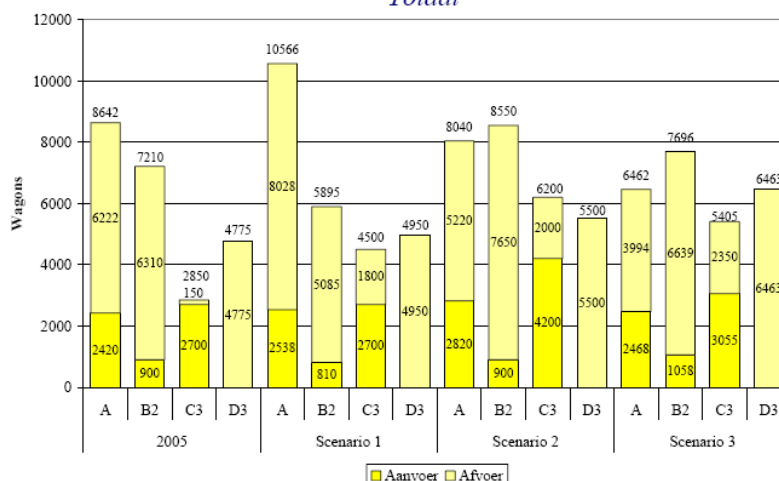
© Policy Research Corporation

THEODIN

28

VERVOER GEVAARLIJKE STOFFEN PER SPOOR

Totaal



Het grootste deel van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor is afvoer. Het voor de risicoberekeningen belangrijke vervoer van brandbare gassen (A) is het laagst in scenario 3 en het vervoer van zeer brandbare vloeistoffen (C3) is het laagst in scenario 1. De afvoer van acrylonitril (D3) is het hoogst in scenario 3 en van ammoniak (B2) in scenario 2

9 maart 2007

© Policy Research Corporation

THEODIN

43

Bijlage 4: BRG-referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor

Inleiding

De minister van V&W beoogt te komen tot een basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (VGS). Doel van dit basisnet is een duurzaam evenwicht te creëren tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid. De gebruiksruimte voor het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt wettelijk vastgelegd en op basis daarvan worden veiligheidszones voor de ruimtelijke ordening vastgesteld.

Van belang zijn hierbij zowel de verwachte omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen als de routing daar van.



Voor de verwachte omvang heeft ProRail een update van de marktprognose 2003 uitgewerkt. De BRG heeft in het kader van de netwerkanalyse spoor²⁴ ook een marktverwachting voor 2020 uitgewerkt. De marktverwachting van de BRG is gebaseerd op een trendanalyse per marktsegment en expertinschatting van de marktontwikkelingen waarbij rekening is gehouden met de effecten van een verdere liberalisering en harmonisering van de Europese spoormarkt en internationalisering van handelsstromen.

Bij de netwerkanalyse spoor is de mogelijke lokale spanning tussen gebruiksruimte gevaarlijke stoffen en ruimtelijke ordening niet aan de orde geweest. In het kader van basisnet zullen die analyses binnenkort worden uitgevoerd. Uitgangspunt daarbij is een robuuste en duurzame prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen om de gebruiksruimte te kunnen vaststellen. De BRG geeft daarom hierbij in aanvulling op de concept update een nadere uitwerking van de BRG-marktverwachting voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

De routing wordt in principe bepaald door de kortste spoorverbinding tussen vertrekpunt en bestemming omdat die over het algemeen ook de veiligste en meest efficiënte verbinding is. Vervoer van gevaarlijke stoffen kan niet los van het overig spoorvervoer worden gezien omdat gevaarlijke stoffen veelal samen met andere lading vervoerd worden. Van het totaal aantal goederentreinen bevat circa de helft van de treinen een of meerdere wagens met gevaarlijke stoffen. Het vervoer van gevaarlijke stoffen is daarmee een integraal onderdeel van het railgoederenvervoer dat logistiek gezien niet als een apart vervoersysteem kan worden beschouwd.

Vervoer gevaarlijke stoffen 2006

In 2006 werd in totaal ruim 40 mln ton lading per spoor vervoerd. Het aandeel gevaarlijke stoffen dat voor externe veiligheid en basisnet van belang is, bedraagt circa 3,75 miljoen ton, ofwel circa 9%. Dit komt overeen met 75.000 ketelwagen equivalenten (KWE²⁵). Daarvan hadden 55.000 KWE betrekking op traditionele ketelwagens (73%) en ca 20.000 KWE op vervoer per tankcontainer (27%).

²⁴ NETWERKANALYSE SPOOR, Markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland, versie 2, januari 2007, Samenspooren (BRG, NS, ProRail).

²⁵ Een ketelwagenequivalent (KWE) is gelijk aan 50 ton lading.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor betreft een mix van (tot vloeistof gecomprimeerde) brandbare gassen (A1), giftige gassen (B2), zeer brandbare vloeistoffen (C3), giftige vloeistoffen (D3) en zeer giftige vloeistoffen (D4).

Chloor (B3) wordt incidenteel en/of in beperkte mate vervoerd.

De huidige mix van gevaarlijke stoffen is indicatief 30% A1, 10% B2, 45% C3, 10% D3, 5% D4. Bij de brandstoffen ligt het accent op de export. Van de toxische gassen en vloeistoffen zijn de aandelen import/export vergelijkbaar.

Ontwikkeling spoorvervoer tot 2020:

In het kader van de 'uitvoeringsagenda' van de nota mobiliteit heeft de minister van V&W aan de spoorsector verzocht een netwerkanalyse op te stellen. De BRG heeft bij deze netwerkanalyse spoor een eigen visie geformuleerd over de ontwikkelingen in omvang en routing van het spoorgoederenvervoer. In totaal wordt in 2020 een volume van 90.7 mio ton verwacht.

Het totaal aandeel containervervoer groeit volgens de BRG van 7,6 mio ton in 2006 naar bijna 30 mio ton in 2020, vanwege het uitbreiden van de Europese handelsstromen, de liberalisatie in de spoormarkt, de komst van de Tweede Maasvlakte en andere terminals zoals de Westerschelde Container Terminal en de Ceresterminal.

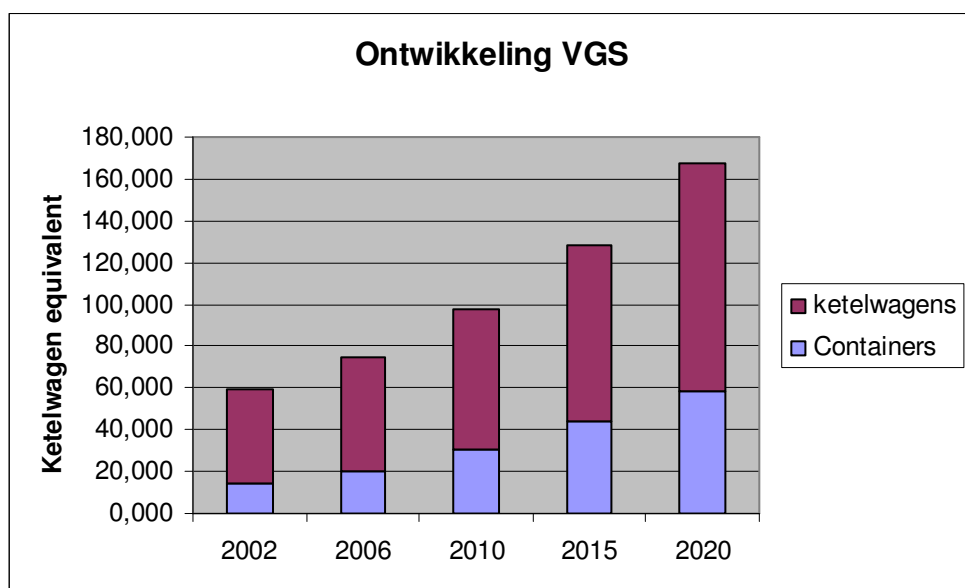
Het gemiddeld groeipercentage voor intermodaal ligt op ruim 10%. Het aandeel containers binnen het totaal groeit dus harder dan gemiddeld.

Het aandeel gevaarlijke stoffen binnen het vervoer van maritieme containers ligt op circa 9%.

Het Europees continentaal containervervoer is circa $\frac{1}{4}$ van het totale containervervoer. Het aandeel gevaarlijke stoffen is ongeveer 13% van deze stroom. Het aandeel gevaarlijke stoffen dat in alle container samen wordt vervoerd ligt in 2020 op 10%. Van de 30 mio ton totaal containervervoer in 2020 komt het aandeel gevaarlijke stoffen op 3 mio ton ofwel 60.000 KWE.

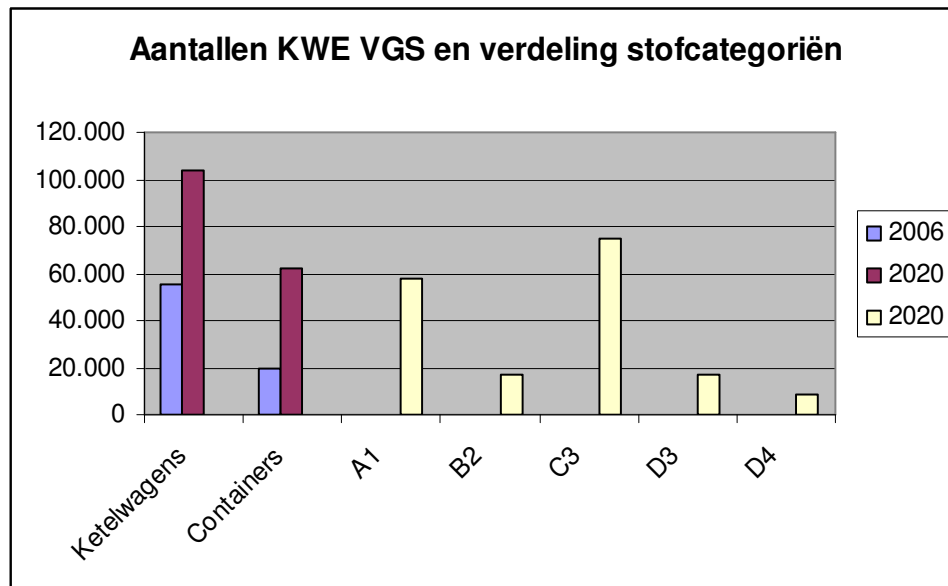
Naast de sterke groei van (tank)containers is de verwachting dat ook het ketelwagenvervoer blijft groeien met zo'n 5% per jaar, van 55.000 KWE in 2006 naar 108.000 KWE.

In 2020 levert dit in totaal een volume op van 168.000 KWE, 8,4 mio ton gevaarlijke stoffen, ofwel 9,3 % van het verwacht volume van 90,7 mio ton. Daarvan wordt dan 64% in ketelwagens vervoerd en 36% in tankcontainers.



De BRG gaat er van uit dat de groei van het (spoor)vervoer na 2020 niet tot stilstand zal komen, dus ook niet van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Betreffende de verschillende stofcategorieën zijn er geen concrete aanwijzingen voor verschillen in de verwachte groei. Op basis daarvan wordt verondersteld dat de huidige mix van stofcategorieën gelijk blijft.



Waar de verdeling van de stofcategorieën op specifieke relaties afwijkt zal dit bij de routing worden benoemd.

Herkomsten en bestemmingen gevaarlijke stoffen 2020

Het spoorgoederenvervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats tussen de zeehavengebieden met hun chemische industrie en overslag (Rijnmond Rotterdam, IJmond Amsterdam, Moerdijk, Groningen Seaports, Zeeland Seaports), de binnenlandse chemieclusters (Dordrecht, Limburg en Twente) en de grensovergangen naar het Europese achterland.

Ten opzichte van de concept update van eerdere marktprognose van ProRail uit 2003 constateert de BRG gekoppeld aan de groei van het containervervoer een sterkere groei van import vanuit Europa per container.

Het vervoer op de relatie Sloe - Duitsland (vice versa) kent in verhouding veel cat A1-vervoer per ketelwagen (80%). De verwachting is dat daar (met de komst van de WCT) ook een aanzienlijke containerstroom is te verwachten richting België.

Door uitbreidingen in de Amsterdamse haven (naast containervervoer van de Ceresterminal ook 200 ha extra op- en overslag van brandbare vloeistoffen) wordt op de relatie Noord-Holland – Duitsland een additionele groei van cat C3 verwacht.

Een wijziging in de richting van een vervoersstroom is niet uit te sluiten omdat sommige stoffen zoals bijvoorbeeld Ammoniak onderhevig zijn aan mondiale prijsvorming, waardoor (netto) herkomst en bestemming van rol kunnen wisselen.

Routing per relatie

Waar voor het goederenvervoer per spoor geldt dat de kortste/snelste weg de beste weg is, geldt voor de routing van VGS per spoor dat de kortste/snelste weg als regel ook de veiligste weg is.

Daar de Betuweroute weinig stedelijke gebieden doorkruist en weinig interactie kent met andere verkeersstromen, zal deze route voor alle verkeer van Rotterdam richting Duitsland intensief worden benut, ook voor gevaarlijke stoffen.

Met de Netwerkanalyse is aangegeven waar de verbeterpunten naar aanleiding van de ontwikkeling van het goederenvervoer in algemeenheid liggen. Om aanvullende knelpunten te kunnen vaststellen is het VGS-aandeel over de verschillende routes verdeeld. De BRG routing tussen de relaties is internationaal georiënteerd, de snelste internationale route dient als uitgangspunt. Voor de routing naar/van buitenlandse bestemmingen wordt dus gekeken voorbij de grensovergangen, zonder rekening te houden met mogelijke capaciteitsknelpunten in het buitenland.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verwachte hoeveelheid goederentransport in 2020 per relatie, met daaraan gekoppeld de verwachting van het aandeel VGS. Afhankelijk van de herkomst en bestemming zal het aandeel VGS op een relatie afwijken van het gemiddelde.

De grensovergang Emmerich is ook voorkeursgrensovergang het zware bulkverkeer tussen Rotterdam en Duitsland. Daardoor lijkt het aandeel VGS procentueel laag, maar van het VGS uit Rotterdam is 80% via Emmerich gerouteerd.

Transport corridor	Lading-tonnen (miljoen ton)	Vervoer gevaarlijke stoffen in beide richtingen samen		
		VGS-lading x1.000 ton	aandeel %	Ketelwagen equivalenten
Noord-Holland - België en verder (vice versa)	1,5	150	10%	3.000
Noord-Holland - Duitsland en verder (vice versa)	9,1	600	7%	12.000
Limburg - Duitsland en verder (vice versa)	1,7	400	24%	8.000
Rotterdam/Kijfhoek - Amsterdam Westhaven (vice versa)	1,5	100	7%	2.000
Rotterdam/Kijfhoek - België en verder (vice versa)	12,6	1200	10%	24.000
Rotterdam/Kijfhoek - Oldenzaal en verder (vice versa)	2,0	250	13%	5.000
Rotterdam/Kijfhoek - Emmerich en verder (vice versa)	35,4	2300	6%	46.000
Rotterdam/Kijfhoek - Venlo en verder (vice versa)	2,5	300	12%	6.000
Rotterdam/Kijfhoek - Noordoost Nederland (vice versa)	5,0	500	10%	10.000
Rotterdam/Kijfhoek - Limburg (vice versa)	5,0	750	15%	15.000
Sloe - België (vice versa)	2,8	300	11%	6.000
Sloe - Duitsland en verder (vice versa)	1,1	400	36%	8.000
Zeeuws Vlaanderen - België en verder (vice versa)	2,8	500	18%	10.000
Transito België - Duitsland en verder (vice versa)	3,0	250	8%	5.000
Overige relaties	4,7	400	9%	8.000
TOTALEN	90,7	8.400	9,3%	168.000

Het principe van de kortste route geldt van internationaal spoorknooppunt naar internationaal spoorknooppunt.

Voor de wagenladingknooppunten zijn dat in Nederland Kijfhoek en bijvoorbeeld Gremberg en Maschen. Voor intermodaal vervoer zijn in toenemende mate ook de containerterminals van belang.

Als ook de route in het buitenland wordt beschouwd zullen naast Emmerich ook de grensovergangen Venlo en Oldenzaal van belang blijven voor verkeer van/naar Rotterdam.

ProRail

Zo zal voor bestemmingen richting Hannover (Noordwest Duitsland, doorgangsroutes naar Polen, Scandinavië) wel bij voorkeur de Betuweroute worden gebruikt, maar niet grens Emmerich. De kortste route voor deze bestemmingen vanuit Rotterdam is Oldenzaal grens, ofwel via de IJsselroute en Zutphen-Goor-Hengelo. Samen met het transitverkeer is daar 5.000 - 10.000 KWE te verwachten.

Ook de grensovergang Venlo blijft belangrijk voor het internationaal goederenvervoer. Voor bestemmingen naar de westelijke Rijnsoever in Duitsland is grens Venlo de kortste weg. Het Limburgse chemiecluster is ook bereikbaar vanuit Europa via Heerlen-Herzogenrath en via Maastricht.

VGS-routeringsopties

Als regel worden voor gevaarlijke stoffen dezelfde routes gebruikt als voor het overig vervoer. Wanneer voor gevaarlijke stoffen de route zou moeten worden aangepast, heeft dat consequenties voor de volledige vervoersstroom. Er is een aantal vervoersstromen waarbij redelijk gelijkwaardige alternatieven in het kader van basisnet beschikbaar zijn, of zijn te creëren met relatief beperkte investeringen.

- Rotterdam - Zuid Nederland – Maastricht/Eijsden grens:
Voor verkeer naar Zuid-Nederland is de Brabantroute nu de kortste route. Mocht op termijn de VGS-capaciteit op de Brabantroute beperkend gaan worden dan kan de Betuweroute met een zuidelijke boog bij Meteren als omrijdroute worden ingezet.
- Maastricht - Beverwijk:
Op basis van snelheid en infracapaciteit gaat de voorkeur uit naar Haarlem, vanwege VGS kan worden bekeken of kopmaken via Uitgeest wellicht de voorkeur heeft,
- Haven Amsterdam – Duitsland:
via Utrecht-Geldermalsen - Betuweroute en Midden-Duitsland, respectievelijk via Amersfoort Oldenzaal en Noord-Duitsland,
- Haven Rotterdam - Oost Nederland en Noord-Duitsland via Betuweroute-Elst-IJssellijn-Hengelo:
De kortste weg is via Zutphen- Goor (nu enkel spoor) – Hengelo maar beperkt in capaciteit
ook ten aanzien van externe veiligheid lijkt omrijden en kopmaken te Deventer niet wenselijk
- Haven Rotterdam - Noord Nederland/Delfzijl/Eemshaven,
samenloop met Amsterdam Noord-Nederland via Hanzelijn,
of via Betuweroute- Geldermalsen -Amersfoort,
of samenloop met IJsselroute (kopmaken Zwolle)
- Haven Rotterdam - Zuid Europa, via Roosendaal of lijn11 naar Antwerpen
- AKZO Nobel bij Emmen – Twente en verder

Behalve alternatieve routes zijn er ook routes waar nu nauwelijks verkeer van gevaarlijke stoffen plaats vindt, maar waar wel intermodaal verkeer is te verwachten. Een trendmatige benadering geeft daar een onderschatting van het te verwachten vervoer:

- Sinds april 2007 dagelijks een containershuttle tussen Veendam en Hamburg/Noord-Duitsland via Nieuwe Schans, geen uitsluiting voor gevaarlijke stoffen.
- Tankcontainers per spoor naar Leeuwarden.

Routering spoorvervoer gevaarlijke stoffen en capaciteit emplacementen

De BRG gaat er van uit dat emplacementen langs de routes met gevaarlijke stoffen met een voldoende basisvoorzieningenniveau zijn uitgerust , inclusief de mogelijkheid tot bijsturing.

ProRail

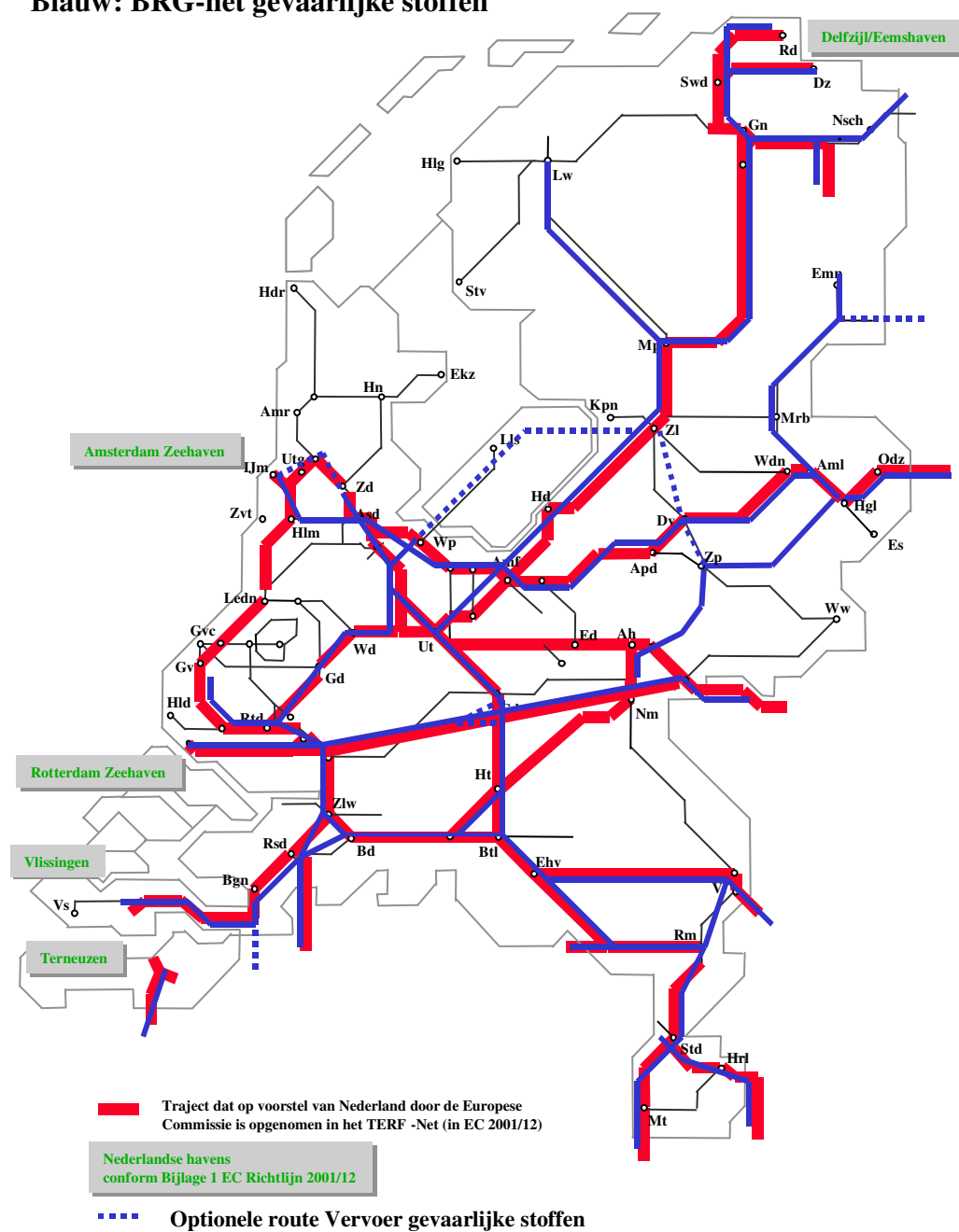
De verschillende VGS-routes zijn in onderstaande figuur naast het TERF-net (rood) met blauw aangegeven.

De stippellijnen betreffen optionele routes.

Rood: Nederlandse deel van het *Trans* Europees Netwerk Goederenvervoer
(ex art 10 bis EC Richtlijn 2001/12)

16 november 2001

Blauw: BRG-net gevaarlijke stoffen



Bijlage 5: RoutGoed

Algemeen

RoutGoed is het model met behulp waarvan ProRail de toekomstige capaciteitsbehoefte voor goederenvervoer op het Nederlandse spoorwegnet bepaalt. RoutGoed werkt bij de toedeling aan het spoorwegnet volgens het alles of niets principe. Hierbij wordt gekeken naar de meest gunstige route in afstand en tijd, waardoor kop maken (veranderen van rijrichting) tot een minimum beperkt wordt. De routing is ook te sturen door 'onlogische/ ongeschikte' baanvakken uit te sluiten of door een route af te dwingen.

Hoe groter het vervoervolume tussen een herkomst en bestemming, des te groter het percentage complete treinen dat door RoutGoed wordt gehanteerd. Dit betreft dan stromen tussen één zender en één ontvanger (gesloten vervoer). Die zullen direct volgens het principe van de meest gunstige route worden toegedeeld aan het netwerk. De overige goederenstromen worden vervoerd via het wagenladingvervoer, dat in RoutGoed in Nederland standaard via Kijfhoek wordt gedwongen. Pas daarna gaat het volgens de meest gunstige route naar de plaats van bestemming.

De input wordt gevormd door een Herkomst–Bestemming matrix waarin voor ieder product het vervoerde tonnage staat. Er volgt een aantal stappen om het tonnage per jaar om te rekenen naar het aantal treinen per jaar/ dag per relatie. Vervolgens berekent het programma uiteindelijk het benodigde aantal (goederen)paden per uur.

In 2006 is, in samenwerking met o.a. de goederenvervoerders, RoutGoed geactualiseerd, waarbij alle gebruikte kentallen/aannames onder de loop zijn genomen. Tevens zijn afspraken gemaakt met betrekking tot het bepalen van het aantal paden per uur.²⁶

Gebruik RoutGoed in de Actualisatie

In deze middellange termijnverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor is gebruik gemaakt van RoutGoed om de vervoerstromen toe te delen aan het spoorwegnetwerk. Hiertoe zijn de matrices voor de diverse stofcategorieën geschikt gemaakt om in te voeren in RoutGoed.

Omdat RoutGoed ontwikkeld is om de capaciteits*behoefte* te bepalen, wordt er in principe geen rekening gehouden met capaciteitsknelpunten. Echter, bij de toedeling aan het netwerk wordt met een aantal zaken wel rekening gehouden:

- Afspraken ProRail ↔ DB Netz met betrekking tot de capaciteit op de grensbaanvakken²⁷.
- Vanwege de capaciteitsbeperkingen op het grensbaanvak Zevenaar - Emmerich - Oberhausen zijn goederenstromen via andere routes geleid, zo ook via de grensovergang Oldenzaal - Bad Bentheim. Het model deelt vervoer tussen Rotterdam en Twente/Bentheim toe via Weesp. De tijd nodig voor de omweg in kilometers is minder hoog dan de tijd nodig voor kop maken in Deventer. Voor stromen Rotterdam - Twente/Bentheim hebben de NaNOV afspraken met betrekking tot capaciteiten op het traject Elst - Arnhem - Deventer dus geen invloed. Het transitvervoer tussen Roosendaal en Bentheim wordt wel geleid via de Elst - Arnhem - Deventer. Gevaarlijke stoffen worden in 'normale' treinen vervoerd en dus worden

²⁶ ProRail SpO NRM, Actualisatie RoutGoed, 31 oktober 2006

²⁷ Verwezen wordt naar het "Report for Top-level Meeting, Frankfurt/Main, August 30th, 2005"

transitstromen ook via deze route vervoerd. Afspraken in het kader van NaNOV hebben hier dus wel invloed op.

- Er is rekening gehouden met de volgende beschikbare infrastructuur:
 - Betuweroute gereed, inclusief de bogen zoals die bij opening in 2007 beschikbaar zijn;
 - Hanzelijn gereed;
 - Maliebaan Utrecht vanuit/naar de richting Geldermalsen gesloten;
- Er is geen rekening gehouden met de mogelijke heringebruikname van de doorgaande internationale IJzeren Rijn verbinding (België-Duitsland).

In de 'standaard'-routing is de routing van de vervoersstromen met gevaarlijke stoffen in principe gelijk aan de routing van de goederenstromen in het algemeen. Gevaarlijke stoffen maken immers gebruik van 'normale' treinen: in een bloktrein of in een bonte goederentrein. De belangrijkste uitgangspunten hierbij, die ook relevant zijn voor de vervoersstromen met gevaarlijke stoffen, zijn:

- In principe de kortste route in afstand en tijd, dus met zo min mogelijk kop maken.
- Waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van de Betuweroute, rekening houdend met de volgens DB Netz rond 2020 beschikbare capaciteit op het baanvak Zevenaar – Emmerich – Oberhausen.
- Vervoersstromen Rijnmond – Noord/Noordoost Duitsland en Scandinavië en verder rijden via Breukelen – Amersfoort – Bad Bentheim.

Deze uitgangspunten sluiten aan bij de 'standaard'-routing zoals door ProRail gehanteerd in de vraagprognoses 2010-2020²⁸.

De volgende baanvakken zijn in de 'standaard'-routing met Routgoed uitgesloten voor goederenvervoer. Dit is een uitgangspunt en betekent dus niet dat het onmogelijk is hier in de praktijk goederentreinen te rijden, maar de grote stromen worden zo op deze lijnen vermeden.²⁹

- HSL Zuid: niet geschikt voor normaal goederenvervoer.
- Schipholtunnel: doorgaand goederenvervoer zonder relatie met Schiphol/ Hoofddorp in niet toegestaan; bovendien is in de Schipholtunnel zeer druk reizigersverkeer.
- Hilversum – Utrecht: goederenvervoer Amsterdam/ Beverwijk bij voorkeur via de viersporige verbinding via Breukelen.
- Utrecht – Amersfoort: het is erg lastig om treinen vanuit de richting Amersfoort richting 's-Hertogenbosch via Utrecht Centraal te rijden: deze zou 'het hele emplacement' moeten kruisen en zo heel veel capaciteit vergen op Utrecht Centraal.
- Amersfoort – Zwolle: in de afspraken die zijn gemaakt in het kader van de NaNOV rijden goederentreinen naar noord Nederland via de Hanzelijn (vanaf 2013).
- Zwolle – Wierden: deze route wordt al heel lang niet (meer) gebruik voor goederenvervoer en is bovendien ongeschikt voor intensief goederenverkeer vanwege de enkelsporigheid.
- Apeldoorn – Zutphen: deze route wordt al heel lang niet (meer) gebruik voor goederenvervoer en is bovendien ongeschikt voor intensief goederenverkeer vanwege de enkelsporigheid.
- Zutphen – Hengelo: deze route wordt al heel lang niet (meer) gebruik voor goederenvervoer en is bovendien ongeschikt voor intensief goederenverkeer vanwege de enkelsporigheid.
- Amersfoort – Ede-Wageningen: de relatie Amsterdam/ Beverwijk wordt bij voorkeur afgewikkeld via de Betuweroute; bovendien is die enkelsporige baanvak niet echt geschikt als doorgaande route voor grote stromen.

²⁸ Vraagprognose goederenvervoer 2010-2020, stand december 2006, ProRail, maart 2007

²⁹ Zie ook de Netverklaring, die ieder jaar wordt uitgebracht door ProRail CapaciteitsManagement.

ProRail

- Dordrecht – Geldermalsen – Elst: goederenvervoer gaat via de Betuweroute en niet via deze parallelle verbinding (die bovendien grotendeels enkelsporig is).
- Nijmegen – Blerick: traject is vrijwel geheel enkelsporig met een intensieve reizigersdienst, waardoor kruismogelijkheden schaars zijn.
- Budel Grens – Weert: deze route kent slechts een zeer beperkt gebruik, waardoor een grote groei van het verkeer niet mogelijk is (regelgeving geluid); bovendien is het een enkelsporig baanvak, waardoor de capaciteit ook fysiek beperkt is.

Colofon

Titel	Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, een verwachting voor de middellange termijn
Documentnummer	20581237 v3
Versie/Datum	26 september 2007
Status	Definitief
Van	ProRail Spoorontwikkeling
Auteurs	Dhr. H. Palm, mw. M. Ubink, mw. C. Ruigrok, dhr. R. Demmers
Projectleider	Dhr. H. Palm
Distributie	
Document	20581237 v3

Autorisatie

	paraaf	datum
gecontroleerd prl		
projectleider		

Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor

Een verwachting voor de middellange termijn

Van	ProRail Spoorontwikkeling
Auteurs	Dhr. H. Palm, mw. M. Ubink, mw. C. Ruigrok, dhr. R. Demmers
Kenmerk	
Versie	3.0
Datum	26 september 2007
Bestand	20581237 v3
Status	Definitief

Voorwoord

De marktverwachting schetst de toekomstige ontwikkeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn. De vervoerprognose zoals opgesteld in 2003 bleek niet langer accuraat. ProRail heeft daarom vanuit haar kennis en verantwoordelijkheid de marktverwachting geactualiseerd.

De marktverwachtingen zijn waarde vrij. ProRail heeft op basis van nieuwe inzichten van vervoerders en verladers uit de chemische industrie en een aantal beschikbare studies de marktverwachting geïnterpreteerd.

Er is bij het opstellen geen rekening gehouden met mogelijke beleidsingrepen van de overheid die zijn gericht op het beïnvloeden van de omvang en/of routing van vervoersstromen.

De marktverwachtingen vormen de basis voor het formuleren van rijksbeleid in het kader van Basisnet. Het laatste woord over de toekomstige vervoersverwachting is daarmee nog niet gezegd.

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat moet nog een standpunt bepalen of de marktverwachtingen zullen worden gebruikt bij vragen van gemeenten over bouwplannen langs het spoor of in bijvoorbeeld planstudies.

Samenvatting

Aanleiding

In 2003 heeft ProRail een marktprognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor opgesteld. Inmiddels zijn er nieuwe inzichten bij diverse marktpartijen. Daarnaast zijn er sinds 2003 nieuwe vervoersstromen van gevaarlijke stoffen ontstaan zoals im-/exportstromen van tankcontainers zonder tussenkomst van de producerende industrie en transitvervoer. De verwachte ontwikkeling van deze nieuwe stromen is voor het eerst geïnterpreteerd. De aanleiding om bovengenoemde nieuwe inzichten te verwerken is het project Basisnet.

Status

Dit rapport geeft een actueel beeld van de verwachtingen die in de (chemische) markt leven over het vervoer per spoor van gevaarlijke stoffen voor de middellange termijn (tot 2020). Deze verwachting is door ProRail geïnterpreteerd en in kaart gebracht. Deze marktverwachting is waarde vrij vervangt die uit 2003.

Het rapport is afgestemd met de geïnterviewde verladers, Belangenvereniging Rail Goederenvervoerders (BRG), de ministeries V&W en VROM en de werkgroep Spoor van het project Basisnet.

Nieuwe informatie

Met de volgende beschikbare informatie is de actualisatie uitgevoerd:

- in 2005 interviews met DSM, SABIC en Vopak Vlissingen;
- in 2006 interviews met Vopak Logistic Services Pernis, Koninklijke Vopak (Botlek), Dow Benelux Terneuzen, Shell Chemicals Pernis en Odjell (via Railion);
- studies “Logistiek Onderzoek Limburg” en “Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2”;
- rapportage “BRG referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor”;
- studie door NEA in opdracht van ProRail naar het transitvervoer met behulp van het Europese goederenvervoermodel NEAC.

Landelijke volumes

Een groot deel van de prognosegegevens uit 2003 is vervangen. Transitvervoer is nieuwe vervoersstroom dat zich verder kan ontwikkelen als gevolg van herrotering van Montzen-route naar kortere routes door Nederland en modal-shifts van de binnenvaart naar het spoor. Voor het transitvervoer zijn daarom twee scenario's opgesteld.

Tabel 1: verwachte jaaromvang in wagens gevaarlijke stoffen voor de middellange termijn (2015 – 2020)

stofcategorie	geactualiseerde marktverwachting	
	minimumscenario transit (omvang=0)	maximumscenario transit
A	37.200	40.400
B2	14.000	14.800
B3	200	250
C3	62.200	67.800
D3	10.400	10.650
D4	3.000	3.200
Totaal	127.000	137.100

Vergelijking van de marktprognose uit 2003 met in totaal 54.000 wagens geeft aan dat de marktverwachting in een paar jaar sterk naar boven is bijgesteld. Nog bestaande verschillen met de marktverwachting 2020 van de BRG met een totale omvang van 168.000 wagens, worden verklaard door een andere onderzoeksmethodiek en verschil van inzicht over een aantal vervoersstromen.

De marktverwachting is gepositioneerd in de periode van 2015 tot 2020. De groei van het aantal wagenkilometers komt dan uit tussen 5,3% en 8,3% gemiddeld per jaar. In de afgelopen vijf jaren bedroeg de groei gemiddeld 8,6% per jaar. Met gemiddeld 5% tot 8% groei per jaar ligt de door de markt verwachte groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen in lijn met het hoge scenario dat ProRail hanteert (gemiddeld 5,6% per jaar) en de BRG-verwachting (gemiddeld 6% per jaar) voor het totale goederenvervoer per spoor in 2020.

De grootste groei doet zich voor voor stofcategorie C3. De komst van de Tweede Maasvlakte is hier sterk van invloed op.

Aantal wagens per baanvak

Per stofcategorie is de herkomst/bestemmingsmatrix met wagenaantallen aan het spoornetwerk toegedeeld met ROUTGOED. Als spoornetwerk is de volgens de Nota Mobiliteit beschikbare infrastructuur aanwezig verondersteld, dus inclusief de Betuweroute en de Hanzelijn maar exclusief de doorgaande IJzeren Rijn verbinding.

Voor de routing van het vervoer is uitgegaan van de kortste route in afstand en tijd, dus met zo min mogelijk kop maken (de standaard-routing). Deze is in principe gelijk aan de routing van de goederenstromen in het algemeen. Deze uitgangspunten sluiten aan bij de 'standaard'-routing zoals door ProRail gehanteerd in de vraagprognoses goederenprognoses 2010-2020. Deze routing wijkt af van die de BRG wenst. In de studie Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse wordt het routeren van goederen (met inbegrip van het vervoer van gevaarlijke goederen) nader onderzocht.

De resultaten voor de Nederlandse baanvakken zijn in kaartvorm opgenomen in hoofdstuk 4.

Onzekerheden

De marktverwachting blijft met onzekerheden omgeven aangezien vervoerders en verladers een vrije keuze hebben voor de te kiezen routes, modaliteiten en bedrijfseigen productiebeleid. Als gevolg daarvan fluctueert het vervoer van gevaarlijke stoffen op alle vlakken:

- de omvang die de poort van een bedrijf in of uit gaat;
- met welke herkomsten of bestemmingen;
- via welke vervoersmodaliteit;
- de vestigingsplaats van nieuwe afnemers, al of niet binnen Nederland
- de mondiale prijsvorming van producten zoals bijvoorbeeld ammoniak en de daarmee gepaard gaande herallocatie van de productie;
- de zeehavenkeuze voor overslag;
- volgens welke route (zowel binnenlands als internationaal).

Gebruikers van dit rapport dienen rekening te houden met deze variabiliteit in goederentransport. Het kwantitatief inzichtelijk maken van het vervoer van gevaarlijke stoffen in volumes en routes is daarom het best te beschouwen als een momentopname.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Status	6
1.3	Gebruik	7
1.4	Waardevrije marktverwachting	7
1.5	Leeswijzer	7
2	Aanpak	9
2.1	Vraagstelling	9
2.2	Informatieverzameling	9
2.3	Verwerking	10
2.4	Werkwijze transitvervoer	12
3	Resultaten op hoofdlijnen (volumes)	13
3.1	Vergelijking met de prognose uit 2003 en BRG-realisatie 2006	13
3.2	Positionering marktverwachting in de middellange termijn	14
3.3	Bandbreedtes in de resultaten	16
3.4	Resultaten transitvervoer	18
3.5	Vergelijking met BRG	21
4	Volumes en routing per stofcategorie	22
4.1	Stofcategorie A, brandbare gassen	22
4.2	Stofcategorie B2, giftige gassen	25
4.3	Stofcategorie B3	28
4.4	Stofcategorie C3, zeer brandbare vloeistoffen	31
4.5	Stofcategorie D3, giftige vloeistoffen	34
4.6	Stofcategorie D4, zeer giftige vloeistoffen	37
	Bijlage 1: Project Basisnet	40
	Bijlage 2: Scenario's Tweede Maasvlakte	41
	Bijlage 3: Scenario's Logistiek Onderzoek Limburg	42
	Bijlage 4: BRG referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor	43
	Bijlage 5: Routgoed	49

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2003 heeft ProRail een marktprognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor opgesteld¹. Inmiddels zijn er nieuwe inzichten bij diverse marktpartijen. Daarnaast is transitvervoer van gevaarlijke stoffen mogelijk een nieuwe vervoersstroom.

Een belangrijke aanleiding om de nieuwe inzichten te verwerken is het project Basisnet. Het project Basisnet is een uitwerking van de Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (TK 30373, nr 2) en heeft als doel de rijkswegen, hoofdvaarwegen en hoofdspoorwegen zo in te delen dat gebruiksruimtes voor het vervoer én veiligheidszones voor ruimtelijke ordening duurzaam (dus voor de lange termijn) worden geborgd en wettelijk worden vastgelegd. Een toelichting op de doelstellingen van het project Basisnet wordt gegeven in bijlage 1.

Gezien de voorbereiding van het Basisnet en het grote belang van actuele middellange termijn marktverwachtingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen heeft ProRail Capaciteits-Management aan ProRail SpoorOntwikkeling gevraagd de marktprognose uit 2003 te actualiseren.

1.2 Status

Dit rapport geeft een actueel beeld van de verwachtingen die in de (chemische) markt leven over het vervoer per spoor van gevaarlijke stoffen voor de middellange termijn (tot 2020). Deze verwachting is door ProRail geïnventariseerd en in kaart gebracht. Allerlei onvoorziene omstandigheden of toekomstig overheidsingrijpen kunnen ertoe leiden dat het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor zich heel anders ontwikkelt. Dit rapport biedt daarom een weergave van een verwachting zonder enige garanties.

Deze marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn' vervangt de marktprognoses uit 2003.

De marktprognose uit 2003 bond niemand. Dit geldt ook voor de actuele marktverwachting. Het is het huidige inzicht in de toekomstige vervoersstromen van gevaarlijke stoffen per spoor dat beschikbaar is voor berekeningen aan Externe Veiligheid. In de toekomst zal het Basisnet gebruiksruimtes voor het vervoer en veiligheidszones voor de ruimtelijke ordening wettelijk vastleggen en borgen. De gebruiksruimtes geven zekerheid over de maximale omvang van de risico's van het vervoer.

De verwerking en rapportage van de nieuwe informatie is afgestemd met de (geïnterviewde) marktpartijen, waar onder de Belangenvereniging Rail Goederenvervoerders (BRG). Conceptrapportages zijn besproken in de werkgroep Basisnet Spoor.

¹ Rapport "Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor", december 2003, kenmerk V1.0 051203.

1.3 Gebruik

De marktverwachting vervoer van gevaarlijke stoffen komt ter beschikking van de werkgroep Basisnet Spoor voor de uitwerking van Spoor 1 van de Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen, de indeling van het hoofdspoorwegnet in een Basisnet.

Er zijn de volgende kanttekeningen bij het gebruik van deze marktverwachting:

- het betreft een beleidsvrije middellange termijn marktverwachting, gebaseerd op de inzichten eind 2006 / begin 2007;
- de marktverwachting bindt niemand, veranderingen in de markt zijn nadrukkelijk niet uit te sluiten;
- de hoeveelheden vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor kunnen in de toekomst veranderen als gevolg van toekomstige beleidsbesluiten, zoals in het kader van het Basisnet Spoor;
- de routing van het vervoer van gevaarlijke stoffen bindt niemand, veranderingen in routing van goederentreinen zijn nadrukkelijk niet uit te sluiten;
- als de verwachte vervoersstroom op een spoorroute volgens het voorliggende rapport 'nul' is, is het daarmee nog niet uitgesloten dat in de toekomst toch wél vervoer van gevaarlijke stoffen over die route plaats zal vinden.

1.4 Waardevrije marktverwachting

Deze marktverwachting is waardevrij. Dit betekent concreet het volgende:

- Er is in deze marktverwachting geen rekening gehouden met mogelijk ingrijpen vanuit de overheid. Gesloten convenanten tussen overheid en marktpartijen worden wel meegenomen (in dit geval het zogenoemde Chloorconvenant tussen AKZO-Nobel en VROM).
- Er zijn geen reserveringen voor de gevolgen van mogelijke toekomstige beleidsbesluiten opgenomen.
- De verwachte behoeften vanuit de markt zijn geïnventariseerd. In het vervolg van dit rapport wordt daarom gesproken over de marktverwachting.
- Als gevolg van veranderingen in de markt zijn herkomsten en bestemmingen van stofstromen niet altijd hetzelfde. Er is flexibiliteit in verschillende routes aangebracht daar waar marktpartijen dat aangaven. Het gaat in dit geval om vervoersstromen van/naar Chemelot en vervoer van chloor.
- Voor de routing is (zoals bij al het goederenvervoer) uitgegaan van de kortste route in afstand en tijd op de bestaande infrastructuur met de Betuweroute en Hanzelijn als uitbreidingen. Voor de fysieke capaciteit is alleen rekening gehouden met de uitspraken door DB Netz met betrekking tot de capaciteit op de Duitse grensbaanvakken (zie ook bijlage 5: Routgoed). Capaciteitsbeperkingen als gevolg van eventuele milieugrenzen, zijn een enkele uitzondering daargelaten², niet meegenomen in de routingkeuze.

² De huidige geluidsregelgeving staat niet toe dat op een baanvak waar gedurende 3 jaar geen structureel goederenvervoer in het betreffende deel van het etmaal heeft plaatsgevonden, zonder geluidsmaatregelen nieuw structureel goederenvervoer kan starten.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de aanpak en wijze van uitwerking van het onderzoek beschreven. De resultaten en analyse op hoofdlijnen zijn opgenomen in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt de geactualiseerde marktverwachting *per* stofcategorie beschreven en weergegeven op geografische kaarten van het spoorwegnet.

2 Aanpak

2.1 Vraagstelling

De vraag voor de actualisatie van de marktprognose uit 2003 luidt als volgt:

Met welke hoeveelheid wagens met gevaarlijke stoffen moet op het Nederlandse spoorwagennet rekening worden gehouden volgens de actuele middellange-termijnverwachtingen (periode 2015-2020) die in de (chemische) markt leven?

In welke mate is daarnaast transitvervoer van gevaarlijke stoffen door Nederland te verwachten?

Voor het vervoer gevaarlijke stoffen per spoor zijn zes stofcategorieën relevant in relatie tot de externe veiligheid van het vervoer per spoor. Alleen voor deze stofcategorieën worden de risico's doorgerekend. In de onderstaande tabel staan de zes stofcategorieën vermeld die in beschouwing zijn genomen.

Tabel 2.1: De zes relevante stofcategorieën

Stofcategorie		GEVI-nummer	Voorbeeldstof(fen)
A	Brandbare gassen	23, 263, 239	Propana
B2	Giftige gassen	26, 265, 268 (excl. Chloor)	Ammoniak
B3	Zeer giftige gassen	268 (enkel chloor UN 1017)	Chloor
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	33, 336 (excl. Acrylnitril), 338, 339, X323, X333, X338	Hexaan
D3	Giftige vloeistoffen	336 (enkel acrylnitril UN 1093)	Acrylnitril
D4	Zeer giftige vloeistoffen	66, 663, 668, 886, (X88, X886)	Waterstoffluoride

- De marktverwachting wordt uitgedrukt in een te verwachten hoeveelheid wagens³ per jaar.
- Zowel import-, exportstromen als stromen met een nationale herkomst en bestemming zijn meegenomen.
- De marktverwachting heeft betrekking op de middellange termijn, te weten de periode 2015 - 2020.

De aanpak voor de beantwoording van de vraagstelling staat hierna toegelicht.

2.2 Informatieverzameling

Uitgangspunt voor deze studie is de marktprognose vervoer van gevaarlijke stoffen 2003⁴.

Op het moment van de vraagstelling waren de volgende nieuwe ontwikkelingen en inzichten bij de marktpartijen bekend bij ProRail:

- In het kader van de voorbereiding van de Regulering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RVGS) per spoor zijn in 2005 interviews gehouden met DSM, SABIC en Vopak Vlissingen.
- Nieuwe inzichten/ prognoses met betrekking tot de komst van de Tweede Maasvlakte⁵ zijn beschikbaar.

³ Met de term wagens wordt in de rapportage bedoeld ketelwagenequivalenten (KWE). 1 KWE is gelijk aan 50 ton lading. Per stofcategorie kan dit meer of minder zijn. Twee vloeistoftankcontainers = 1 KWE

⁴ Rapport "Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor", december 2003, kenmerk V1.0 051203

- De studie “Logistiek Onderzoek Limburg”⁶ biedt scenario's voor economie en vervoer voor het Chemisch Cluster Limburg. De studie is uitgevoerd in opdracht van de Ministeries van Verkeer en Waterstaat en begeleid door de ministeries van Economische zaken en VROM, provincie Limburg, DSM en SABIC.

Aanvullend hierop heeft ProRail in het najaar van 2006 in het kader van het project middels interviews nieuwe informatie verzameld bij de volgende marktpartijen: Vopak Logistic Services Pernis, Koninklijke Vopak (Botlek), Dow Benelux Terneuzen, Shell Chemicals Pernis en Odfjell (laatstgenoemde via Railion). De verzamelde informatie is zoveel mogelijk uitgewerkt tot herkomst-/bestemmingsrelaties en voorkeurroutes en is toegevoegd aan de gespreksverslagen. De gespreksverslagen zijn getoetst bij de geïnterviewde partijen en door hen geaccordeerd.

De prognose uit 2003 is derhalve geactualiseerd met de nieuwe cijfers en inzichten van een aantal grote producenten/verladers uit de chemische industrie en in concept aangeboden aan de werkgroep basisnet.

Tegelijk met de conceptrapportage verscheen de geactualiseerde Netwerkanalyse⁷ van de spoorsector, met daarin ook een totaalvolume van het spoorgoederenvervoer zoals voorzien door de BRG. In 2020 verwacht de BRG een totaalvolume van bijna 91 miljoen ton vervoer. Een trendbreuk in het aandeel vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor wordt niet voorzien. Het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2020 zou dan uitkomen op 7 tot 8 miljoen ton, oftewel 140.000 tot 160.000 wagenequivalenten. Dit was aanleiding voor de BRG om de marktverwachting voor gevaarlijke stoffen verder uit te werken⁸ (zie bijlage 4).

2.3 Verwerking

Herkomst-/bestemmingsmatrices

De nieuwe informatie per marktpartij is verwerkt in de prognose uit 2003, door de oude gegevens te vervangen door de nieuwe gegevens: per stofcategorie zijn de herkomst- en bestemmingsrelaties en hun omvang bepaald, uitgedrukt in het aantal beladen wagens. Daar waar geen nieuwe informatie is verkregen, blijft de “oude” prognose gehandhaafd. Waar bedrijven bestemming Duitsland hebben aangegeven, zonder routing, is een verdeling gemaakt over de verschillende grensovergangen met Duitsland die gebaseerd is op de verdeling van de grensovergangen uit de “oude” prognose én uit de realisatiegegevens.

Voor de Tweede Maasvlakte zijn diverse scenario's voor 2020 beschikbaar (zie bijlage 2). Op advies van het Havenbedrijf Rotterdam is voor deze actualisatie het Basisscenario als input gehanteerd. Dit basisscenario houdt geen rekening met verplaatsingen van bedrijven van bijvoorbeeld andere lokaties langs de Havenspoorlijn naar de Tweede Maasvlakte.

Voor het Chemiecluster Limburg (Chemelot) is gebruik gemaakt van het in 2006/2007 uitgevoerde “Logistiek Onderzoek Chemiecluster Limburg”. Hierbij is scenario 2 “Investeren in bestaande productieactiviteiten” (zie bijlage 3) aangehouden, omdat dit scenario op dit moment

⁵ Bron: MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2, Bijlage Externe veiligheid, februari 2007.

⁶ studie “Logistiek Onderzoek Limburg”, Eindrapport Oplossingsrichtingen CCL Ontsluiting Vervoer Gevaarlijke Stoffen Spoor d.d. 23 april 2007, uitgevoerd door Policy Research Corporation en Tebodin in opdracht van de Ministeries van Verkeer en Waterstaat.

⁷ Netwerkanalyse spoor, Markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland, versie 2, januari 2007.

⁸ BRG referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, mei 2007.

door betrokken partijen (DSM en SABIC) het meest realistisch wordt geacht. Dit sluit de andere scenario's van deze studie niet uit. Andere vervoerscijfers, hetzij hoger, hetzij lager, op diverse trajecten zijn dus niet uit te sluiten. Voor verwerking in het kaartmateriaal is de situatie met "teruggebrachte flexibiliteit van trajectbelastingen" gehanteerd. Het gekozen scenario heeft betrekking op de periode na 2014."

In de prognose uit 2003 ontbreekt het vervoer van olieproducten vallend onder stofcategorie C3 van en naar de Noordvleugel van de Randstad. Op basis van realisatiegegevens vanaf 2002 van het vervoer van gevaarlijke stoffen en een verkenning van goederenvervoer per spoor in de Noordvleugel (gebied benoorden Amsterdam) blijkt dat dit vervoer reeds aanwezig is en in de toekomst ook wordt voorzien. Omdat een prognose ontbrak, is de realisatie 2005 opgehoogd met de landelijke groeiverwachting voor de middellange termijn, resulterend in een verdubbeling (zie paragraaf 3.1).

Uit een vergelijking van de marktverwachting van de BRG met de reeds beschikbare informatie bij ProRail bleek dat im-/exportstromen van tankcontainers zonder tussenkomst van de producerende industrie in Nederland, alsmede im-/exportstromen van tankcontainers van chemieproducerende bedrijven uit België en Duitsland die in Nederland rechtstreeks op een schip worden overgeslagen voor verdere transport naar het buitenland, ontbraken. Deze stromen zijn alsnog door ProRail opgenomen in de marktverwachting. In paragraaf 3.2 staat een vergelijking van beide marktverwachtingen met verklaringen voor de verschillen.

Routing

Vervolgens is per stofcategorie de herkomst/bestemmingsmatrix aan het spoornetwerk toegevoegd met ROUTGOED. Voor de routing van het vervoer is uitgegaan van de kortste route in afstand en tijd. Voor een verdere toelichting op ROUTGOED en de routing wordt verwezen naar bijlage 5.

Als spoornetwerk is de veronderstelde railinfrastructuur voor de middellange termijn gehanteerd. Het betreft de volgens de Nota Mobiliteit beschikbare infrastructuur, dus inclusief de Betuweroute en de Hanzelijn maar exclusief de doorgaande IJzeren Rijn verbinding (België-Duitsland en verder).

Voor de routing hanteert de BRG ook de kortste route. Toch zijn er enkele verschillen ten opzichte van de geactualiseerde marktverwachting te noemen:

- na 2012/2103 geen capaciteitsbeperkingen op het Duitse grensbaanvak Emmerich-Oberhausen bij normale verkeersdrukte (gemiddelde werkdag). De BRG veronderstelt dat als er al moet worden omgerekend vanwege beperkte infracapaciteit, daarbij niet als eerste de treinen met gevaarlijke stoffen worden omgeleid.
- de relatie Rotterdam – Noord-Duitsland (en verder) via Betuweroute, IJssellijn en Zutphen-Hengelo in plaats van via Gouda, Breukelen en Deventer⁹;
- het gebruik van de grensovergang Venlo wordt anders onderbouwd. Volgens BRG gaan relaties Rotterdam - linker Rijnsoever Duitsland via Venlo. In de standaard-routing bij ProRail zit deze verfijning van bestemmingen in het Ruhr-gebied niet en wordt dit vervoer via Zevenaar-Emmerich gerouteerd. Echter door capaciteitsbeperkingen op Emmerich – Oberhausen (zie bijlage 5) wordt een deel van het vervoer over andere grensovergangen geleid. Ook in de BRG-routing wordt Venlo tevens als overflow grensovergang voor

⁹ De kortste route is via Betuweroute en Zutphen-Hengelo. Omdat op het enkelsporige traject Zutphen – Hengelo al langer dan 3 jaar geen structureel goederenvervoer heeft plaatsgevonden, kan zonder geluidsmaatregelen geen nieuw structureel goederenvervoer starten. In de standaard-routing bij ProRail is daarom dit traject uitgesloten. De kortste route is dan via Breukelen, die qua tijd korter is dan kopmaken op Deventer.

drukke momenten gebruikt indien op de Duitse spoorroutes van/naar Emmerich onvoldoende capaciteit beschikbaar is.

- gebruik Veluwelijn op de relatie Rotterdam – Noord-Nederland in plaats van gebruik Hanzelijn, hoewel de Hanzelijn wel als een optionele route wordt beschouwd;
- alternatieve routeringsopties waarbij extra aansluitingen nodig zijn.

De lopende studie Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse (LMCA) heeft als doel inzicht te bieden in kansen en mogelijkheden om de groei van het goederenvervoer per spoor te kunnen accommoderen in termen van kwantiteit en kwaliteit¹⁰. Het oplossend vermogen van verschillende routeringsopties wordt daarin meegenomen maar vormen geen uitgangspunt in de geactualiseerde marktverwachting.

2.4 Werkwijze transitvervoer

Een apart onderdeel van de actualisatie is het toevoegen van het transitvervoer¹¹ van gevaarlijke stoffen. Dit type vervoer is een relatief nieuwe vervoersstroom op het spoor¹². Het vinden van marktpartijen buiten Nederland die mogelijk in de toekomst door Nederland willen rijden, en vervolgens die partijen te interviewen is geen effectieve aanpak. Derhalve is voor een andere aanpak gekozen. ProRail heeft aan NEA gevraagd het transitvervoer met behulp van het Europese goederenvervoermodel NEAC¹³ te schatten. Met dit model (met 2004 als basisjaar) zijn prognoses voor 2020 te maken van nationale en internationale vervoerstroom voor (West-)Europa. Uitgangspunten voor de prognose zijn een gemiddelde economische groei en een gematigd beleid (voortzetting van het huidige Europese beleid). Dit betreft het referentiescenario van de Europese transport- en energieontwikkelingen, zoals beschreven in het rapport van de Europese Commissie, *European Energy and Transport Trends to 2030*, manuscript completed on 30 January 2003, (update 2005).

De omvang van het transitvervoer door Nederland kan gaan groeien als gevolg van:

- wijzigingen in de locatie van productie of gebruik van gevaarlijke stoffen;
- herrouting van gevaarlijke stoffen;
- een modal-shift van gevaarlijke stoffen richting het spoor.

Het betreft hier vooral relaties tussen West-België (met name Antwerpen en Zeebrugge) en Noord-/Midden-Duitsland (en verder, in het bijzonder Noordoost-Europa).

Met behulp van het NEAC-model zijn deze situaties verkend. In hoofdstuk 3 wordt op de resultaten ingegaan.

¹⁰ Plan van Aanpak Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse Spoor, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, februari 2007

¹¹ Railvervoer van goederen met een herkomst en bestemming buiten Nederland zonder verlading, behandeling of transmodale verlading van de goederen binnen de landsgrenzen.

¹² Vanaf 2004 is er sprake van transittreinen (containershuttles) die ook gevaarlijke stoffen vervoeren.

¹³ Model gebruikt in studies voor de Europese Commissie. O.a. in *Traffic Forecasts and Analyses of Corridors on the Trans-European transport Network*), www.nea.nl/ten-stac

3 Resultaten op hoofdlijnen (volumes)

In dit hoofdstuk worden de resultaten over het totaal van het vervoer gevaarlijke stoffen gepresenteerd. Hierbij wordt aandacht besteed aan:

- een vergelijking met de marktprognose uit 2003;
- een vergelijking met realisatiegegevens en andere prognoses;
- bandbreedtes in de resultaten;
- resultaten van het transitvervoer;
- een vergelijking met de marktverwachting van de BRG.

3.1 Vergelijking met de prognose uit 2003 en BRG-realisatie 2006

Vergelijking met de marktprognose uit 2003

Een groot deel van de prognosegegevens uit 2003 is vervangen. Tijdens de verwerking van de nieuwe informatie bleek namelijk dat bijna 90 procent van de geactualiseerde marktverwachting gewijzigde informatie betreft. Een vergelijking per stofcategorie van de prognose uit 2003 met de geactualiseerde marktverwachting 2007 is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: verwachte jaaromvang in wagens gevaarlijke stoffen per stofcategorie (exclusief transit) voor de middellange termijn

stofcategorie	marktprognose uit 2003 2010-2020	geactualiseerde marktverwachting 2015-2020
A	17.700	37.200
B2	10.800	14.000
B3	niet opgenomen	200
C3	17.800	62.200
D3	4.800	10.400
D4	2.400	3.000
Totaal	53.500	127.000

Voor de verschillen tussen beide prognoses kunnen de volgende oorzaken worden aangewezen:

- De markt verwacht in totaliteit aan gevaarlijke stoffen meer dan het dubbele ten opzichte van de marktprognose uit 2003.
- De komst van de Tweede Maasvlakte is een belangrijke verklaring voor de verschillen van de verwachte hoeveelheden vervoer in de stofcategorieën A en met name C3. In de prognose uit 2003 werd nog geen rekening gehouden met de Tweede Maasvlakte.
- Im-/exportstromen van tankcontainers zonder tussenkomst van de producerende industrie in Nederland zijn nieuwe stromen die in 2003 nog niet voorzien waren. Deze stromen hebben met name betrekking op de stofcategorieën A en C3.
- In de prognose uit 2003 werd een omvang van 200.000 ton ammoniakvervoer over het traject Rotterdam-België verwacht. Sindsdien heeft het chemisch bedrijf Microchemie in Europoort zich ten opzichte van het Ministerie van VROM verplicht om jaarlijks niet meer dan 60.000 ton ammoniak/1.200 wagens (stofcategorie B2) per spoor te vervoeren op het traject Rotterdam-België. Deze waarde is in de actualisatie van de marktverwachting gehanteerd omdat verder geen groei van dergelijk vervoer door andere marktpartijen wordt voorzien.

- Chloor is de enige stof die tot stofcategorie B3 behoort. Op basis van het in 2002 met de Nederlandse overheid gesloten convenant vervoert AKZO Nobel, op dat moment de enige in Nederland gevestigde verlader van chloor per spoor, vanaf 2006 structureel geen chloor per spoor meer. Uitsluitend in geval van onderhoud of storing mag in opdracht van AKZO Nobel maximaal 10.000 ton (=200 wagens) per jaar over het spoor worden vervoerd. Ten tijde van de marktprognose uit 2003 was niet aan te geven over welke spoorroutes deze niet-structurele chloortransporten afgewikkeld zouden gaan worden, en daarom was geen chloorvervoer in die prognose opgenomen. In overleg met de werkgroep Basisnet Spoor is besloten om dit chloorvervoer nu wel op te nemen in de marktverwachting. Het blijft bij 200 wagens per jaar want ook volgens de nieuwe marktinformatie worden geen andere chloortransporten verwacht met een mogelijke uitzondering in het transitvervoer (zie paragraaf 3.3).
- Tot slot speelt ook het verschil in aanduiding van de middellange termijn een rol. Voor de marktprognose uit 2003 kon die niet precies worden aangeduid en is de periode 2010-2020 aangegeven. De geactualiseerde marktverwachting periode heeft betrekking op de periode 2015-2020.

Vergelijking met de BRG-realisatie 2006

De BRG geeft als realisatie voor 2006 75.000 wagens op¹⁴. Deze realisatie is hoger dan de marktprognose uit 2003. De geactualiseerde marktverwachting ligt 70% hoger dan de BRG-realisatie 2006.

3.2 Positionering marktverwachting in de middellange termijn

Het afgeven van een goede prognose voor de middellange termijn 2015 – 2020 blijft voor marktpartijen een lastige zaak. Marktontwikkelingen, import/export fluctuaties zijn namelijk moeilijk te voorspellen. Aangegeven wordt dat vaak niet verder vooruit gekeken wordt dan vijf jaar. Toch hebben de marktpartijen hun verwachting voor de periode 2015 – 2020 afgegeven zonder een expliciet prognosejaar te noemen. Voor de Tweede Maasvlakte en de marktverwachting van de BRG is wel concreet 2020 als prognosejaar aangegeven.

Marktverwachting in relatie tot het werkelijke vervoer in wagenkilometers

Om de marktverwachting te kunnen positioneren in de middellange termijn, is de verwachte groei volgens de markt eerst vergeleken met de groei in de periode 2002-2006¹⁵.

Tabel 3.2: ontwikkeling totaal aantal wagenkilometers gevaarlijke stoffen (exclusief transit) op het Nederlandse spoornet (bron Routgoed)

jaar	jaarlijkse omvang wagenkilometers (in miljoenen)
2002	7,2
2003	6,5
2004	7,6
2005	7,5
2006	9,6
marktverwachting middellange termijn	19,8

¹⁴ BRG referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, mei 2007

¹⁵ Van de realisatiegegevens zijn bij ProRail alleen de wagenkilometers beschikbaar en ook alleen vanaf 2002. De prognosegegevens zijn in dit kader ook met Routgoed vertaald naar wagenkilometers.

Tussen 2002 en 2006 fluctueerde het totaal aantal wagenkilometers tussen 6,5 en 9,6 miljoen met een gemiddelde groei van 8,6% per jaar. Met de periode 2015 – 2020 als planhorizon ligt de gemiddelde jaarlijkse groei vanaf 2006 tussen de 5,3% en 8,3%¹⁶. De gemiddelde groei in de afgelopen jaren ligt hier net boven.

Marktverwachting in relatie tot toekomstverkenningen

De ontwikkelingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen staat niet op zichzelf maar houden verband met algemene ontwikkelingen in het goederenvervoer en de economie. Daarom is ook gekeken naar studies over deze aspecten om de marktverwachtingen in perspectief te kunnen plaatsen. In deze studies worden ontwikkelingen beschreven in goederenstromen zonder in te gaan op ontwikkelingen in specifieke stromen zoals het vervoer van gevaarlijke stoffen. Een rechtstreekse vertaling naar het vervoer van gevaarlijke stoffen kan daarom zowel een over- als een onderschatting inhouden en moeten de resultaten als indicatief worden opgevat.

De Lange-Termijnsceario's van het CPB uit 1997 geven een beeld van de economische ontwikkelingen van diverse sectoren van het bedrijfsleven. Deze scenario's laten voor de chemie-industrie tot 2020 groeipercentages van 2,3 tot 5,4% per jaar zien. Op 29 september 2006 heeft het CPB (in samenwerking met Milieu- en natuurplanbureau en Ruimtelijk planbureau) de scenariostudie Welvaart en Leefomgeving uitgebracht. Deze biedt een uitkijk tot 2040. In dit rapport wordt een groei van het goederenvervoer verwacht van minimaal 25% en maximaal 125% in 2020 (ten opzichte van 2002). Per jaar houdt dit een groeipercentage in tussen 1,3% en 4,6% per jaar.

Onlangs is door ProRail een vraagprognose 2010-2020 voor het totale goederenvervoer per spoor uitgebracht¹⁷. Hieruit volgt dat de gemiddelde jaarlijkse groei tot 2020 varieert van 3,8% tot 5,6%.

De BRG voorziet in de periode tot 2020 een gemiddelde jaarlijkse groei van 6%¹⁸ voor het totale goederenvervoer per spoor (basisjaar 2005).

Met gemiddeld 5% tot 8% groei per jaar ligt de door de markt verwachte groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen in lijn met het hoge scenario dat ProRail hanteert en de BRG-verwachting voor het totale goederenvervoer per spoor in 2020. De vervoersontwikkeling is groter dan economische ontwikkelingen aangeven, hetgeen in lijn is met de ontwikkeling van het spoorgoederenvervoer op Nederlands grondgebied in het afgelopen decennium.

Ontwikkelingen per stofcategorie

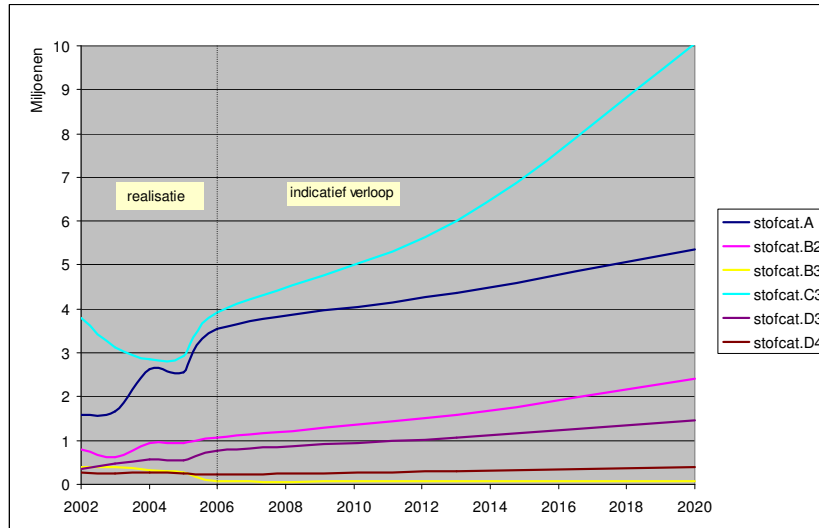
In figuur 3.1 is een uitsplitsing naar de stofcategorieën gemaakt. Voor het maken van de figuur is het jaar 2020 als prognosejaar gekozen. De forse groei voor stofcategorie C3 is mede het gevolg van de komst van de Tweede Maasvlakte (vanaf ca. 2013).

¹⁶ Alle genoemde jaarlijkse groeipercentages in dit rapport zijn jaar op jaar percentages.

¹⁷ Vraagprognose goederenvervoer 2010-2020, stand december 2006, ProRail, maart 2007.

¹⁸ Netwerkanalyse spoor, Markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland, versie 2, januari 2007.

Figuur 3.1: ontwikkeling wagenkilometers per stofcategorie



3.3 Bandbreedtes in de resultaten

In dit rapport worden de prognosegegevens in absolute cijfers gepresenteerd. In het algemeen geldt dat een prognose “een uitspraak omtrent het vermoedelijk verloop van iets”, is. Dit geldt zeker voor de prognose van gevaarlijke stoffen per spoor. Twee procent (in tonnen) van het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt per spoor¹⁹ vervoerd. Het lijkt daarmee een beperkt aandeel in de totale transportketen van grondstof naar eindproduct bij chemische industrie maar is onmisbaar voor het vervoer naar droge bestemmingen en een duurzame en veilige transportvorm. Verschuivingen in vervoersmodaliteiten kunnen voor het spoor tot grote veranderingen leiden.

Onzekerheden en aannames in de uitgangspunten bij het verwachte volume (op baanvak-niveau) doen zich op verschillende vlakken voor:

- de omvang die de poort van een bedrijf in of uit gaat;
- met welke herkomsten of bestemmingen;
- via welke vervoersmodaliteit;
- de vestigingsplaats van nieuwe afnemers, al of niet binnen Nederland
- de mondiale prijsvorming van producten zoals bijvoorbeeld ammoniak en de daarmee gepaard gaande herallocatie van de productie;
- de zeehavenkeuze voor overslag;
- volgens welke route.

Het kwantitatief inzichtelijk maken van de bandbreedte in de prognose is complex. Hieronder worden de onzekerheden, aannames en bevindingen die in de actualisatie naar voren kwamen (nogmaals) beschreven.

¹⁹ In Nederland wordt jaarlijks 180 miljoen ton gevaarlijke stoffen vervoerd, waarvan het merendeel per pijpleiding. Per spoor wordt 3,7 miljoen ton vervoerd. (bron: Nota Mobiliteit, pagina 108)

ProRail

Gebruikte studies

Er is voor de actualisatie een keuze in de beschikbare scenario's voor de Tweede Maasvlakte en Chemelot gemaakt (zie paragraaf 2.2). In deze studies zijn ook plausibele scenario's met minder of meer vervoer van gevaarlijke stoffen gemaakt.

Verder bleek in de studie "Logistiek Onderzoek Limburg" (LOL) dat voor een aantal belangrijke vervoersbestemmingen flexibiliteit in de routing gewenst is. Wel is deze flexibiliteit zoveel mogelijk teruggebracht. De flexibiliteit wordt in het volgende voorbeeld geïllustreerd.

Van Chemelot naar een bestemming in België moeten bijvoorbeeld 500 wagens. Mogelijke routes zijn via Boxtel/Roosendaal (Brabantroute) of via Eijsden. In de trajectbelastingkaarten van de LOL-studie zijn dan 500 wagens op beide routes opgenomen.

In de geactualiseerde marktverwachting zijn voor Chemelot de trajectbelastingkaarten uit LOL één-op-één verwerkt. De in het voorbeeld genoemde vervoersstroom is dus op beide mogelijke spoorroutes opgenomen.

Interviews met marktpartijen

Bij het afgeven van marktverwachtingen houden bedrijven vaak een slag om de arm; men geeft aan vaak niet verder vooruit te kijken dan vijf jaar. Marktontwikkelingen, import- en exportfluctuaties zijn moeilijk te voorspellen.

De marktverwachting heeft betrekking op het structurele vervoer. Incidenteel vervoer op middellange termijn laat zich al helemaal moeilijk voorspellen. Voor sommige marktpartijen vormt het incidentele vervoer slechts een marginaal onderdeel van hun markt.

Meerdere malen werd gesproken over uitbesteding van de productie naar het Midden-Oosten en het feit dat laagwaardige producten uit Europa weggaan.

Bedrijven zijn in het algemeen positief over het vervoer per spoor. Ten aanzien van de modaliteitkeuze wordt aangegeven dat als het economisch rendabel is, bedrijven uit oogpunt van veiligheid kiezen voor vervoer per spoor. In de praktijk wordt het vervoer vaak uitbesteed, waarbij in sommige gevallen de serviceprovider de modaliteit bepaalt en in andere gevallen het bedrijf zelf de modaliteit bepaalt en de serviceprovider de vervoerder en soms de route kiest.

In enkele gevallen werd aangegeven dat men een verschuiving voorziet in het vervoer per ketelwagen naar vervoer per tankcontainer. Deze tendens is in de realisatie 2006 reeds zichtbaar voor de stofcategorieën C en D. In een tankcontainer kan minder worden vervoerd dan in een ketelwagen. Bij de verwerking van de data is daarom rekening gehouden met twee tankcontainers ten opzichte van één ketelwagen.

Een groei van het intermodaal vervoer (combinatie van weg-spoor of water-spoor) wordt voorzien, ten koste van het wegvervoer, mits het spoor aan de gestelde eisen kan voldoen (capaciteit, betrouwbaarheid, economisch rendabel, etc.) en de (internationale) samenwerking in spoorsector tijdig wordt verbeterd. Argumenten voor deze keuze zijn: het dichtslibben van wegen, de hoge transportprijzen. De Nederland omringende landen hebben een actief modal shift beleid van weg naar spoor. Omdat het spoorvervoer grotendeels internationaal plaats vindt, wordt dit beleid feitelijk geïmporteerd. Overigens wordt binnen Nederland ook binnenvaart als een goed alternatief gezien.

Gebruik bandbreedtes in relatie tot de toepassing van risicoberekeningen

Vanwege de wijze waarop risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen worden berekend en weergegeven, kan worden geaccepteerd dat de prognose een onbepaalde onzekerheidsmarge bevat in wagenaantallen over een traject. De afstand van de PR contour ten opzichte van de spoorbaan is namelijk in beperkte mate lineair afhankelijk van het aantal wagens dat over die

baan rijdt. Met andere woorden, een verdubbeling in aantal wagens houdt niet per definitie in dat de PR contour twee maal zo ver weg komt te liggen.

Zeker zo belangrijk voor risicoberekeningen is of er wel of geen sprake is van een vervoerstroombaan gevaarlijke stoffen (een 0/1 situatie).

3.4 Resultaten transitvervoer

De resultaten van het transitvervoer leiden tot een bandbreedte voor 2020: een minimum- en maximumscenario. Het maximumscenario is opgebouwd uit drie mogelijke effecten, die hieronder apart worden behandeld:

- a) wijzigingen in de locatie van productie of gebruik van gevaarlijke stoffen;
- b) herrotering van gevaarlijke stoffen;
- c) een modal-shift van gevaarlijke stoffen richting het spoor.

Minimumscenario

NEAC is een groeimodel dat groeicijfers vermenigvuldigd met het volume in het basisjaar. Wanneer in het basisjaar (in dit geval 2004) geen transitvervoer van gevaarlijke stoffen over het Nederlandse spoor gaat, wordt dit vervoer ook niet voor het toekomstjaar berekend. Deze situatie wordt dus gezien als de ondergrens voor het transitvervoer van gevaarlijke stoffen.

Maximumscenario

a) Wijzigingen in de locatie van productie of gebruik van gevaarlijke stoffen

Het prognosticeren van de locatie van nieuwe fabrieken en hun vervoerrelaties is erg speculatief. Er zijn geen gegevens beschikbaar over mogelijke wijzigingen in het gebruik van gevaarlijke stoffen. Verder is geen informatie beschikbaar over mogelijke nieuwe vestigingsplaatsen van fabrieken die gevaarlijke stoffen verwerken of produceren. Denkbaar is Antwerpen als nieuwe vestigingsplaats met mogelijke transitstromen op de relatie met Noord- en Midden-Duitsland. Voor de relatie vanuit Antwerpen met Noord-Duitsland ligt het vervoer over zee via de Noord-Duitse havens meer voor de hand. Voor de relatie vanuit Antwerpen met Midden-Duitsland hebben de huidige vervoerders een voorkeur voor de spoorroute via Montzen boven een route via Nederland (voor toelichting zie verderop). Het is dus aannemelijk dat als gevolg van mogelijke nieuwe productielocaties geen (nieuw) transitvervoer van gevaarlijke stoffen te verwachten is.

b) Herrotering

Vervoer per spoor tussen West-Belgie en Noord-/Midden Duitsland wordt momenteel afgewikkeld via de Montzen-route. De route over de Brabantroute in Nederland is korter en vlakker maar toch geven vervoerders daar geen voorkeur aan. Barrières zijn onder andere verschillen in beveiligingssystemen, energievoorzieningen en rijbevoegdheden tussen de drie landen.

Twee toekomstige ontwikkelingen kunnen zich voordoen waardoor de ontwikkeling van transitvervoer door Nederland denkbaar is:

- mogelijke capaciteitsproblemen op de spoorroute via Montzen (hoewel die momenteel niet worden voorzien);
- verdergaande liberalisering van het spoor die eerder genoemde barrières (deels) opheft.

Om beide effecten te analyseren, is een toedeling op het spoorwegennet in Europa gemaakt met behulp van NEAC. Hierbij is aangenomen dat de reistijd geminimaliseerd wordt, waarbij

geen rekening wordt gehouden met eventuele grensweerstand tussen landen. De methodiek neemt tevens het eventuele knelpunt in de Montzen-route in beschouwing.

Uit deze herrouteringsexercitie blijkt dat rond het jaar 2020 extra vervoer van 257 duizend ton gevaarlijke stoffen potentieel door Nederland kan plaatsvinden. Dit zijn chemicaliën; aardolie en petroleum worden in zeer beperkte mate over het spoor tussen België en Duitsland vervoerd. In tabel 3.3 staat de vertaling naar wagens per stofcategorie. Aangezien de samenstelling naar stofcategorie van het huidige vervoer over de Montzen-route niet bekend is en ook het NEAC-model daar niet in voorziet, is de huidige Nederlandse landelijke verdeling van de stofcategorieën toegepast voor het verkrijgen van een beeld van de aantallen wagens per stofcategorie..

Tabel 3.3: mogelijk transitvervoer 2020 per stofcategorie als gevolg van herroutering

stofcategorie	aantal wagens in 2020
A	1.900
B2	650
B3	50 ²⁰
C3	2.000
D3	250
D4	200
Totaal	5.050

c) Modal-shift

Een modal-shift van de binnenvaart naar het spoorvervoer is niet opgetreden in de prognose voor 2020. De relatie België – Duitsland (via Nederland) is per water goed ontsloten en daar waar zowel de herkomst als de bestemming aan water liggen, kunnen andere modaliteiten moeilijk concurreren met de binnenvaart. Toch zijn er redenen voor een modal-shift denkbaar: een wijziging in herkomst of bestemming die minder goed per water ontsloten is of veranderde regelgeving ten gunste van het spoor. Op basis van modellen is geen uitspraak te doen over de mogelijk hoeveelheid transit vervoer van gevaarlijke stoffen als gevolg van modal shift. Volgens een expertschatting van NEA kan een potentieel van maximaal 10% van het vervoer van gevaarlijke stoffen in aanmerking komen voor verschuiving van de binnenvaart naar het spoorvervoer. Een hogere waarde is gezien de zeer sterke concurrentiepositie van de binnenvaart in het betrokken segment niet aannemelijk. Overigens is in de ogen van NEA een lager percentage waarschijnlijker.

Bij een maximum van 10% en het wegvallen van de barrières genoemd bij b) zou rond het jaar 2020 extra vervoer van 253 duizend ton gevaarlijke stoffen transit door Nederland over het spoor kunnen gaan in plaats van met de binnenvaart. Het NEAC-model voorziet voor deze transitstromen wel in de verdeling over de stofcategorieën. Er gaat namelijk reeds transitvervoer per schip door Nederland en schippers zijn verplicht bij de eerste sluispassage op te geven wat ze vervoeren. Het is logisch om deze verdeling te hanteren omdat per schip niet alle zes stofcategorieën worden vervoerd in tegenstelling tot het spoor. In tabel 3.4 staat de vertaling naar wagens per stofcategorie.

²⁰ Vervoer vindt plaats onder het chloorregime (zie voor toelichting hfst 4, Stofcategorie B3)

Tabel 3.4: mogelijk transitvervoer 2020 per stofcategorie als gevolg van modal shift

stofcategorie	aantal wagens in 2020
A	1.300
B2	150
B3	0
C3	3.600
D3	0
D4	0
Totaal	5.050

Resultaten

Het optellen van de effecten als gevolg van herroutering en modal-shift leidt tot een potentiële bovengrens van 510 duizend ton (netto) gevaarlijke stoffen rond het jaar 2020. In tabel 3.5 staat de vertaling naar wagens.

Tabel 3.5: maximumscenario transitvervoer 2020 per stofcategorie

Stofcategorie	aantal wagens in 2020
A	3.200
B2	800
B3	50
C3	5.600
D3	250
D4	200
Totaal	10.100

Voor de routing is aangesloten bij de routes uitgegaan van de 'standaard' routing (zie bijlage 5) en het wegvallen van de barrières genoemd bij b):

- transit Antwerpen – Noord-Duitsland via Roosendaal - 's-Hertogenbosch - Arnhem - Deventer - Almelo – Bentheim;
- transit Antwerpen – Midden-Duitsland via Roosendaal - Eindhoven – Venlo.

Laatstgenoemde transitroute is, afhankelijk van de bestemming in Midden-Duitsland, in afstand enkele tientallen kilometer korter dan via Montzen.

Wagenladingvervoer wordt in Routgoed standaard via Kijfhoek geleid. Echter Antwerpen zelf heeft een groot rangeerterrein, dus de noodzaak via Kijfhoek vervalt.

Conclusie transitvervoer

Het transitverkeer is een relatief nieuwe stroom die door Nederland gaat. Zeker is dat het transitverkeer als gevolg van liberalisering, congestie bij de weg, ontwikkeling van nieuwe EU lidstaten en regelgeving aan verandering onderhevig is. Van de aard en mate van deze ontwikkelingen is een beperkte inschatting mogelijk.

Als gevolg van herroutering en modal shift is een maximaal potentieel afgeleid van ongeveer 10.000 wagens dat Nederland in 2020 passeert. Dit is ongeveer 10% van het totaal VGS dat in 2020 wordt verwacht. Opgemerkt wordt dat in het geval van herroutering meer zekerheid is over de kans van optreden en minder over de verdeling over de stofcategorieën terwijl dat bij het potentieel als gevolg van modal shift andersom is.

3.5 Vergelijking met BRG

Ook de BRG heeft een marktverwachting voor het vervoer van gevaarlijke stoffen opgesteld. Uit deze marktverwachting zijn overgenomen de im-/exportstromen van tankcontainers zonder tussenkomst van de producerende industrie in Nederland. In eerste instantie ontbraken die stromen in de geactualiseerde marktverwachting. In tabel 3.3 staan de verschillen tussen beide marktverwachtingen. Omdat de BRG-marktverwachting transitvervoer bevat, is ook voor de geactualiseerde marktverwachting inclusief transit gekozen om de vergelijking te kunnen maken.

Tabel 3.3: vergelijking marktverwachtingen (in aantallen ketelwagenequivalenten)

stofcategorie	geactualiseerde marktverwachting inclusief transit	marktverwachting BRG 2020 inclusief transit	absoluut verschil
A	40.400	50.400	10.000
B2	14.800	16.800	2.000
B3	250	0	-250
C3	67.800	75.600	7.800
D3	10.650	16.800	6.150
D4	3.200	8.400	5.200
Totaal	137.100	168.000	30.900

De totale omvang is volgens BRG hoger dan die van de geactualiseerde marktverwachting. BRG en ProRail hebben gezamenlijk de volgende oorzaken van het verschil van 30.900 KWE aangewezen:

- BRG ziet een markt van 10.000 wagens naar een nog te bouwen Vopak-terminal in de Amsterdamse haven. In de plannen van Vopak is vooralsnog geen aanvoer per spoor voorzien, daarnaast ontbreekt een spooraansluiting. Om die redenen heeft ProRail deze stroom niet opgenomen.
- Het verschil in een hoger volume van de totale goederenmarkt per spoor leidt naar schatting tot een verschil van 14.000 wagens. Dit is als volgt beredeneerd. Door BRG is de groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen gekoppeld aan een 8% hoger volume van de totale goederenvervoermarkt in 2020, waarin het aandeel gevaarlijke stoffen niet verandert.²¹
- Het verschil in onderzoeksmethodiek leidt naar schatting tot een verschil van 7.000 wagens en tevens tot een verschillende verdeling van het vervoer over de stofcategorieën.
- De BRG-marktverwachting heeft betrekking op het jaar 2020, de geactualiseerde marktverwachting op de periode 2015-2020 (zie paragraaf 3.2). Mogelijk is de omvang van de geactualiseerde marktverwachting in het jaar 2020 hoger, wat het gepresenteerde verschil kleiner maakt.

²¹ Netwerkanalyse spoor, Markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland, versie 2, januari 2007

4 Volumes en routing per stofcategorie

Per stofcategorie zijn twee kaarten opgenomen, namelijk exclusief transit (het minimumscenario transit) en inclusief transit (het maximumscenario transit).

4.1 Stofcategorie A, brandbare gassen

Algemeen

Tot de stofcategorie Vloeibaar gemaakte brandbare gassen (categorie A) behoren onder andere LPG, propaan, ethyleenoxide en butadieen. De GEVI-codes²² die tot deze categorie behoren zijn 23, 263 en 239. Deze categorie wordt nu nog grotendeels met ketelwagens vervoerd. Voor 50 ton propaan zijn vier tankcontainers nodig. Hierdoor neemt het aantal handelingen toe, maar neemt het effect per incident af. Op termijn is niet uit te sluiten dat ook hier containerisatie toeneemt.

Omvang

In de marktverwachting komt stofcategorie A uit op circa 37.200 (exclusief transit) tot 40.400 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat (zowel exclusief als inclusief transit) circa 29% van de totale vervoersprognose gevaarlijke stoffen per spoor (BRG 30%). De komst van de Tweede Maasvlakte neemt een aandeel van 6% voor zijn rekening binnen stofcategorie A (exclusief transit). De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 8% binnen deze stofcategorie.

Relatie

Op relatieniveau kunnen er vier relaties worden onderscheiden die in totaal ongeveer 94% (exclusief transit) of 86% (inclusief) van het totale vervoer van deze stofcategorie voor hun rekening nemen:

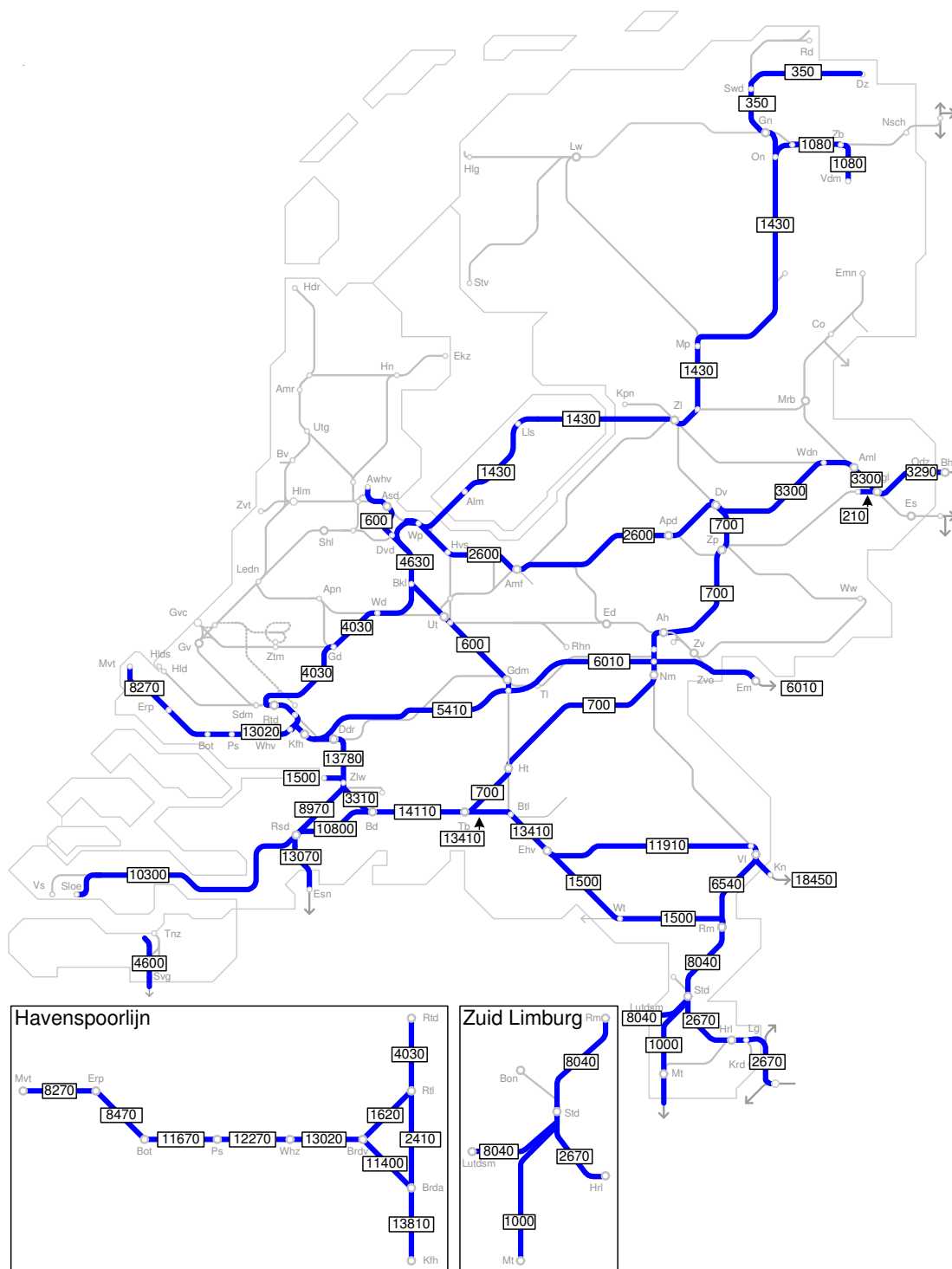
- de Rotterdamse Haven – Duitsland: ca. 6.300 wagens / België: ca. 4.300 wagens;
- Chemelot-terrein – Duitsland ca. 6.800 wagens / België: ca. 1.000 wagens; In totaal komen er ca. 8000 wagens vanuit Chemelot-terrein; deze wagens worden via verschillende routes verwerkt;
- Zeeuws Vlaanderen – Duitsland: ca. 1.200 wagens / België: ca. 3.300 wagens;
- Sloegebied – Duitsland: 8.500 wagens / België en containers 1.800 wagens;
- Van het transit vervoer wordt 80% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

In de marktprognose uit 2003 wordt vervoer tussen Zuidwest-Nederland en Duitsland via de Brabantroute en de boog bij Meteren over de Betuweroute gerouteerd. Deze stroom zal naar verwachting vanaf 2008 deels via Kijfhoek als wagenladingverkeer de Betuweroute opgaan.

²² GEVI = Gevaarsidentificatienummer

Kaart 4.2: marktverwachting stofcategorie A, brandbare gassen, **maximum-scenario transit**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.2 Stofcategorie B2, giftige gassen

Algemeen

Tot de stofcategorie van de giftige gassen (categorie B2) behoren stoffen die vallen onder de GEVI-codes 26, 265 en 268 (exclusief chloor). Wat betreft het spoorvervoer is het transport van ammoniak (GEVI 268, STID²³ 1005) dominant.

Omvang

In de aangepaste prognose komt stofcategorie B2 uit op circa 14.000 (exclusief transit) tot 14.800 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat circa 11% van het totaal vervoer gevaarlijke stoffen per spoor. De komst van de Tweede Maasvlakte heeft weinig aandeel in stofcategorie B2. De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 6% binnen deze stofcategorie.

Relaties

Op relatieniveau kunnen er drie relaties worden onderscheiden, die samen goed zijn voor 94% (exclusief transit) of 89% (inclusief) van het totale vervoer binnen deze stofcategorie:

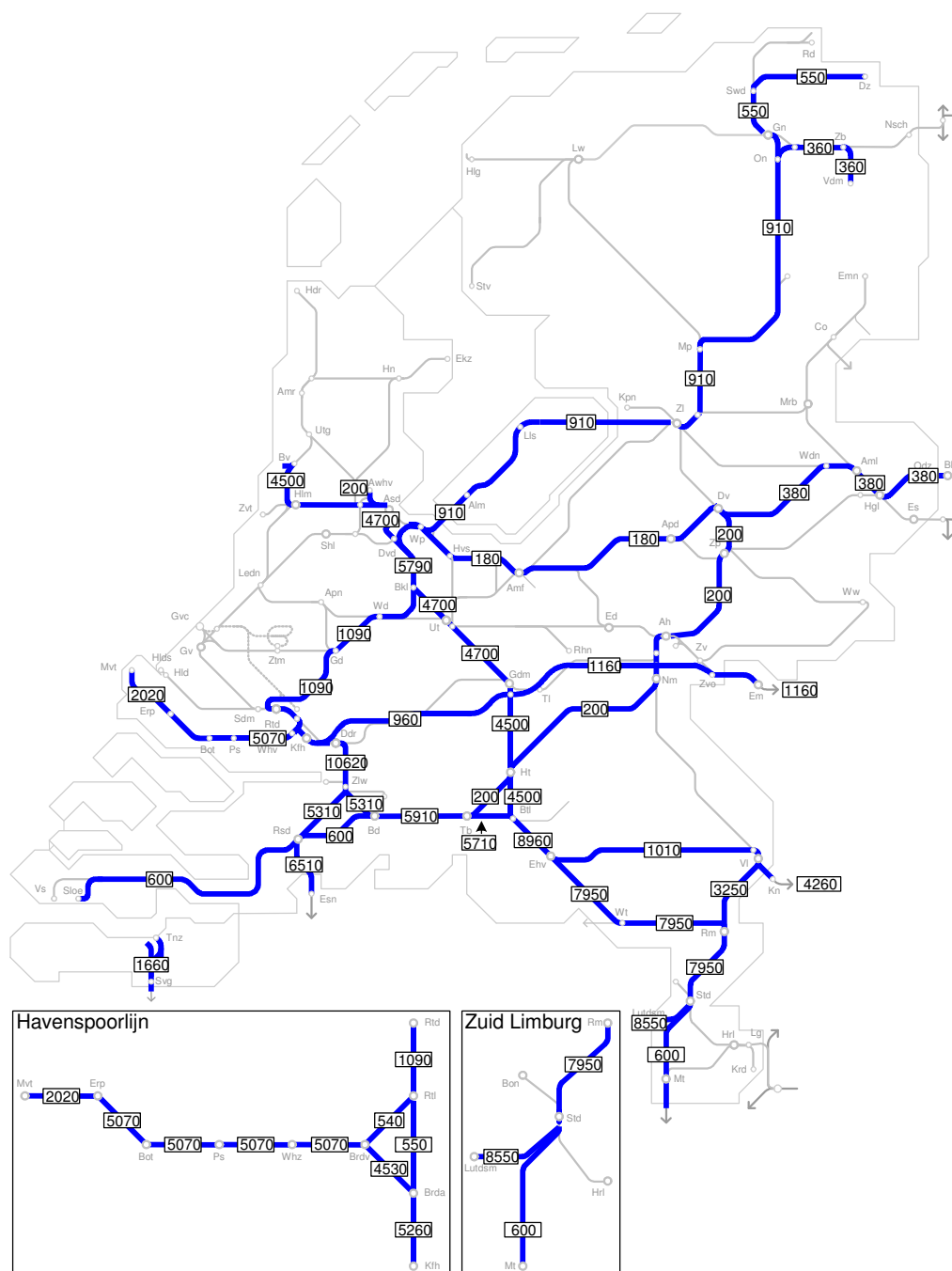
- de Rotterdamse Haven – Duitsland: ca. 1.750 wagens / België: 2.600 wagens;
- Chemelot-terrein – Duitsland: 3.250 wagens / België: 3.850 wagens / Nederland: ca. 6.000 wagens; Er is een afvoerstroom van 6.500 wagens die via drie routes afgewikkeld kan worden. Deze stroom is in alle drie de routes meegenomen, waardoor er sprake is van een dubbeltelling. Naast deze stroom bestaan er nog drie andere relaties waarmee de totale vervoersstroom op ca. 8.500 wagens komt.
- Zeeuws Vlaanderen – België: 1.700 wagens.
- Van het transit vervoer wordt 75% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

Vervoer tussen Zuid-Nederland en Noord-Nederland wordt in marktprognose uit 2003 gerouteerd over de Veluwelijn. In de actualisatie vindt de routing via de Hanzelijn plaats. In de marktprognose uit 2003 ontbreekt verder vervoer tussen Rotterdam en Noord-Nederland, dat in de actualisatie wordt gerouteerd via Breukelen en Hanzelijn. Ook wordt in de marktprognose uit 2003 geen vervoer over de Brabantroute verwacht.

²³ STID: Stofidentificatienummer, ook wel UN nummer.

Kaart 4.4: marktverwachting stofcategorie B2, giftige gassen, **maximumscenario transit**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.3 Stofcategorie B3

Algemeen

Tot de zeer giftige gassen (categorie B3) behoort alleen chloor (GEVI 268, STID 1017).

Omvang

Het betreft de 200 wagens die AKZO jaarlijks in geval van onderhoud of storing maximaal over het spoor mag vervoeren. Structurele chloortransporten van andere producerende marktpartijen zijn niet voorzien. Chloortransport in transit en naar bestemmingen in Nederland is niet uit te sluiten. Voor het transit vervoer zijn 50 wagens opgenomen.

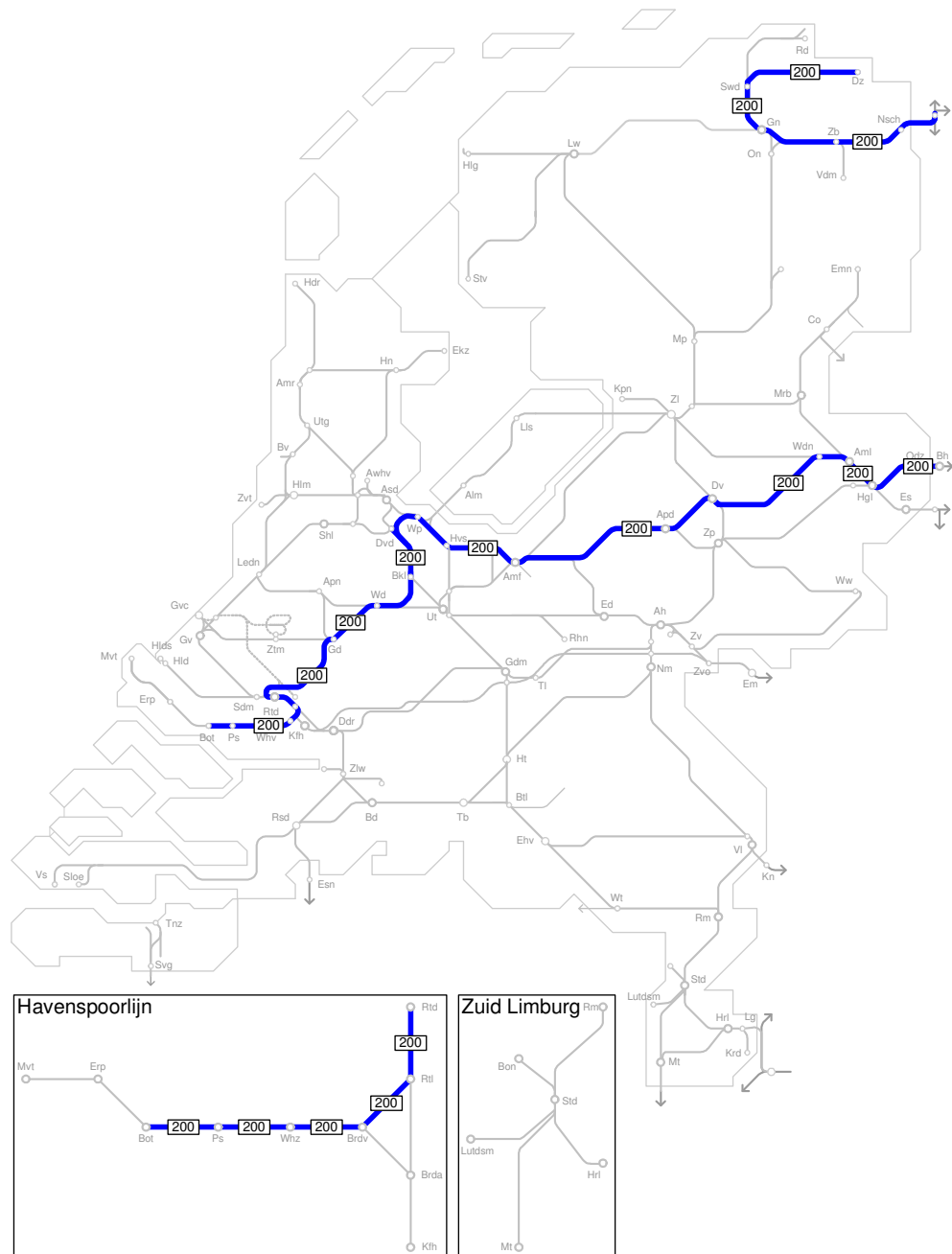
Relaties

Het hierboven geschetste incidentele chloorvervoer vindt alleen plaats vanuit Duitsland naar Nederland. Vervoer naar de Botlek vindt plaats via de route Bentheim-Amersfoort-Amsterdam-Rotterdam. Voor het vervoer naar Delfzijl is de wens gebruik te maken van de grensovergang Nieuwerschans. Om alle flexibiliteit te bieden, zijn op alle routes 200 wagens aangehouden. De 50 wagens transit zijn via Roosendaal – Venlo gerouteerd.

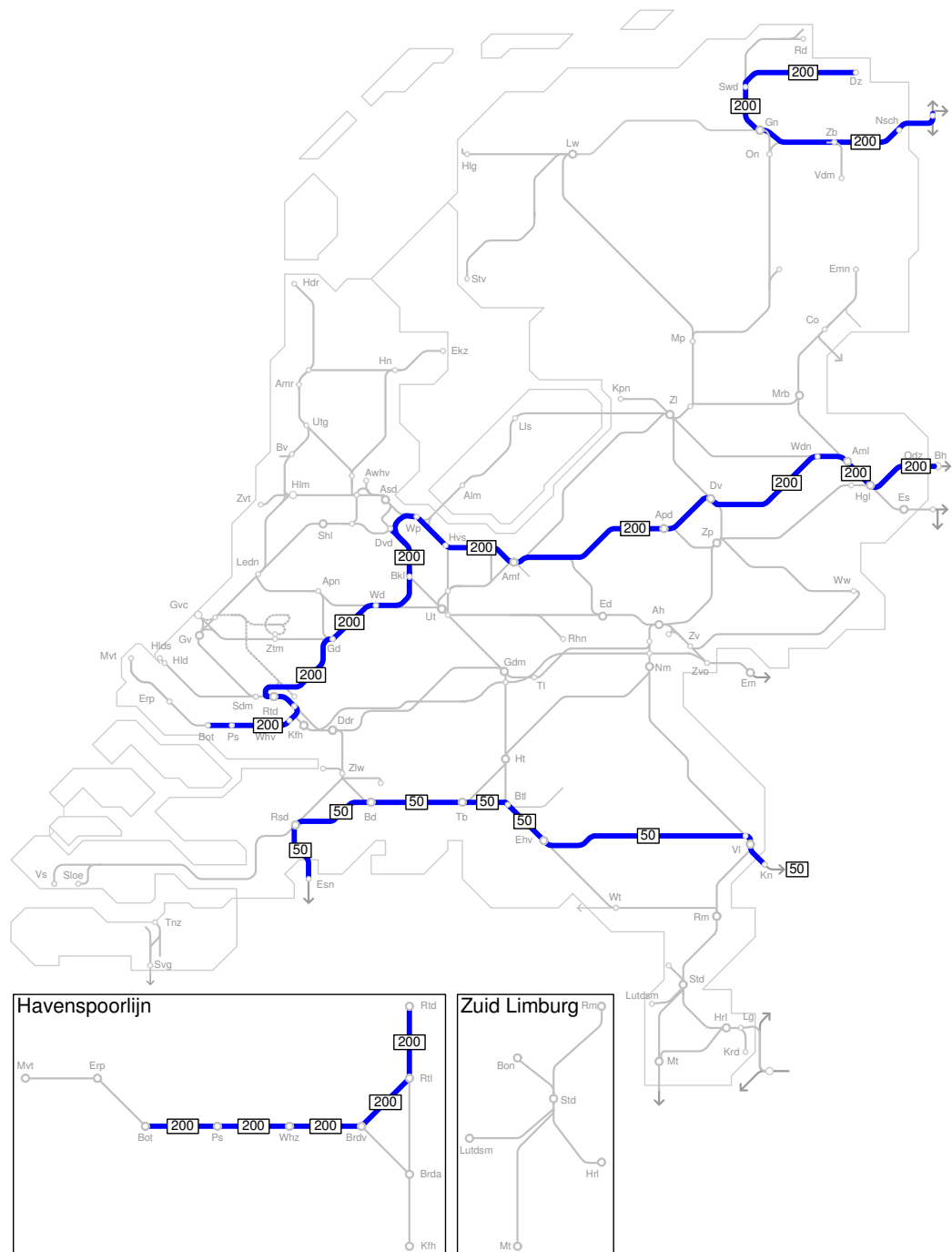
Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

In de marktprognose uit 2003 is geen chloorvervoer opgenomen.

Kaart 4.5: marktverwachting stofcategorie B3, zeer giftige gassen, **minimum-scenario transit (omvang=0)**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Kaart 4.6: marktverwachting stofcategorie B3, zeer giftige gassen, **maximum-scenario transit**, standaardrouting (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.4 Stofcategorie C3, zeer brandbare vloeistoffen

Algemeen

Tot de zeer brandbare vloeistoffen (categorie C3) behoren onder andere benzine, aardgascondensaat en stookolie. De GEVI-codes die hiertoe behoren zijn 33, 336 (exclusief acrylnitril), 338 339, X333 en X338.

Omvang

In de aangepaste prognose komt stofcategorie C3 uit op circa 62.200 (exclusief transit) tot 67.800 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat circa 51% van het totaal vervoer gevaarlijke stoffen per spoor en is hiermee de grootste stofcategorie. De komst van de Tweede Maasvlakte heeft het grootste aandeel in deze stofcategorie, namelijk 35% (exclusief). De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 8% binnen deze stofcategorie.

Relaties

Op relatieniveau kunnen er vier relaties onderscheiden worden die circa 96% (exclusief transit) of 88% (inclusief) van het vervoer binnen deze stofcategorie voor hun rekening nemen:

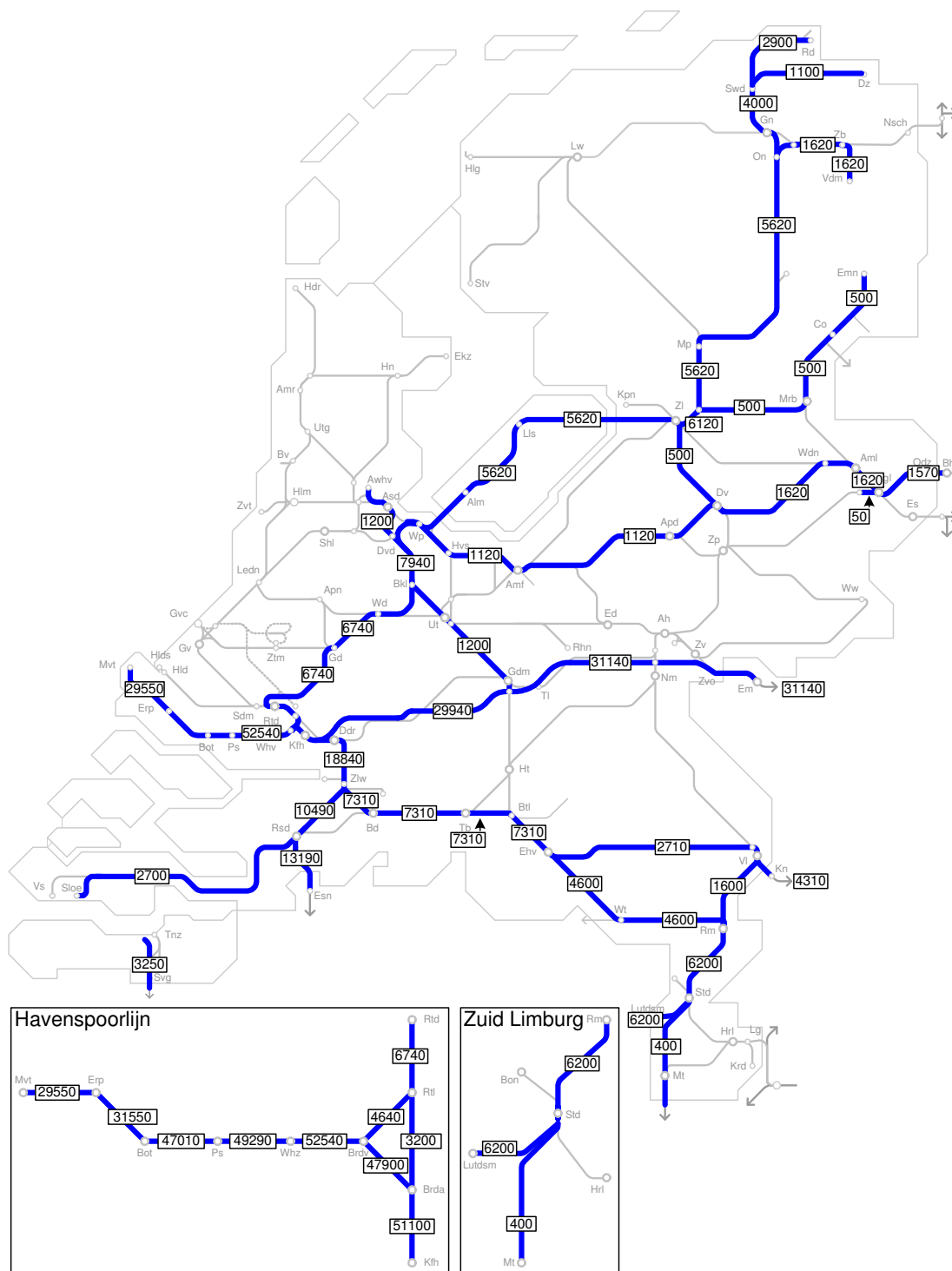
- de Rotterdamse Havens – Duitsland: ca. 32.850 wagens / België: ca. 8.750 wagens / Nederland: 8.150 wagens;
- Chemelot-terrein – Duitsland: 1.600 wagens / België: 400 wagens / Nederland: 4.600 wagens; Er is een afvoerstroam van 400 wagens die via drie routes afgewikkeld kan worden. Deze stroom is alle drie de routes meegenomen, waardoor er sprake is van een dubbeltelling. Naast deze stroom bestaan er nog andere relaties waarmee de totale vervoersstroom op 6.200 wagens komt.
- Zeeuws Vlaanderen – België: ca. 3.200 wagens;
- Sloe – België: ca. 2.700 wagens;
- Van het transit vervoer wordt circa 80% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

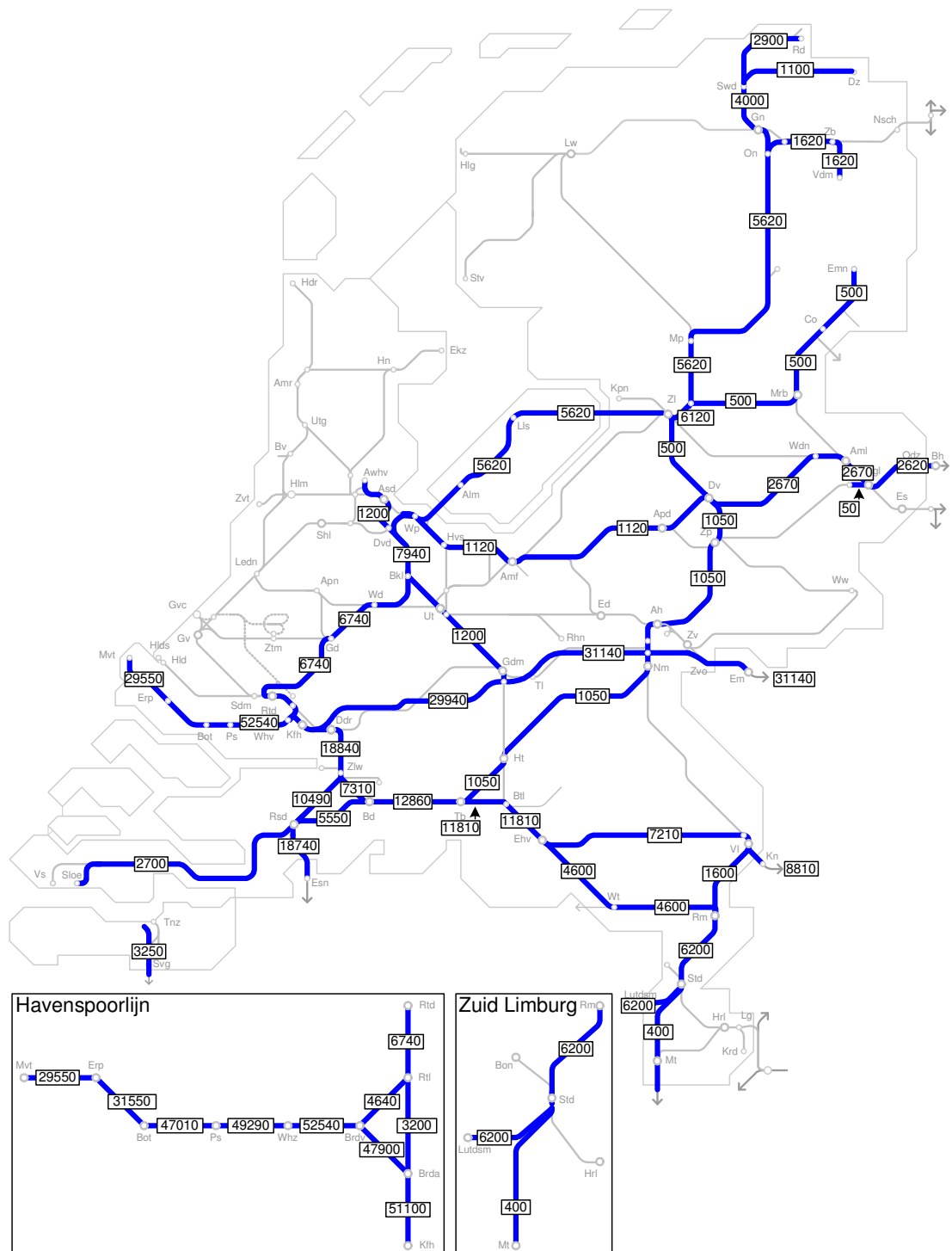
In de marktprognose uit 2003 wordt vervoer tussen Zuid- en Noord-Nederland gerouteerd via de Veluwelijn. In de actualisatie wordt dit vervoer afgewikkeld via Kijfhoek en de Hanzelijn. In de marktprognose uit 2003 wordt geen vervoer over de Brabantroute verwacht. Daarentegen is er wel vervoer over de IJssellijn, afkomstig van de Betuweroute. In de actualisatie is via Gouda en Amersfoort korter.

ProRail

Kaart 4.7: marktverwachting stofcategorie C3, zeer brandbare vloeistoffen, **minimumscenario transit (omvang=0)**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Kaart 4.8: marktverwachting stofcategorie C3, zeer brandbare vloeistoffen, **maximumscenario transit**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.5 Stofcategorie D3, giftige vloeistoffen

Algemeen

Tot de giftige vloeistoffen (categorie D3) behoort voor het spoorvervoer de stof acrylnitril (GEVI-code 336, SID 1093).

Omvang

In de aangepaste prognose komt stofcategorie D3 uit op circa 10.400 (exclusief transit) tot 10.650 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat circa 8% van het totaal vervoer gevaarlijke stoffen per spoor. De komst van de Tweede Maasvlakte heeft nauwelijks tot geen aandeel in stofcategorie D3. De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 2% binnen deze stofcategorie.

Relaties

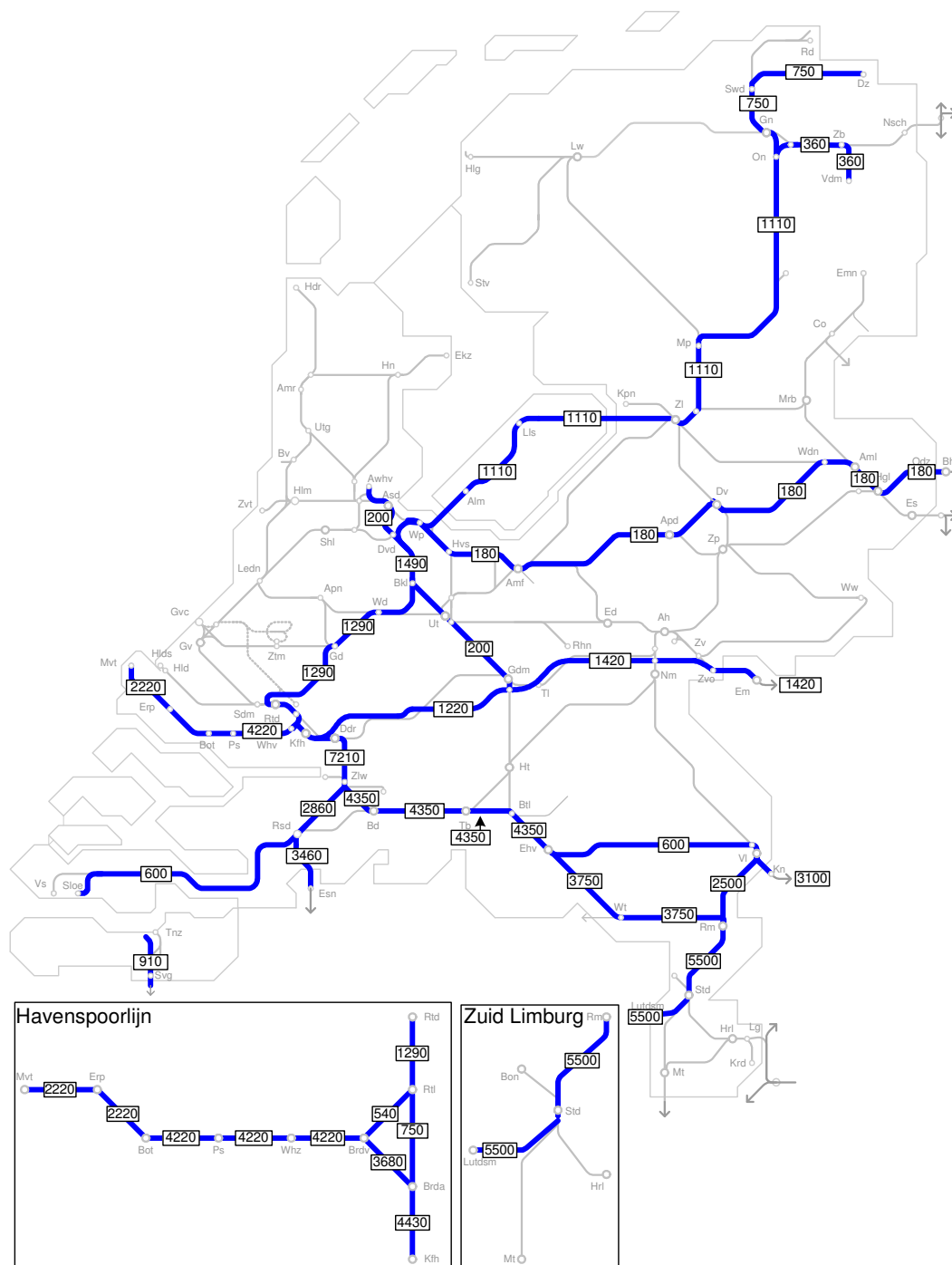
Op relatieniveau kunnen er drie relaties onderscheiden worden die ongeveer 95% (exclusief transit) of 93% (inclusief) voor hun rekening nemen:

- de Rotterdamse Havens – Duitsland: ca. 2.000 wagens / België: ca. 850 wagens
- Chemelot-terrein – Duitsland: 2.500 wagens / België: 2.000 wagens / Nederland: 1.750 wagens; Er is een afvoerstroom van 5.500 wagens die via vier routes afgewikkeld kan worden. Deze stroom is in alle vier de routes meegenomen, waardoor er sprake is van een dubbeltelling; de 5.500 wagens vormen de totale vervoerstroom.
- Zeeuws Vlaanderen – België: 950 wagens.
- Van het transit vervoer wordt circa 80% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

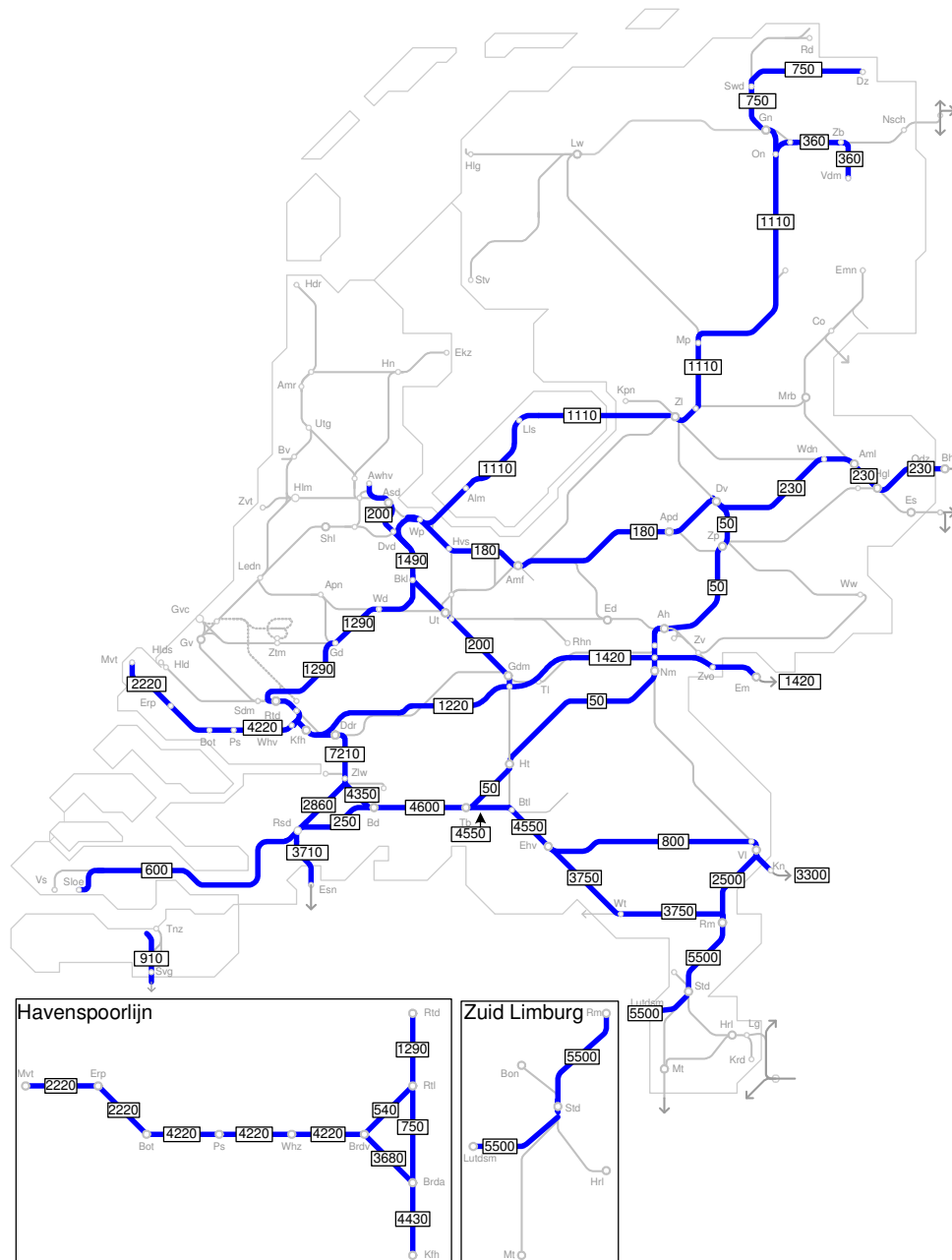
Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

In de marktprognose uit 2003 ontbreekt de vervoersstroom tussen Rotterdam en Noord-Nederland.

Kaart 4.9: marktverwachting stofcategorie D3, giftige vloeistoffen, **minimum-scenario transit (omvang=0)**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



Kaart 4.10: marktverwachting stofcategorie D3, giftige vloeistoffen, **maximum-scenario transit**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)



4.6 Stofcategorie D4, zeer giftige vloeistoffen

Algemeen

Tot de zeer giftige vloeistoffen (categorie D4) behoren onder andere fluorwaterstof en bromide. De GEVI-codes die hiertoe behoren zijn 66, 663, 665, 668, 669 en 886.

Omvang

In de aangepaste prognose komt stofcategorie D4 uit op circa 3.000 (exclusief transit) tot 3.200 (inclusief) wagens. Deze stofcategorie omvat circa 2% van het totaal vervoer gevaarlijke stoffen per spoor. De komst van de Tweede Maasvlakte heeft met 4% (exclusief transit) een zeer beperkt aandeel binnen stofcategorie D4. De transitstromen hebben een gezamenlijk aandeel van circa 6% binnen deze stofcategorie.

Relaties

Op relatieniveau zijn drie relaties te onderscheiden die verantwoordelijk zijn voor 88% (exclusief transit) of 83% (inclusief) van de omvang van de categorie D4:

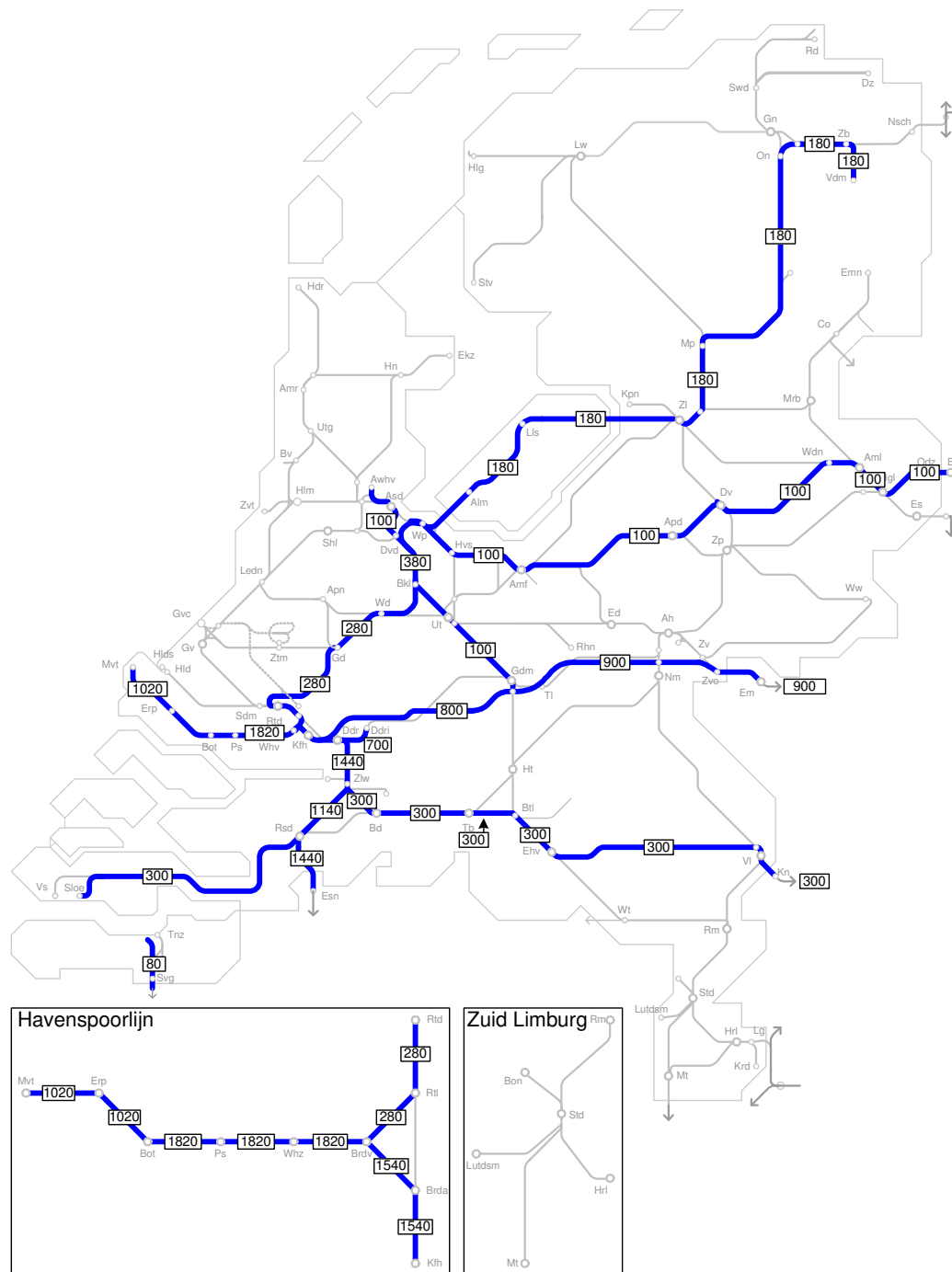
- de Rotterdamse Havens – Duitsland: ca. 1.200 wagens / België: ca. 450 wagens;
- België naar Dordrecht: 700 wagens;
- Sloe – België: 600 wagens;
- Van het transit vervoer wordt circa 75% via Roosendaal – Venlo afgewikkeld.

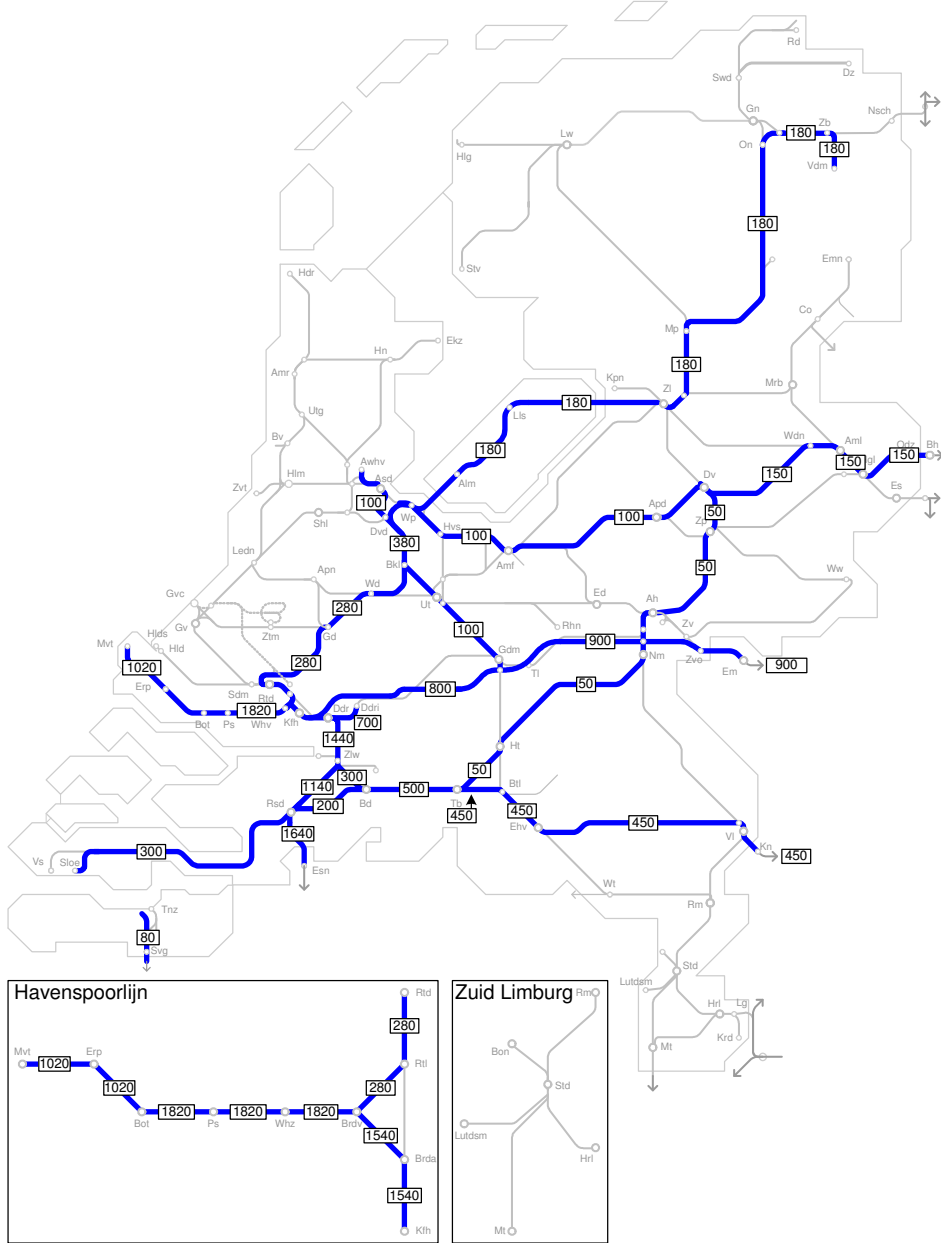
Verschillen ten opzichte van de marktprognose uit 2003

In de marktprognose uit 2003 wordt vervoer tussen Zuid-Nederland en Rotterdam verwacht. Dit vervoer zit niet in de actualisatie.

ProRail

Kaart 4.11: marktverwachting stofcategorie D4, zeer giftige vloeistoffen, **minimum-scenario transit (omvang=0)**, standaard routing (in beladen wagens per jaar in beide richtingen samen)





Bijlage 1: Het project Basisnet

Doel

Het doel van het Basisnet is de spanning tussen het (inter)nationaal vervoer van gevaarlijke stoffen, lokale ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid te beheersen door het wettelijk vastleggen en borgen van gebruiksruimtes voor het vervoer en veiligheidszones voor de ruimtelijke ordening. In feite is het Basisnet gericht op veilig bouwen en vervoeren. Het is een uitwerking van de Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (TK 30373, nr.2).

Het Basisnet heeft betrekking op de modaliteiten weg, water en spoor en gaat over rijksinfrastructuur, vaarwegen en hoofdspoorwegen. Met het vastleggen van een Basisnet wordt beoogd duurzaam duidelijkheid te creëren voor burgers, bedrijven en lokaal bevoegd gezag. .

Inhoud

De term Basisnet is gerelateerd aan de indeling van de rijksinfrastructuur in een aantal categorieën waarover vervoer van gevaarlijke stoffen kan plaatsvinden. Het Basisnet zal bestaan uit 3 hoofdcategorieën van routes:

- Categorie 1: geen vervoersbeperkingen, wel ruimtelijke beperkingen;
- Categorie 2: zowel vervoers- als ruimtelijke beperkingen;
- Categorie 3: wel vervoersbeperkingen, geen ruimtelijke beperkingen.

De risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen bij de categorieën 2 en 3 worden begrensd door middel van gebruiksruimtes op basis van de risicobenadering (Persoonsgebonden Risico, PR en GroepsRisico GR). Voor categorie 1 geldt dat ongelimiteerd vervoer van gevaarlijke stoffen mogelijk is.

Naast gebruiksruimtes worden rondom de infrastructuur veiligheidszones gedefinieerd. Het betreft hier corridors rondom infrastructuur waarbinnen restricties gelden voor bebouwing. Voor categorie 3 routes geldt de kleinste veiligheidszone en dus gebruiksruimte. Er mag dus dichterbij de infrastructuur worden gebouwd.

Het Basisnet wordt zo ontworpen dat de belangrijke economische zones goed bereikbaar blijven en dat het Europese achterland goed bereikbaar blijft. Tegelijkertijd zal rekening worden gehouden met bestaande bestuurlijke afspraken op ruimtelijk gebied. De knelpunten die bij het ontwerp ontstaan worden met generieke maatregelen en maatwerk opgelost, bij categorie 2 dus zowel bij het vervoer als bij de ruimtelijke plannen.

Proces

Het Basisnet wordt ontwikkeld door alle betrokken partijen (industrie, vervoerders, overheden, infrabeheerders) deel te laten nemen in het project. Centraal hierin staan de Stuurgroep, de Projectgroep en de werkgroepen Weg, Water en Spoor.

Bijlage 2: Scenario's Tweede Maasvlakte

Hieronder staan de scenario's voor vervoer gevaarlijke stoffen vanaf de Tweede Maasvlakte. In dit rapport is het basisscenario 2020 aangehouden.

Annex 6A: Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen voor spoor achterland

Jaarintensiteiten gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte 2 voor beschouwde ALTERNATIEVEN voor de locaties Infrabundel, Rozenburg en Hoogvliet

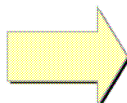
Variant		Jaar	CONTAINERS						CHEMIE					
			Containers met gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte [ref. aantal containers per jaar]						Gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte [ref. aantal spoorkeelwagons per jaar]					
			A	B2	B3	C3	D3	D4	A	B2	B3	C3	D3	D4
Container scenario	COM	2020	209	29	6	5.039	0	458	746	2	0	7.522	80	0
Chemie scenario	CHM	2020	135	19	4	3.429	0	312	2.037	5	0	20.539	219	0
Containersoverslag 100%	CO%	2020	295	42	8	7.435	0	676	0	0	0	0	0	0
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2020	0	0	0	0	0	0	7.536	17	0	75.984	907	0
Basis scenario	BC2	2020	193	15	3	2.590	0	235	2.035	5	0	20.516	219	0
Planalternatief Container scenario	-	2020	239	34	7	5.999	0	545	752	2	0	7.587	81	0
Container scenario	COM	2033	522	89	18	15.649	0	1.423	770	2	0	7.760	82	0
Chemie scenario	CHM	2033	349	50	10	8.750	0	795	4.810	11	0	48.504	515	0
Containersoverslag 100%	CO%	2033	925	118	24	20.776	0	1.899	0	0	0	0	0	0
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2033	0	0	0	0	0	0	14.579	33	0	145.995	1.560	0
Basis scenario	BC2	2033	497	79	14	12.243	0	1.113	2.782	6	0	28.953	298	0
Planalternatief Container scenario	-	2033	660	93	19	16.341	0	1.496	961	2	0	9.690	103	0

Bijlage 3: Scenario's Logistiek onderzoek Limburg

OVERZICHT SCENARIO'S

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Macro niveau	Strong Europe	Strong Europe	Global Economy
Meso niveau	Ingebruikname restruimte Chemelot: vervoer gevaarlijke stoffen neemt af door integratie van de nieuwe gebruikers	Ingebruikname restruimte Chemelot: geen extra vervoer gevaarlijke stoffen	Ingebruikname restruimte Chemelot: toename vervoer gevaarlijke stoffen is proportioneel met ingebruikname
Micro Niveau	Geen Naftakraker 5	Geen Naftakraker 5	Wel Naftakraker 5
	Geen debottlenecking C4 keten	Wel debottlenecking C4 keten	Wel debottlenecking C4 keten
	Geen EPDC propeen pijplijn	Geen EPDC propeen pijplijn	Wel EPDC propeen pijplijn
	Geen debottlenecking van ammoniakproductie en -verwerking	Wel debottlenecking van ammoniakproductie maar niet van -verwerking	Wel debottlenecking van ammoniakproductie en -verwerking
	Wel uitbreiding Acrylonitril productie	Wel uitbreiding Acrylonitril productie	Wel uitbreiding Acrylonitril productie

* De effecten van de aanleg van de EPDC propeen pijpleiding worden in scenario 2 apart geanalyseerd



De scenario's tonen verschillende mogelijkheden met betrekking tot de economische ontwikkeling van het Chemisch Cluster in Limburg en het daaruit voortvloeiende vervoer van gevaarlijke stoffen

9 maart 2007

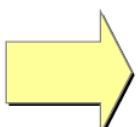
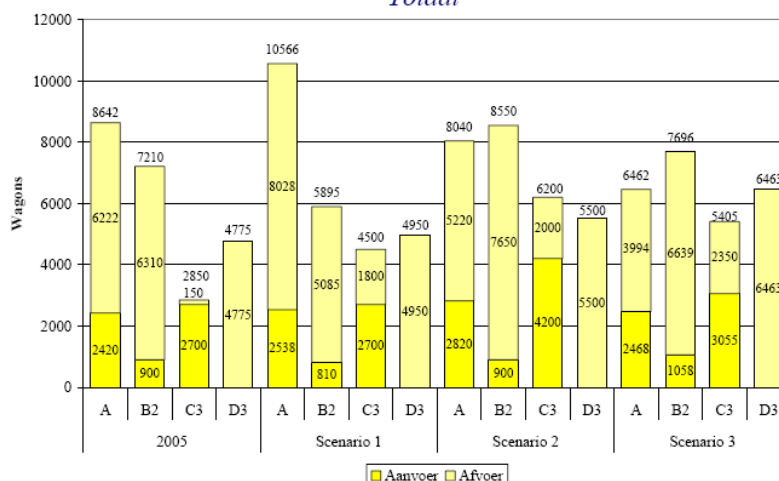
© Policy Research Corporation

THEODIN

28

VERVOER GEVAARLIJKE STOFFEN PER SPOOR

Totaal



Het grootste deel van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor is afvoer. Het voor de risicoberekeningen belangrijke vervoer van brandbare gassen (A) is het laagst in scenario 3 en het vervoer van zeer brandbare vloeistoffen (C3) is het laagst in scenario 1. De afvoer van acrylonitril (D3) is het hoogst in scenario 3 en van ammoniak (B2) in scenario 2

9 maart 2007

© Policy Research Corporation

THEODIN

43

Bijlage 4: BRG-referentie marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor

Inleiding

De minister van V&W beoogt te komen tot een basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (VGS). Doel van dit basisnet is een duurzaam evenwicht te creëren tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid. De gebruiksruimte voor het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt wettelijk vastgelegd en op basis daarvan worden veiligheidszones voor de ruimtelijke ordening vastgesteld.

Van belang zijn hierbij zowel de verwachte omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen als de routing daar van.



Voor de verwachte omvang heeft ProRail een update van de marktprognose 2003 uitgewerkt. De BRG heeft in het kader van de netwerkanalyse spoor²⁴ ook een marktverwachting voor 2020 uitgewerkt. De marktverwachting van de BRG is gebaseerd op een trendanalyse per marktsegment en expertinschatting van de marktontwikkelingen waarbij rekening is gehouden met de effecten van een verdere liberalisering en harmonisering van de Europese spoormarkt en internationalisering van handelsstromen.

Bij de netwerkanalyse spoor is de mogelijke lokale spanning tussen gebruiksruimte gevaarlijke stoffen en ruimtelijke ordening niet aan de orde geweest. In het kader van basisnet zullen die analyses binnenkort worden uitgevoerd. Uitgangspunt daarbij is een robuuste en duurzame prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen om de gebruiksruimte te kunnen vaststellen. De BRG geeft daarom hierbij in aanvulling op de concept update een nadere uitwerking van de BRG-marktverwachting voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

De routing wordt in principe bepaald door de kortste spoorverbinding tussen vertrekpunt en bestemming omdat die over het algemeen ook de veiligste en meest efficiënte verbinding is. Vervoer van gevaarlijke stoffen kan niet los van het overig spoorvervoer worden gezien omdat gevaarlijke stoffen veelal samen met andere lading vervoerd worden. Van het totaal aantal goederentreinen bevat circa de helft van de treinen een of meerdere wagens met gevaarlijke stoffen. Het vervoer van gevaarlijke stoffen is daarmee een integraal onderdeel van het railgoederenvervoer dat logistiek gezien niet als een apart vervoersysteem kan worden beschouwd.

Vervoer gevaarlijke stoffen 2006

In 2006 werd in totaal ruim 40 mln ton lading per spoor vervoerd. Het aandeel gevaarlijke stoffen dat voor externe veiligheid en basisnet van belang is, bedraagt circa 3,75 miljoen ton, ofwel circa 9%. Dit komt overeen met 75.000 ketelwagen equivalenten (KWE²⁵). Daarvan hadden 55.000 KWE betrekking op traditionele ketelwagens (73%) en ca 20.000 KWE op vervoer per tankcontainer (27%).

²⁴ NETWERKANALYSE SPOOR, Markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland, versie 2, januari 2007, Samensporen (BRG, NS, ProRail).

²⁵ Een ketelwagenequivalent (KWE) is gelijk aan 50 ton lading.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor betreft een mix van (tot vloeistof gecomprimeerde) brandbare gassen (A1), giftige gassen (B2), zeer brandbare vloeistoffen (C3), giftige vloeistoffen (D3) en zeer giftige vloeistoffen (D4).

Chloor (B3) wordt incidenteel en/of in beperkte mate vervoerd.

De huidige mix van gevaarlijke stoffen is indicatief 30% A1, 10% B2, 45% C3, 10% D3, 5% D4. Bij de brandstoffen ligt het accent op de export. Van de toxische gassen en vloeistoffen zijn de aandelen import/export vergelijkbaar.

Ontwikkeling spoorvervoer tot 2020:

In het kader van de 'uitvoeringsagenda' van de nota mobiliteit heeft de minister van V&W aan de spoorsector verzocht een netwerkanalyse op te stellen. De BRG heeft bij deze netwerkanalyse spoor een eigen visie geformuleerd over de ontwikkelingen in omvang en routing van het spoorgoederenvervoer. In totaal wordt in 2020 een volume van 90.7 mio ton verwacht.

Het totaal aandeel containervervoer groeit volgens de BRG van 7,6 mio ton in 2006 naar bijna 30 mio ton in 2020, vanwege het uitbreiden van de Europese handelsstromen, de liberalisatie in de spoormarkt, de komst van de Tweede Maasvlakte en andere terminals zoals de Westerschelde Container Terminal en de Ceresterminal.

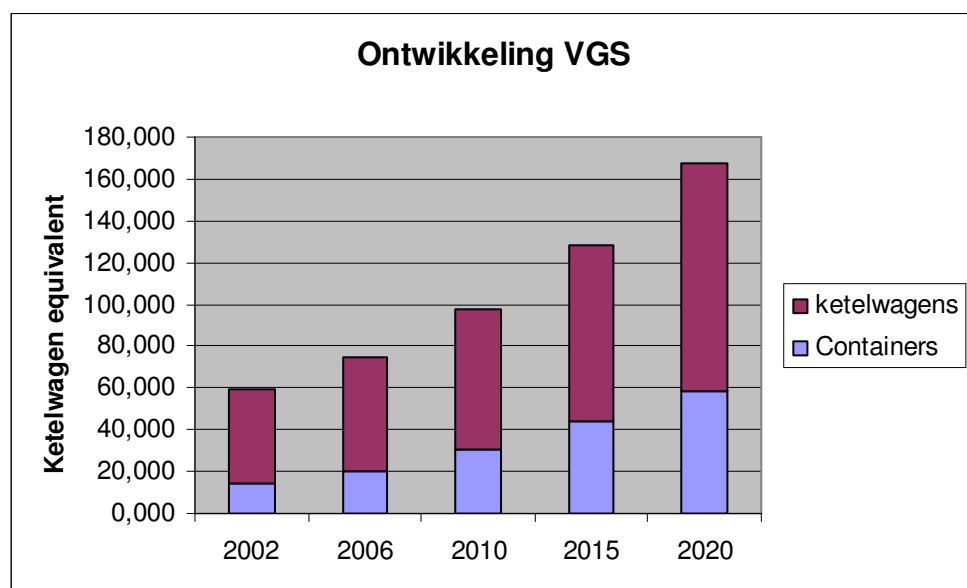
Het gemiddeld groeipercentage voor intermodaal ligt op ruim 10%. Het aandeel containers binnen het totaal groeit dus harder dan gemiddeld.

Het aandeel gevaarlijke stoffen binnen het vervoer van maritieme containers ligt op circa 9%.

Het Europees continentaal containervervoer is circa $\frac{1}{4}$ van het totale containervervoer. Het aandeel gevaarlijke stoffen is ongeveer 13% van deze stroom. Het aandeel gevaarlijke stoffen dat in alle container samen wordt vervoerd ligt in 2020 op 10%. Van de 30 mio ton totaal containervervoer in 2020 komt het aandeel gevaarlijke stoffen op 3 mio ton ofwel 60.000 KWE.

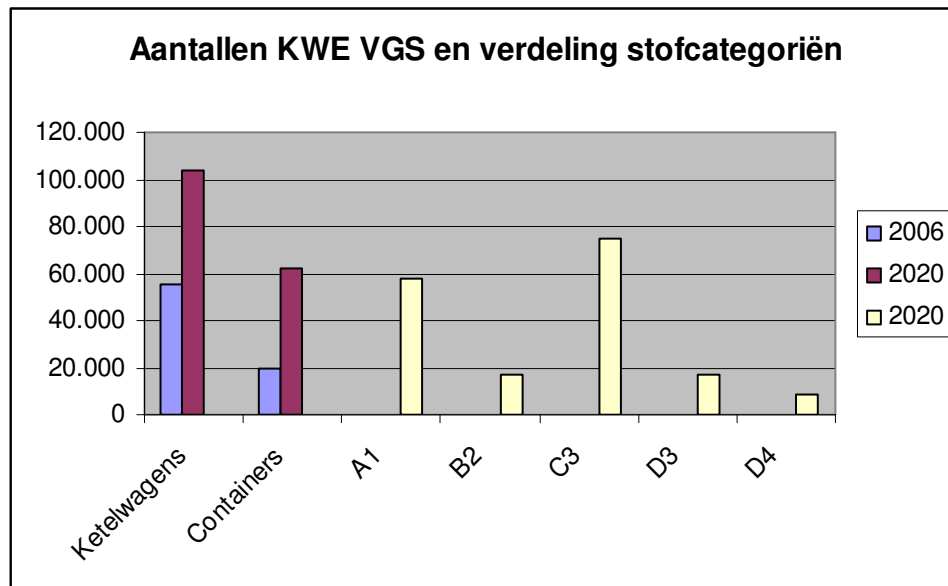
Naast de sterke groei van (tank)containers is de verwachting dat ook het ketelwagenvervoer blijft groeien met zo'n 5% per jaar, van 55.000 KWE in 2006 naar 108.000 KWE.

In 2020 levert dit in totaal een volume op van 168.000 KWE, 8,4 mio ton gevaarlijke stoffen, ofwel 9,3 % van het verwacht volume van 90,7 mio ton. Daarvan wordt dan 64% in ketelwagens vervoerd en 36% in tankcontainers.



De BRG gaat er van uit dat de groei van het (spoor)vervoer na 2020 niet tot stilstand zal komen, dus ook niet van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Betreffende de verschillende stofcategorieën zijn er geen concrete aanwijzingen voor verschillen in de verwachte groei. Op basis daarvan wordt verondersteld dat de huidige mix van stofcategorieën gelijk blijft.



Waar de verdeling van de stofcategorieën op specifieke relaties afwijkt zal dit bij de routing worden benoemd.

Herkomsten en bestemmingen gevaarlijke stoffen 2020

Het spoorgoederenvervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats tussen de zeehavengebieden met hun chemische industrie en overslag (Rijnmond Rotterdam, IJmond Amsterdam, Moerdijk, Groningen Seaports, Zeeland Seaports), de binnenlandse chemieclusters (Dordrecht, Limburg en Twente) en de grensovergangen naar het Europese achterland.

Ten opzichte van de concept update van eerdere marktprognose van ProRail uit 2003 constateert de BRG gekoppeld aan de groei van het containervervoer een sterkere groei van import vanuit Europa per container.

Het vervoer op de relatie Sloe - Duitsland (vice versa) kent in verhouding veel cat A1-vervoer per ketelwagen (80%). De verwachting is dat daar (met de komst van de WCT) ook een aanzienlijke containerstroom is te verwachten richting België.

Door uitbreidingen in de Amsterdamse haven (naast containervervoer van de Ceresterminal ook 200 ha extra op- en overslag van brandbare vloeistoffen) wordt op de relatie Noord-Holland – Duitsland een additionele groei van cat C3 verwacht.

Een wijziging in de richting van een vervoersstroom is niet uit te sluiten omdat sommige stoffen zoals bijvoorbeeld Ammoniak onderhevig zijn aan mondiale prijsvorming, waardoor (netto) herkomst en bestemming van rol kunnen wisselen.

Routing per relatie

Waar voor het goederenvervoer per spoor geldt dat de kortste/snelste weg de beste weg is, geldt voor de routing van VGS per spoor dat de kortste/snelste weg als regel ook de veiligste weg is.

Daar de Betuweroute weinig stedelijke gebieden doorkruist en weinig interactie kent met andere verkeersstromen, zal deze route voor alle verkeer van Rotterdam richting Duitsland intensief worden benut, ook voor gevaarlijke stoffen.

Met de Netwerkanalyse is aangegeven waar de verbeterpunten naar aanleiding van de ontwikkeling van het goederenvervoer in algemeenheid liggen. Om aanvullende knelpunten te kunnen vaststellen is het VGS-aandeel over de verschillende routes verdeeld. De BRG routing tussen de relaties is internationaal georiënteerd, de snelste internationale route dient als uitgangspunt. Voor de routing naar/van buitenlandse bestemmingen wordt dus gekeken voorbij de grensovergangen, zonder rekening te houden met mogelijke capaciteitsknelpunten in het buitenland.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verwachte hoeveelheid goederentransport in 2020 per relatie, met daaraan gekoppeld de verwachting van het aandeel VGS. Afhankelijk van de herkomst en bestemming zal het aandeel VGS op een relatie afwijken van het gemiddelde.

De grensovergang Emmerich is ook voorkeursgrensovergang het zware bulkverkeer tussen Rotterdam en Duitsland. Daardoor lijkt het aandeel VGS procentueel laag, maar van het VGS uit Rotterdam is 80% via Emmerich gerouteerd.

Transport corridor	Lading-tonnen (miljoen ton)	Vervoer gevaarlijke stoffen in beide richtingen samen		
		VGS-lading x1.000 ton	aandeel %	Ketelwagen equivalenten
Noord-Holland - België en verder (vice versa)	1,5	150	10%	3.000
Noord-Holland - Duitsland en verder (vice versa)	9,1	600	7%	12.000
Limburg - Duitsland en verder (vice versa)	1,7	400	24%	8.000
Rotterdam/Kijfhoek - Amsterdam Westhaven (vice versa)	1,5	100	7%	2.000
Rotterdam/Kijfhoek - België en verder (vice versa)	12,6	1200	10%	24.000
Rotterdam/Kijfhoek - Oldenzaal en verder (vice versa)	2,0	250	13%	5.000
Rotterdam/Kijfhoek - Emmerich en verder (vice versa)	35,4	2300	6%	46.000
Rotterdam/Kijfhoek - Venlo en verder (vice versa)	2,5	300	12%	6.000
Rotterdam/Kijfhoek - Noordoost Nederland (vice versa)	5,0	500	10%	10.000
Rotterdam/Kijfhoek - Limburg (vice versa)	5,0	750	15%	15.000
Sloe - België (vice versa)	2,8	300	11%	6.000
Sloe - Duitsland en verder (vice versa)	1,1	400	36%	8.000
Zeeuws Vlaanderen - België en verder (vice versa)	2,8	500	18%	10.000
Transito België - Duitsland en verder (vice versa)	3,0	250	8%	5.000
Overige relaties	4,7	400	9%	8.000
TOTALEN	90,7	8.400	9,3%	168.000

Het principe van de kortste route geldt van internationaal spoorknooppunt naar internationaal spoorknooppunt.

Voor de wagenladingknooppunten zijn dat in Nederland Kijfhoek en bijvoorbeeld Gremberg en Maschen. Voor intermodaal vervoer zijn in toenemende mate ook de containerterminals van belang.

Als ook de route in het buitenland wordt beschouwd zullen naast Emmerich ook de grensovergangen Venlo en Oldenzaal van belang blijven voor verkeer van/naar Rotterdam.

ProRail

Zo zal voor bestemmingen richting Hannover (Noordwest Duitsland, doorgangsroutes naar Polen, Scandinavië) wel bij voorkeur de Betuweroute worden gebruikt, maar niet grens Emmerich. De kortste route voor deze bestemmingen vanuit Rotterdam is Oldenzaal grens, ofwel via de IJsselroute en Zutphen-Goor-Hengelo. Samen met het transitverkeer is daar 5.000 - 10.000 KWE te verwachten.

Ook de grensovergang Venlo blijft belangrijk voor het internationaal goederenvervoer. Voor bestemmingen naar de westelijke Rijnsoever in Duitsland is grens Venlo de kortste weg. Het Limburgse chemiecluster is ook bereikbaar vanuit Europa via Heerlen-Herzogenrath en via Maastricht.

VGS-routeringsopties

Als regel worden voor gevaarlijke stoffen dezelfde routes gebruikt als voor het overig vervoer. Wanneer voor gevaarlijke stoffen de route zou moeten worden aangepast, heeft dat consequenties voor de volledige vervoersstroom. Er is een aantal vervoersstromen waarbij redelijk gelijkwaardige alternatieven in het kader van basisnet beschikbaar zijn, of zijn te creëren met relatief beperkte investeringen.

- Rotterdam - Zuid Nederland – Maastricht/Eijsden grens:
Voor verkeer naar Zuid-Nederland is de Brabantroute nu de kortste route. Mocht op termijn de VGS-capaciteit op de Brabantroute beperkend gaan worden dan kan de Betuweroute met een zuidelijke boog bij Meteren als omrijdroute worden ingezet.
- Maastricht - Beverwijk:
Op basis van snelheid en infracapaciteit gaat de voorkeur uit naar Haarlem, vanwege VGS kan worden bekeken of kopmaken via Uitgeest wellicht de voorkeur heeft,
- Haven Amsterdam – Duitsland:
via Utrecht-Geldermalsen - Betuweroute en Midden-Duitsland, respectievelijk via Amersfoort Oldenzaal en Noord-Duitsland,
- Haven Rotterdam - Oost Nederland en Noord-Duitsland via Betuweroute-Elst-IJssellijn-Hengelo:
De kortste weg is via Zutphen- Goor (nu enkel spoor) – Hengelo maar beperkt in capaciteit
ook ten aanzien van externe veiligheid lijkt omrijden en kopmaken te Deventer niet wenselijk
- Haven Rotterdam - Noord Nederland/Delfzijl/Eemshaven,
samenloop met Amsterdam Noord-Nederland via Hanzelijn,
of via Betuweroute- Geldermalsen -Amersfoort,
of samenloop met IJsselroute (kopmaken Zwolle)
- Haven Rotterdam - Zuid Europa, via Roosendaal of lijn11 naar Antwerpen
- AKZO Nobel bij Emmen – Twente en verder

Behalve alternatieve routes zijn er ook routes waar nu nauwelijks verkeer van gevaarlijke stoffen plaats vindt, maar waar wel intermodaal verkeer is te verwachten. Een trendmatige benadering geeft daar een onderschatting van het te verwachten vervoer:

- Sinds april 2007 dagelijks een containershuttle tussen Veendam en Hamburg/Noord-Duitsland via Nieuwe Schans, geen uitsluiting voor gevaarlijke stoffen.
- Tankcontainers per spoor naar Leeuwarden.

Routering spoorvervoer gevaarlijke stoffen en capaciteit emplacementen

De BRG gaat er van uit dat emplacementen langs de routes met gevaarlijke stoffen met een voldoende basisvoorzieningenniveau zijn uitgerust , inclusief de mogelijkheid tot bijsturing.

ProRail

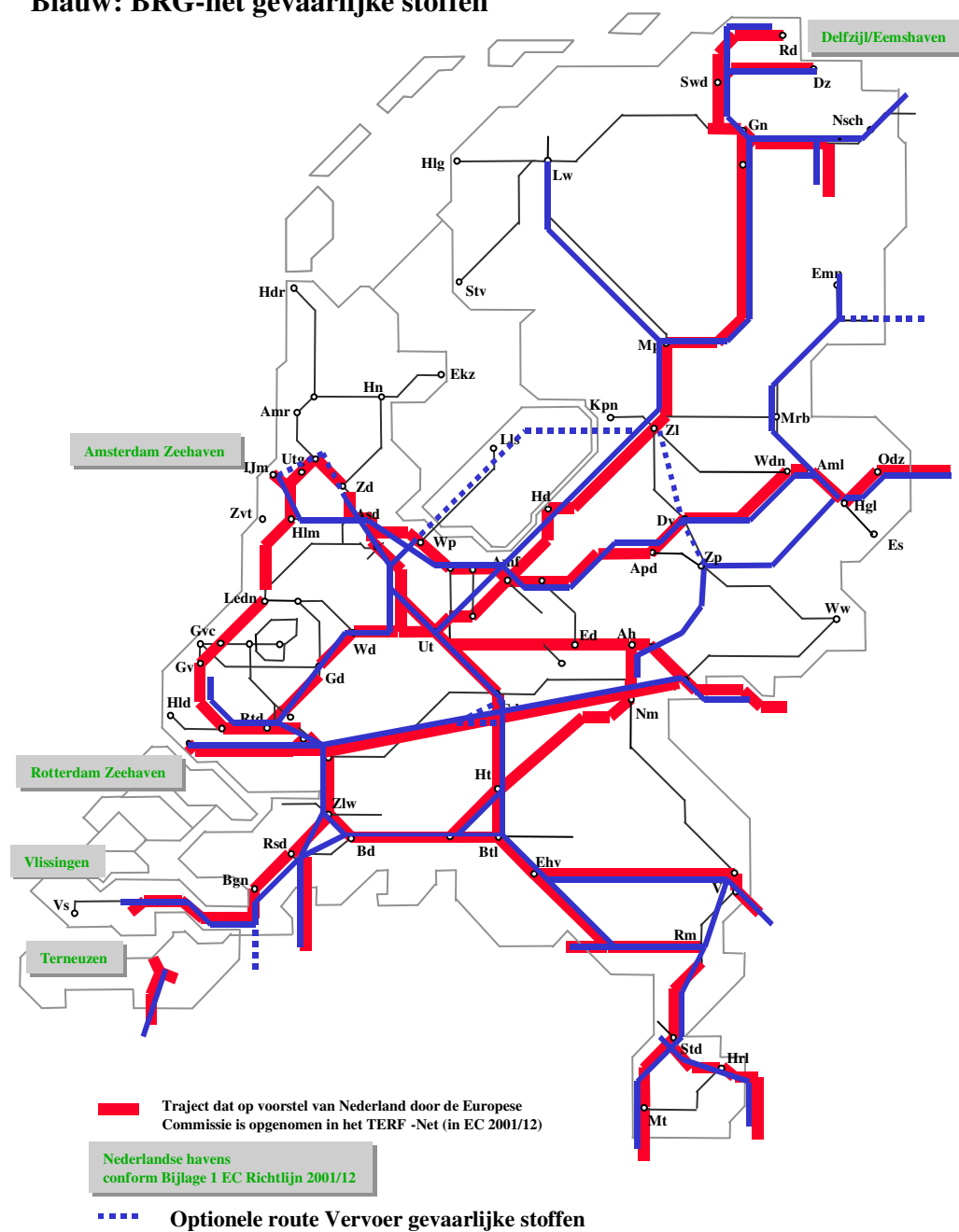
De verschillende VGS-routes zijn in onderstaande figuur naast het TERF-net (rood) met blauw aangegeven.

De stippellijnen betreffen optionele routes.

Rood: Nederlandse deel van het *Trans* Europees Netwerk Goederenvervoer
(ex art 10 bis EC Richtlijn 2001/12)

16 november 2001

Blauw: BRG-net gevaarlijke stoffen



Bijlage 5: RoutGoed

Algemeen

RoutGoed is het model met behulp waarvan ProRail de toekomstige capaciteitsbehoefte voor goederenvervoer op het Nederlandse spoorwegnet bepaalt. RoutGoed werkt bij de toedeling aan het spoorwegnet volgens het alles of niets principe. Hierbij wordt gekeken naar de meest gunstige route in afstand en tijd, waardoor kop maken (veranderen van rijrichting) tot een minimum beperkt wordt. De routing is ook te sturen door 'onlogische/ ongeschikte' baanvakken uit te sluiten of door een route af te dwingen.

Hoe groter het vervoervolume tussen een herkomst en bestemming, des te groter het percentage complete treinen dat door RoutGoed wordt gehanteerd. Dit betreft dan stromen tussen één zender en één ontvanger (gesloten vervoer). Die zullen direct volgens het principe van de meest gunstige route worden toegedeeld aan het netwerk. De overige goederenstromen worden vervoerd via het wagenladingvervoer, dat in RoutGoed in Nederland standaard via Kijfhoek wordt gedwongen. Pas daarna gaat het volgens de meest gunstige route naar de plaats van bestemming.

De input wordt gevormd door een Herkomst–Bestemming matrix waarin voor ieder product het vervoerde tonnage staat. Er volgt een aantal stappen om het tonnage per jaar om te rekenen naar het aantal treinen per jaar/ dag per relatie. Vervolgens berekent het programma uiteindelijk het benodigde aantal (goederen)paden per uur.

In 2006 is, in samenwerking met o.a. de goederenvervoerders, RoutGoed geactualiseerd, waarbij alle gebruikte kentallen/aannames onder de loop zijn genomen. Tevens zijn afspraken gemaakt met betrekking tot het bepalen van het aantal paden per uur.²⁶

Gebruik RoutGoed in de Actualisatie

In deze middellange termijnverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor is gebruik gemaakt van RoutGoed om de vervoerstromen toe te delen aan het spoorwegnetwerk. Hiertoe zijn de matrices voor de diverse stofcategorieën geschikt gemaakt om in te voeren in RoutGoed.

Omdat RoutGoed ontwikkeld is om de capaciteits*behoefte* te bepalen, wordt er in principe geen rekening gehouden met capaciteitsknelpunten. Echter, bij de toedeling aan het netwerk wordt met een aantal zaken wel rekening gehouden:

- Afspraken ProRail ⇔ DB Netz met betrekking tot de capaciteit op de grensbaanvakken²⁷.
- Vanwege de capaciteitsbeperkingen op het grensbaanvak Zevenaar - Emmerich - Oberhausen zijn goederenstromen via andere routes geleid, zo ook via de grensovergang Oldenzaal - Bad Bentheim. Het model deelt vervoer tussen Rotterdam en Twente/Bentheim toe via Weesp. De tijd nodig voor de omweg in kilometers is minder hoog dan de tijd nodig voor kop maken in Deventer. Voor stromen Rotterdam - Twente/Bentheim hebben de NaNOV afspraken met betrekking tot capaciteiten op het traject Elst - Arnhem - Deventer dus geen invloed. Het transitvervoer tussen Roosendaal en Bentheim wordt wel geleid via de Elst - Arnhem - Deventer. Gevaarlijke stoffen worden in 'normale' treinen vervoerd en dus worden

²⁶ ProRail SpO NRM, Actualisatie RoutGoed, 31 oktober 2006

²⁷ Verwezen wordt naar het "Report for Top-level Meeting, Frankfurt/Main, August 30th, 2005"

transitstromen ook via deze route vervoerd. Afspraken in het kader van NaNOV hebben hier dus wel invloed op.

- Er is rekening gehouden met de volgende beschikbare infrastructuur:
 - Betuweroute gereed, inclusief de bogen zoals die bij opening in 2007 beschikbaar zijn;
 - Hanzelijn gereed;
 - Maliebaan Utrecht vanuit/naar de richting Geldermalsen gesloten;
- Er is geen rekening gehouden met de mogelijke heringebruikname van de doorgaande internationale IJzeren Rijn verbinding (België-Duitsland).

In de 'standaard'-routing is de routing van de vervoersstromen met gevaarlijke stoffen in principe gelijk aan de routing van de goederenstromen in het algemeen. Gevaarlijke stoffen maken immers gebruik van 'normale' treinen: in een bloktrein of in een bonte goederentrein. De belangrijkste uitgangspunten hierbij, die ook relevant zijn voor de vervoersstromen met gevaarlijke stoffen, zijn:

- In principe de kortste route in afstand en tijd, dus met zo min mogelijk kop maken.
- Waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van de Betuweroute, rekening houdend met de volgens DB Netz rond 2020 beschikbare capaciteit op het baanvak Zevenaar – Emmerich – Oberhausen.
- Vervoersstromen Rijnmond – Noord/Noordoost Duitsland en Scandinavië en verder rijden via Breukelen – Amersfoort – Bad Bentheim.

Deze uitgangspunten sluiten aan bij de 'standaard'-routing zoals door ProRail gehanteerd in de vraagprognoses 2010-2020²⁸.

De volgende baanvakken zijn in de 'standaard'-routing met Routgoed uitgesloten voor goederenvervoer. Dit is een uitgangspunt en betekent dus niet dat het onmogelijk is hier in de praktijk goederentreinen te rijden, maar de grote stromen worden zo op deze lijnen vermeden.²⁹

- HSL Zuid: niet geschikt voor normaal goederenvervoer.
- Schipholtunnel: doorgaand goederenvervoer zonder relatie met Schiphol/ Hoofddorp in niet toegestaan; bovendien is in de Schipholtunnel zeer druk reizigersverkeer.
- Hilversum – Utrecht: goederenvervoer Amsterdam/ Beverwijk bij voorkeur via de viersporige verbinding via Breukelen.
- Utrecht – Amersfoort: het is erg lastig om treinen vanuit de richting Amersfoort richting 's-Hertogenbosch via Utrecht Centraal te rijden: deze zou 'het hele emplacement' moeten kruisen en zo heel veel capaciteit vergen op Utrecht Centraal.
- Amersfoort – Zwolle: in de afspraken die zijn gemaakt in het kader van de NaNOV rijden goederentreinen naar noord Nederland via de Hanzelijn (vanaf 2013).
- Zwolle – Wierden: deze route wordt al heel lang niet (meer) gebruik voor goederenvervoer en is bovendien ongeschikt voor intensief goederenverkeer vanwege de enkelsporigheid.
- Apeldoorn – Zutphen: deze route wordt al heel lang niet (meer) gebruik voor goederenvervoer en is bovendien ongeschikt voor intensief goederenverkeer vanwege de enkelsporigheid.
- Zutphen – Hengelo: deze route wordt al heel lang niet (meer) gebruik voor goederenvervoer en is bovendien ongeschikt voor intensief goederenverkeer vanwege de enkelsporigheid.
- Amersfoort – Ede-Wageningen: de relatie Amsterdam/ Beverwijk wordt bij voorkeur afgewikkeld via de Betuweroute; bovendien is die enkelsporige baanvak niet echt geschikt als doorgaande route voor grote stromen.

²⁸ Vraagprognose goederenvervoer 2010-2020, stand december 2006, ProRail, maart 2007

²⁹ Zie ook de Netverklaring, die ieder jaar wordt uitgebracht door ProRail CapaciteitsManagement.

ProRail

- Dordrecht – Geldermalsen – Elst: goederenvervoer gaat via de Betuweroute en niet via deze parallelle verbinding (die bovendien grotendeels enkelsporig is).
- Nijmegen – Blerick: traject is vrijwel geheel enkelsporig met een intensieve reizigersdienst, waardoor kruismogelijkheden schaars zijn.
- Budel Grens – Weert: deze route kent slechts een zeer beperkt gebruik, waardoor een grote groei van het verkeer niet mogelijk is (regelgeving geluid); bovendien is het een enkelsporig baanvak, waardoor de capaciteit ook fysiek beperkt is.

Colofon

Titel	Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, een verwachting voor de middellange termijn
Documentnummer	20581237 v3
Versie/Datum	26 september 2007
Status	Definitief
Van	ProRail Spoorontwikkeling
Auteurs	Dhr. H. Palm, mw. M. Ubink, mw. C. Ruigrok, dhr. R. Demmers
Projectleider	Dhr. H. Palm
Distributie	
Document	20581237 v3

Autorisatie

	paraaf	datum
gecontroleerd prl		
projectleider		

Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor

Een beleidsvrije marktprognose

Van	ProRail - Capaciteitsplanning
Auteur	drs. E.P. Blaas
Kenmerk	PrP/2003/183
Versie	1.0
Datum	5 december 2003
Bestand	Rapport v1.0 051203
Status	Definitief

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Vraagstelling	3
1.3	Status van de VGS-prognose	4
1.4	Gebruik van de VGS-prognose door gemeenten	4
1.5	Informatie aanvragen door gemeenten aan ProRail	5
2	Aanpak	6
2.1	Huidige situatie	6
2.2	Ontwikkelingen	6
3	Bevindingen per stofcategorie	8
3.1	Brandbare gassen (kaart 5.1)	8
3.2	Giftige gassen (kaart 5.2)	9
3.3	Zeer giftige gassen (geen kaart)	10
3.4	Zeer brandbare vloeistoffen (kaart 5.3)	10
3.5	Giftige vloeistoffen (kaart 5.4)	10
3.6	Zeer giftige vloeistoffen (kaart 5.5)	11
4	Beschouwing	12
4.1	Vergelijking met de VGS-prognose uit 1999	12
4.2	Effect van de Betuweroute	12
5	Kaarten	13
5.1	Prognose voor het vervoer van brandbare gassen (categorie A)	13
5.2	Prognose voor het vervoer van giftige gassen (categorie B2)	14
5.3	Prognose voor het vervoer van zeer brandbare vloeistoffen (categorie C3)	15
5.4	Prognose voor het vervoer van giftige vloeistoffen (categorie D3)	16
5.5	Prognose voor het vervoer van zeer giftige vloeistoffen (categorie D4)	17

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In Nederland vindt, noodzakelijkerwijs, vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Dat gebeurt met diverse modaliteiten, zo ook per spoor. Vervoer van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee. Om deze risico's te beheersen zijn risiconormen vastgesteld¹. De hoogte van de risico's worden berekend in risico-analyses.

In 1999 heeft Railned voor de modaliteit spoor een marktprognose gemaakt voor de categorieën gevaarlijke stoffen die voor de berekening van de externe veiligheid relevant zijn. Op verzoek van het ministerie van V&W is deze prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen (VGS) geactualiseerd. Het resultaat van de actualisatie is in deze rapportage vastgelegd.

Deze geactualiseerde VGS-prognose is voor diverse doeleinden bestemd:

- ❑ Met behulp van de prognose kan worden berekend of nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen voldoen aan de risiconormen.
- ❑ Het doorrekenen van spoortracés die de bebouwde omgeving raken. Van een geheel nieuwe spoorlijn kan worden berekend welke risico's voor de omgeving zullen optreden als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de lijn.
- ❑ De prognose geeft een te verwachte toekomstsituatie weer indien vanuit de overheid niet beleidsmatig wordt ingegrepen. De rijksprojecten Regulering Vervoer Gevaarlijke Stoffen per spoor (RVGS-spoor) en Integrale Ketenstudies kunnen ingrijpen in deze toekomstsituatie. Met behulp van deze VGS-prognose kunnen de consequenties van beleidsingrepen inzichtelijk worden gemaakt.

Deze VGS-prognose is niet bestemd voor de hulpverleningsdiensten als het gaat om het operationele werk vanwege de kans op een ramp. In principe kan immers elk vervoer, dat volgens de Europese regelgeving is toegelaten tot het spoor, voorkomen op elk baanvak in Nederland. De hulpverleningsdiensten kunnen de VGS-prognose wel gebruiken om een afweging te maken waar rampbestrijdingsplannen nodig zijn en voor welke soorten stoffen.

1.2 Vraagstelling

De concrete vraagstelling voor deze studie luidt:

Met welke hoeveelheid wagens met gevaarlijke stoffen moet op het Nederlandse spoornetwerk rekening worden gehouden als in de marktvaart wordt voorzien.

Dit houdt voor de studie het volgende in:

- ❑ De verwachte behoeften vanuit de markt worden geïnventariseerd.
- ❑ Er wordt in principe bij deze prognose geen rekening gehouden met ingrijpen vanuit de overheid; ook bijvoorbeeld het mogelijke effect van de momenteel lopende Ketenstudies wordt dus niet meegenomen.
- ❑ Er wordt geen rekening gehouden met modaliteitsverschuiving van of naar het spoor als gevolg van bedrijfseconomische overwegingen of wijzigingen in andere modaliteiten, zoals transport via buisleidingen (propyleenleiding).

¹ In de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (1996) zijn de normen vastgelegd voor het Plaatsgebonden risico (PR) en het Groepsrisico (GR).

- ❑ Er wordt voor 6 relevante stofcategorieën² een prognose opgesteld; immers, in een risico-analyse worden alleen van deze stofcategorieën de risico's doorgerekend.
- ❑ De prognose wordt uitgedrukt in een te verwachte hoeveelheid wagens per jaar.
- ❑ Voor welk jaar de prognose geldt is niet precies aan te duiden; het betreft een verwachting voor de (middel)lange termijn, circa 2010 - 2020.

1.3 Status van de VGS-prognose

Volgens 'Van Dale' is een prognose *'een uitspraak omtrent het vermoedelijke verloop van iets'*. In deze studie wordt het vermoedelijke verloop van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor in beeld gebracht. Dit brengt automatisch een bepaalde onzekerheid met zich mee. Hoewel getracht is een zo realistisch mogelijke prognose te bepalen, kunnen allerlei onvoorziene omstandigheden ertoe leiden dat het VGS per spoor zich heel anders ontwikkelt.

De resultaten van deze studie zijn besproken en geaccordeerd door het directeurenoverleg Externe Veiligheid (doEV)³. Dit houdt in dat de overheid instemt met het gebruik van deze prognose voor de doeleinden die in paragraaf 1.1 zijn genoemd. Dit houdt echter niet in dat hiermee de garantie wordt afgegeven dat het vervoer nooit meer of minder zou kunnen worden. Deze prognose heeft daarmee een zelfde status als elke andere prognose: *het weergeven van een verwachting*, in dit geval met de toevoeging dat binnen de rijksoverheid consensus bestaat over deze verwachting.

1.4 Gebruik van de VGS-prognose door gemeenten

Zoals in paragraaf 1.1. is aangegeven worden deze VGS-prognose door ProRail onder andere verstrekt aan gemeenten die willen beoordelen of nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen de risiconormen mogelijk zijn. Als ProRail aan een gemeente de VGS-prognose afgeeft wordt er expliciet het volgende bij gemeld:

- ❑ de gemeente kan in de RNVGS-1996 nazien hoe in de ruimtelijke planning rekening moet worden gehouden met de externe veiligheid als gevolg van het VGS over het spoor;
- ❑ de opgegeven hoeveelheden toekomstig VGS per spoor betreffen een "beleidsvrije marktverwachting", gebaseerd op de inzichten anno 2003; de opgegeven VGS-prognose bevat geen 'reservering' voor de gevolgen van mogelijke toekomstige beleidsbesluiten;
- ❑ de VGS-prognose bindt niemand, evenmin als dat bij andere prognoses het geval is;
- ❑ de hoeveelheden VGS per spoor kunnen in de toekomst veranderen als gevolg van toekomstige beleidsbesluiten, zoals in het kader van de ketenstudies en de RVGS-spoor;
- ❑ als de opgegeven VGS-prognose op een spoorroute momenteel 'nul' is, is het daarmee nog niet uitgesloten dat in de toekomst tóch wél VGS over die route plaats zal vinden; bij de ruimtelijke planning behoeft hier echter geen rekening mee te worden gehouden. Als blijkt dat er toch enige transporten zullen plaatsvinden zal aandacht worden gevraagd voor voorzieningen in de sfeer van de hulpverlening/zelfredzaamheid.

² De 6 stofcategorieën zijn: brandbaar gas, giftig gas, zeer giftig gas, zeer brandbare vloeistof, giftige vloeistof en zeer giftige vloeistof.

³ In het doEV participeren de ministeries van VROM, V&W, BZK, EZ en SZW.

1.5 Informatie aanvragen door gemeenten aan ProRail

Gemeenten met concrete bouwplannen langs spoorlijnen kunnen voor informatie contact opnemen met het secretariaat van ProRail Capaciteitstoedeling: 030 – 235 36 35. De informatie heeft betrekking op het gerealiseerde en het toekomstige vervoer van gevaarlijke stoffen over baanvakken ten behoeve van een risico-inschatting.

Particulieren met vragen moeten zich richten tot de betreffende gemeente.

2 Aanpak

Voor het maken van prognoses wordt de volgende algemene lijn gevolgd:

1. analyseer de huidige situatie
2. onderscheid de belangrijkste ontwikkelingen die van invloed zijn op de omvang van de stromen en vertaal dat naar een toekomstige situatie.

2.1 Huidige situatie

Hoe beter het inzicht is in de huidige concurrentiepositie van het VGS per spoor, hoe beter een voorspelling te geven is over een toekomstige concurrentiepositie. Kern van de vraag is: Waarom lopen stromen zoals ze lopen?

Voor een dergelijk inzicht is een totaaloverzicht nodig van het vervoer over alle modaliteiten op herkomst/bestemmingsniveau. Omdat de transporten vooral internationaal georiënteerd zijn, is het wenselijk om het vervoer van West-Europa, als potentiële markt, in kaart te brengen. De doorvoer van gevaarlijke stoffen naar Oost-Europa vindt nauwelijks plaats en er zijn geen specifieke redenen om daar in de toekomst wel van uit te gaan.

Helaas zijn over bovengenoemde potentiële markt weinig gedetailleerde gegevens beschikbaar. De VGS-prognose uit 1999 was slechts gebaseerd op Nederlandse gegevens die betrekking hadden op het spoor. Tot de beschikking stonden toen herkomst/bestemming-gegevens over de periode 1993-1995 en geaggregeerde baanvakgegevens uit 1992 en 1998. Sindsdien zijn geen nieuwe H/B-gegevens beschikbaar gekomen, wel geaggregeerde baanvakgegevens uit 2000 en 2001. Het eenduidig herleiden van een H/B-matrix op basis van deze baanvakgegevens is echter niet mogelijk.

Nieuwe informatie is beschikbaar gekomen in het kader van de Ketenstudies. In deze studies is voor de gasstromen LPG, chloor en ammoniak een inventarisatie gemaakt. Er is een momentopname gemaakt voor alle modaliteiten op herkomst/bestemmingsniveau. Hoewel de vloeistoffen buiten beschouwing blijven, evenals de potentiële internationale markt, leveren de Ketenstudies voor de actualisatie van de VGS-prognose per spoor nuttige informatie op.

Daarnaast zijn de risico-atlassen weg en water verschenen. Het grote nadeel van deze gegevens is echter dat, net als de baanvakgegevens van het spoor, de gegevens geaggregeerd zijn op trajectniveau en er geen herkomst/bestemming-gegevens beschikbaar zijn.

2.2 Ontwikkelingen

Door de jaren heen kent het vervoer van gevaarlijke stoffen een grillig verloop. Het is een internationale markt waarbij prijsinvloeden snel en sterk door kunnen werken in de omvang van stromen. Daarnaast spelen strategische overwegingen bij verladers een belangrijke rol om vervoerstromen in stand te houden of juist te wijzigen. Het is daardoor uiterst lastig te analyseren waarom bepaalde stromen ontstaan zijn of juist veranderen.

Op globaal niveau geven de CPB-scenario's aan wat de marktverwachtingen zijn. Deze zijn echter niet zondermeer toe te passen op de specifieke gevaarlijke stoffen die relevant zijn voor de externe veiligheid. Voor de 3 gasstromen ammoniak, chloor en LPG is in het kader van de Ketenstudies⁴ wel een algemene verwachting gegeven.

⁴ Ketenstudie fase 1 TNO-rapport: Productketenanalyses ammoniak, chloor en LPG (juni 2003)

In het kader van deze voorliggende VGS-prognose is tevens gesproken met bedrijven die benaderd zijn bij de prognose uit 1999. Hen is gevraagd of de inzichten ten aanzien van de productie, en daarmee van het transport, (on)gewijzigd zijn. Ook is gesproken met de vervoerders per spoor⁵.

Al deze beelden samen zijn verwerkt in een beleidsvrije marktprognose. Met de ministeries van V&W en VROM is gediscussieerd over de mate waarin (in sommige gevallen) sprake is van de term 'beleidsvrij'. De in het verleden gemaakte afspraken op beleidsniveau zijn, vanzelfsprekend, gerespecteerd. Zo is het chloorconvenant dat door de overheid met Akzo Nobel is overeengekomen, verwerkt in deze prognose. Daarnaast zijn afspraken meegenomen over de toegestane risico-ruimte die voortkomen uit het NOV-besluit (betreffende de IJssellijn; Arnhem - Deventer) en uit de toezeggingen van de minister van V&W aan de gemeenten langs de Flevolijn en Hanzelijn.

Recente marktinitiatieven van de firma Microchemie om vanuit Rotterdam ammoniak per spoor te gaan vervoeren zijn in deze VGS-prognose wel meegenomen, maar de marktverwachting van die vervoersstroom is in de VGS-prognose (zie paragraaf 3.2) apart aangegeven. Het is immers nog maar de vraag of deze marktverwachting realiseerbaar is, nu de bewindslieden van VROM en V&W hebben uitgesproken dat zij willen bereiken dat dit nieuwe spoorvervoer niet gaat plaatsvinden. Mochten het marktinitiatief van Microchemie geen doorgang vinden dan wordt de prognose verlaagd zoals in paragraaf 3.2 is aangegeven.

Hoeveel gevaarlijke stoffen over een baanvak vervoerd worden wordt ook bepaald door de keuze van de route om van herkomst naar bestemming te komen. In deze VGS-prognose zijn als uitgangspunten voor de keuze van de route gehanteerd:

- ❑ Er kan alleen van de infrastructuur gebruik gemaakt worden die er ligt of die binnen de prognoseperiode gerealiseerd wordt⁶.
- ❑ De goederen worden in principe van herkomst naar bestemming via de kortste route vervoerd. Vanwege logistieke redenen kan voor kleine eenheden van dit principe worden afgeweken. In dat geval wordt eerst een herkomsttrein (met diverse lading) samengesteld om via de logistieke draaischijf Kijfhoek in een nieuwe bestemmingstrein terecht te komen.
- ❑ Van vervoer van gevaarlijke stoffen, waarvan de herkomst en bestemming in het buitenland liggen, wordt in deze studie verondersteld dat deze H/B-relatie niet door Nederland wordt afgewikkeld. Dit betekent dat eventueel spoorvervoer van bijvoorbeeld Duitsland, via Nederland, naar België niet wordt meegenomen in deze VGS-prognose. Dergelijk vervoer van gevaarlijke stoffen komt anno 2003 niet voor in Nederland, en de potentiële H/B-relaties zijn daardoor ook onbekend, waardoor de potentiële markt ook lastig in te schatten is. Daartoe zou een H/B-matrix op Europese schaal gemaakt moeten worden. Omdat dergelijk vervoer momenteel in Nederland geheel niet voorkomt is daarvan afgezien.

⁵ Gesproken is met Akzo Nobel, Chemgas (Vlissingen), DSM, Hydro Agri, Sabic, ERS Railways, Rail4chem, Railion Benelux en ShortLines.

⁶ Als "gerealiseerd" worden beschouwd de projecten die in het MIT in de realisatietabel staan; dit betekent bijvoorbeeld dat de Betuweroute en de Hanzelijn wel meegenomen worden, maar de IJzeren Rijn en VERA/Goederenlijn 11 niet.

3 Bevindingen per stofcategorie

Per stofcategorie van gevaarlijke stoffen is bekeken wat de ontwikkelingen kunnen zijn. In het ene geval valt daar meer over te zeggen dan in het ander geval. In het bijzonder over de vloeistoffen is er weinig informatie beschikbaar, de stromen zijn divers en de verwachtingen onzeker.

Vanwege de wijze waarop risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen worden berekend en weergegeven, kan zonder veel problemen geaccepteerd worden dat de VGS-prognose een bepaalde onzekerheidsmarge bevat. De resultaten van risicoberekeningen worden namelijk op een logaritmische schaal weergegeven. Daardoor resulteren twee risicoberekeningen, waarbij een factor 2 verschil in de aantallen wagens zit, qua uitkomsten toch ongeveer in dezelfde risico's.

Bij een onduidelijke marktverwachting is in deze VGS-prognose bij een stabiel niveau rekeninggehouden met het gemiddelde. Bij grote fluctuaties is rekeninggehouden met het maximum van de stroom. In geen van de gevallen leidt dit tot een verschil dat groter is dan een factor 2.

De feitelijke verwachte VGS-stromen per spoorbaanvak die op basis van onderstaande beschouwingen zijn berekend, zijn vastgelegd op 5 kaarten, die als een afzonderlijke kaartenbijlage bij dit rapport zijn gevoegd.

3.1 Brandbare gassen (kaart 5.1)

Tot de stofcategorie brandbare gassen (categorie A) behoren onder andere LPG, propyleen, ethyleenoxide en butadieen. De GEVI⁷-codes die tot deze categorie behoren zijn 23, 239 en 263.

Algemene verwachting voor de Petrochemie (waaronder brandbare gassen)

CPB verwacht een groei van 0,9 tot 2,4% per jaar in de periode van 1996 tot 2020. In totaal betekent dit een toename van 25 tot 80% in 25 jaar tijd.

Conclusie Ketenstudie

Een constante markt voor productie en afzet lijkt aannemelijk, waarbij een geleidelijke verschuiving van stromen zou kunnen plaatsvinden van de modaliteit weg naar water of spoor.

Spoorspecifiek

- ❑ Het vervoer vindt voor bijna 100% plaats in internationale treinen.
- ❑ Er is een grote verscheidenheid aan herkomsten en bestemmingen.
- ❑ Chemgas (uit het Sloegebied) is veruit de grootste verlader met een aandeel van 30%, grotendeels doorvoer naar diverse bestemmingen in Duitsland. Dit aandeel is echter 2x zo groot geweest. Ook in absolute aantallen is het vervoer van Chemgas fors teruggelopen. Als reden wordt gezien de toenemende aanvoer naar Duitsland van Oost-Europees gas dat structureel goedkoper is. Daarom wordt er geen structurele groei meer verwacht voor Chemgas. Om enige vervoersfluctuaties op te kunnen vangen is niet gekozen voor het laagste volume uit 2001, maar wordt voor de prognose het gemiddelde genomen van de realisatiejaren 1998 en 2001.
- ❑ De overname van onderdelen van DSM door Sabic heeft geleid tot een nieuwe stroom naar de Sabic-vestiging in Gelsenkirchen. Verwacht wordt dat dit transport fors toe zal

⁷ GEVI = Gevaarsidentificatienummer

nemen. Een beperkt deel van dit transport (propyleen) zal in de toekomst per buisleiding afgewikkeld worden.

- ❑ Andere grote spoorverladers zijn Shell (Moerdijk) en Dow (Terneuzen). Samen met Chemgas en Sabc leveren ze 75% van het verwachte vervoer.
- ❑ Op de overige H/B-relaties van de kleine verladers wordt in de VGS-prognose op het gemiddelde een marge van 20% toegepast om schommelingen op te kunnen vangen.

3.2 Giftige gassen (kaart 5.2)

Tot de stofcategorie van de giftige gassen (categorie B2) behoren stoffen die vallen onder de GEVI-codes 26, 265 en 268 (exclusief chloor). Wat betreft het spoorvervoer is alleen het transport van ammoniak relevant.

Algemene verwachting voor de Kunstmestchemie (waaronder ammoniak)

De CPB-verwachting varieert tussen een afname van 0,6% tot een toename van 0,4% per jaar in de periode van 1996 tot 2020. In totaal betekent dit een afname van 16% tot een toename van 10% in 25 jaar tijd.

Conclusie Ketenstudie

Er wordt een constante tot afnemende markt verwacht. De kunstmestvraag neemt af. De concurrentiepositie van de Nederlandse markt is sterk, waardoor hier niet direct met een afname rekening wordt gehouden. Al met al wordt een stabilisatie tot lichte groei van de fysiek productie verwacht. De productiecapaciteit zal daartoe niet uitgebreid worden.

Spoorspecifiek

- ❑ Twee verladers bepalen het aanbod: DSM (60%) en Hydro Agri (40%).
- ❑ Het vervoer van DSM is voor eigen binnenlands gebruik, Hydro Agri exporteert alle ammoniak.
- ❑ De DSM-vestiging in IJmuiden voert circa 100.000 ton ammoniak per trein aan uit Geleen en importeert een zelfde hoeveelheid per schip. De productielocatie in Geleen zou, zonder uitbreiding, een deel van de import kunnen produceren. Vandaar dat bij de verwachting rekening is gehouden met een mogelijke toename van het transport met 50%.
- ❑ Tot 2000 was een derde verlader actief op de spoormarkt, namelijk Kemira (Rotterdam). De op- en overslagfaciliteiten zijn nu in handen van Microchemie. Microchemie heeft aangegeven weer op de spoormarkt operationeel te willen worden met vervoer vanuit Rotterdam naar Duitsland en België. In totaal wil Microchemie 450.000 ton ammoniak via binnenvaart en spoor exporteren. Per spoor wordt een omvang van 50.000 ton ammoniak verwacht naar Duitsland. Naar België wordt per spoor een omvang van 200.000 ton ammoniak verwacht. Die hoeveelheden zijn dus opgenomen in de VGS-prognose, die immers een "beleidsvrije marktprognose" is. Echter, mochten de plannen van Microchemie niet gerealiseerd worden (zie de toelichting van beleidsdoelen in paragraaf 2.2) dan wordt de prognose van het vervoer van deze stof op de Havenspoorlijn, de Betuweroute en op het traject Dordrecht-Roosendaal verlaagd naar nul wagens.

3.3 Zeer giftige gassen (geen kaart)

Tot de zeer giftige gassen (categorie B3) behoort alleen chloor (GEVI 268, STID⁸ 1017).

Chloorconvenant

Na het sluiten van de productielocatie van Solvay in Linne (nabij Roermond) is Akzo Nobel de enige verlader van chloor per spoor. Met Akzo Nobel is een convenant gesloten om vanaf 2006 geen structureel vervoer van chloor per spoor te laten plaatsvinden. De productielocatie in Hengelo zal sluiten, de locatie in Delfzijl wordt omgebouwd en de locatie in Botlek wordt uitgebreid. Uitsluitend in geval van onderhoud of storing mag maximaal 10.000 ton per jaar over het spoor vervoerd worden.

Omdat niet is aan te geven waar deze niet-structurele chloor-transporten vandaan zullen komen, wordt in deze VGS-prognose geen chloorvervoer op enig traject geprognosticeerd. Dit is geen probleem voor de risiconormen want die zullen bij de beperkte hoeveelheid van 10.000 ton per jaar (=200 wagens) niet overschreden worden.

Voor de rampenbestrijding is het vanzelfsprekend wel van belang om te weten over welke baanvakken dergelijke niet-structurele chloortransporten zullen plaatsvinden. De condities waaronder dit transport kan plaatsvinden moeten nog nader ingevuld worden.

3.4 Zeer brandbare vloeistoffen (kaart 5.3)

Tot de zeer brandbare vloeistoffen (categorie C3) behoren onder andere benzine, aardgascondensaat en stookolie. De GEVI-codes die hiertoe behoren zijn 33, 336 (excl. acrylnitril), 338, 339, X333 en X338.

Op H/B-niveau kunnen een tiental relaties worden onderscheiden, waarvan 4 relaties ongeveer 80% voor hun rekening nemen:

- ☐ Waalhaven Rotterdam – België: 2350-3250 wagens
- ☐ Eemshaven – DSM Geleen: 1800-2500 wagens
- ☐ Pernis Rotterdam – (Noord-)Duitsland: 900-1600 wagens
- ☐ Pernis Rotterdam – (Zuid-)Duitsland: 3000-7000 wagens

De overige stromen zijn te wisselend en te klein om daaruit individuele H/B-relaties te kunnen af leiden.

Gezien de fluctuaties over de jaren qua omvang wordt voor deze VGS-prognose voor genoemde 4 relaties gewerkt met de maximum-cijfers. Voor de overige H/B-relaties wordt het gemiddelde plus 20% marge gehanteerd om kleine fluctuaties per jaar op te kunnen vangen.

3.5 Giftige vloeistoffen (kaart 5.4)

Tot de giftige vloeistoffen (categorie D3) behoort voor het spoorvervoer de stof acrylnitril (GEVI-code 336, STID 1093).

In Nederland kennen we een drietal locaties waar het vervoer per spoor zich concentreert: Afvoer van DSM Geleen en DOW Terneuzen en aanvoer naar Rotterdam. Ten opzichte van de totale stroom acrylnitril nemen deze locaties 90 tot 95% van het vervoer voor hun rekening:

- ☐ DSM Geleen – Duitsland: 700-1200 wagens
- ☐ DSM Geleen – België: 650-900 wagens
- ☐ Geleen – Botlek Rotterdam: 550-1000 wagens
- ☐ Geleen – Westelijk havengebied Amsterdam: 50-150 wagens
- ☐ DOW Terneuzen – België: 400-550 wagens
- ☐ Duitsland – Botlek Rotterdam: 100-1000 wagens

⁸ STID: Stofidentificatienummer

Gezien de fluctuaties over de jaren qua omvang wordt als VGS-prognose het maximum van het volume van de bovengenoemde relaties gehanteerd.

3.6 Zeer giftige vloeistoffen (kaart 5.5)

Tot de zeer giftige vloeistoffen (categorie D4) behoren onder andere fluorwaterstof en bromide. De GEVI-codes die hiertoe behoren zijn 66, 663, 665, 668, 669 en 886.

De belangrijkste locaties zijn DSM Geleen, Dupont Dordrecht en Rotterdam (diverse locaties). Deze locaties nemen 80% van het totale vervoer voor hun rekening. Daarnaast zijn nog enkele kleine stromen zichtbaar, waarbij onduidelijk is wat de herkomst of bestemming is.

De grootste stromen zijn:

- ❑ DSM Geleen – Duitsland: 250-350 wagens
- ❑ DSM Geleen – België: 100-250 wagens
- ❑ DSM Geleen – Dupont Dordrecht: 100-300 wagens
- ❑ België – Dupont Dordrecht: 250-700 wagens
- ❑ Duitsland – Botlek Rotterdam: 550-800 wagens

Gezien de fluctuaties over de jaren qua omvang wordt als VGS-prognose het maximum van het volume van bovengenoemde relaties gehanteerd.

4 Beschouwing

4.1 Vergelijking met de VGS-prognose uit 1999

In de VGS-prognose van 1999 is gewerkt vanuit een basis die in het kader van het project PAGE is opgesteld. In die tijd werd verwacht dat het vervoer van gevaarlijke stoffen in het algemeen zou toenemen. En specifiek op het spoor zou die meer dan gemiddeld toenemen, ten opzichte van de andere modaliteiten.

Gegeven de nieuwste verwachtingen is dat beeld danig (naar beneden) bijgesteld. Dat is niet alleen ingegeven door de huidige economische malaise, maar ook bij een conjuncturele opleving van de markt wordt dit verwacht. Meer en meer vindt de productie plaats in de voormalige Oostbloklanden of in Azië. Deze ontwikkeling wordt als onomkeerbaar gezien.

In de afgelopen jaren is de bevestiging van dit beeld zichtbaar geworden. Diverse productielocaties zijn gesloten, zoals Solvay (Roermond, chloor) in 2000 en BASF (Arnhem, brandbaar gas) in 2003. Tevens wordt het effect zichtbaar van het overheidsbeleid om vraag en aanbod fysiek bij elkaar brengen in de vorm van het chloorconvenant. Door de productievolumes uit te breiden in Delfzijl en Botlek is transport (nagenoeg) overbodig. In het kader van de Ketenstudie wordt eveneens onderzocht of transportstromen voorkómen kunnen worden.

Net als in de prognose van 1999 is ook in de huidige VGS-prognose rekening gehouden met de aanleg van de Betuweroute en de Hanzelijn. De effecten van die nieuwe spoorverbindingen voor de route-keuze waren in de VGS-prognose 1999 al verwerkt, en die zijn dus in de voorliggende VGS-prognose niet veranderd.

4.2 Effect van de Betuweroute

Hoewel er terzake geen verschil is met de VGS-prognose uit 1999 betekent ten opzichte van de huidige situatie het gebruikmaken van een Betuweroute (vanaf 2007) een forse verandering in het afwikkelen van vervoerstromen, en dus ook van gevaarlijke stoffen-stromen.

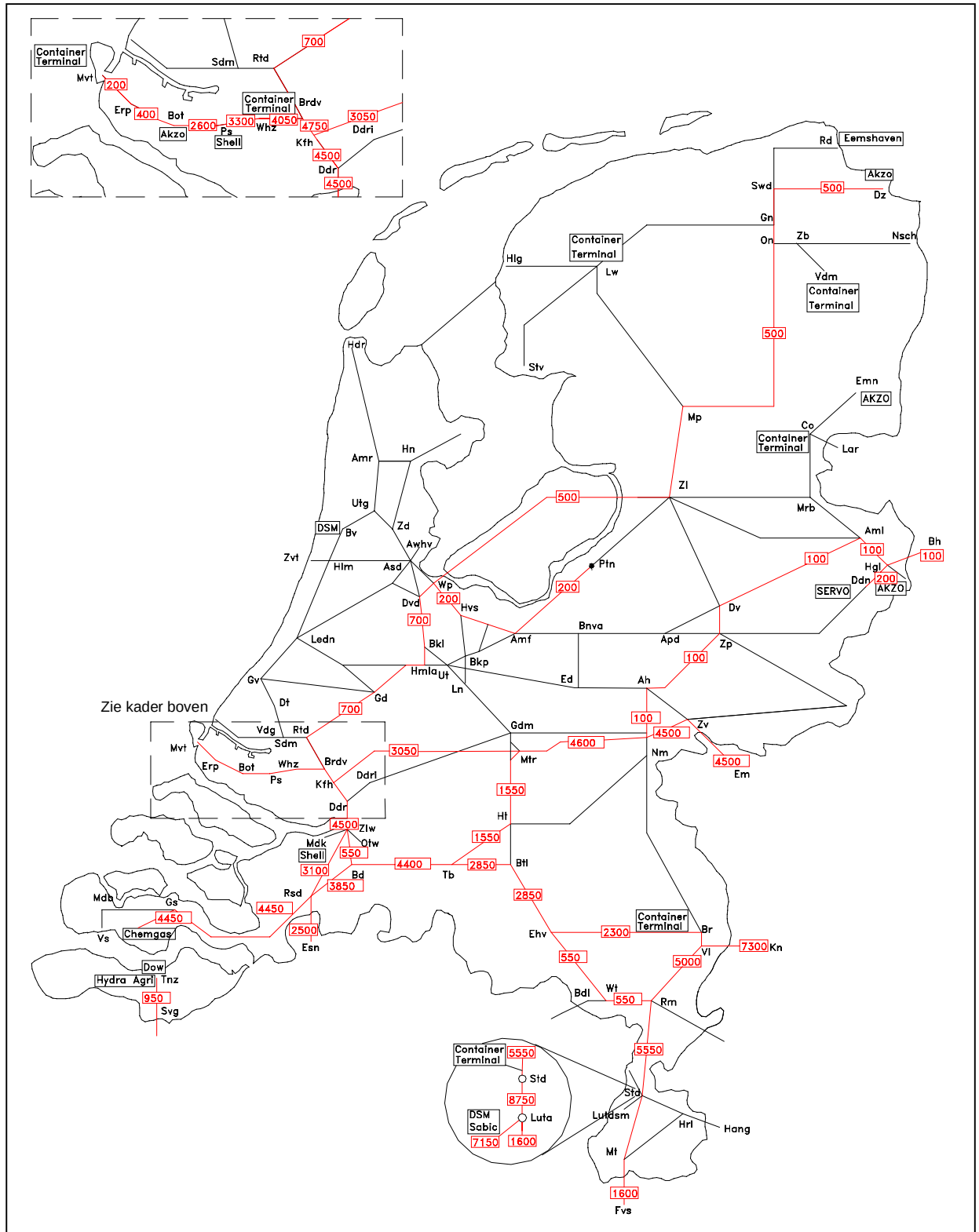
Vanaf 2007 zullen vooral de goederenstromen van/naar Rotterdam anders gaan lopen. Dat vervoer gaat nu vooral over de Brabantroute en, in mindere mate, via Utrecht-Arnhem. Dit vervoer zal straks over de Betuweroute afgewikkeld worden. Daarnaast zal de goederenstroom tussen Rotterdam en Oost-Nederland via de Betuweroute-Elst-Deventer worden afgewikkeld. Nu gaan de treinen via Gouda-Breukelen-Amersfoort.

Ter illustratie is hieronder weergegeven wat de ingebruikneming van de Betuweroute betekent voor het verwachte VGS over het traject Eindhoven-Venlo van de Brabantroute.

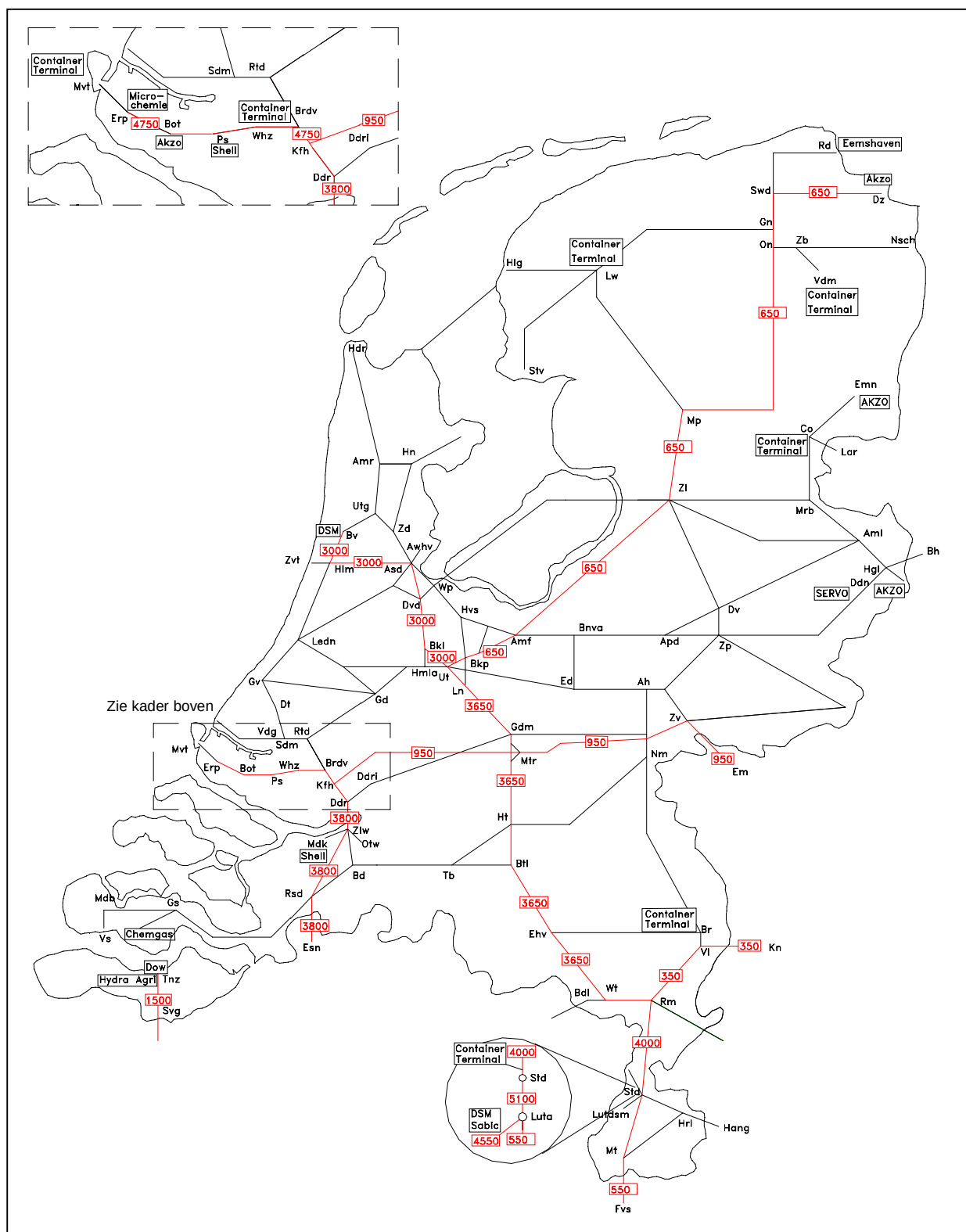
Traject Eindhoven-Venlo	Prognose met Betuweroute	Prognose zonder Betuweroute
Brandbaar gas (cat. A)	2300 wagens	6800 wagens
Zeer brandbare vloeistoffen (cat. C3)	0 wagens	8600 wagens
Giftige vloeistoffen (cat. D3)	0 wagens	1000 wagens
Zeer giftige vloeistoffen (cat. D4)	0 wagens	800 wagens

5 Kaarten

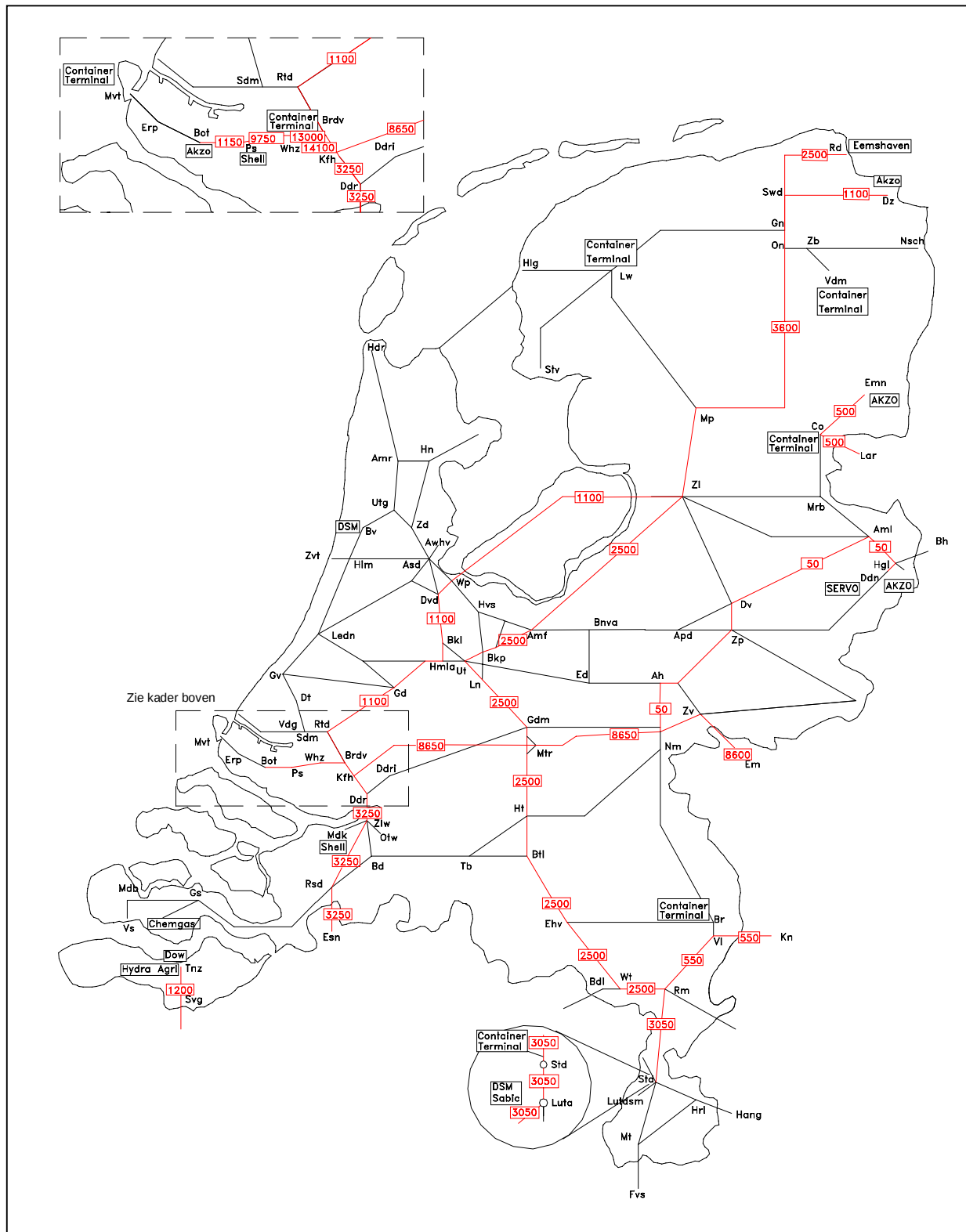
5.1 Prognose voor het vervoer van brandbare gassen (categorie A) (in wagens per jaar)



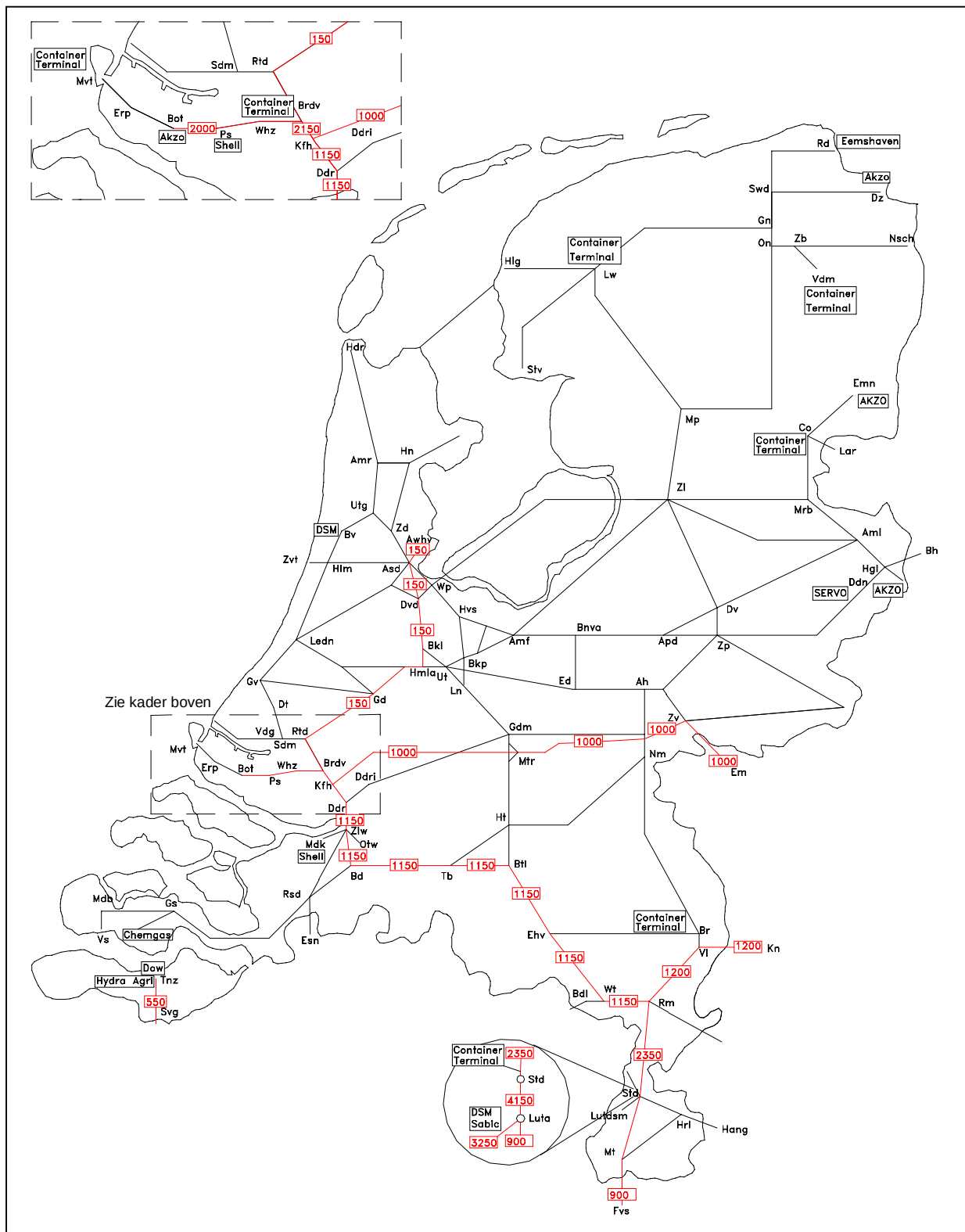
5.2 Prognose voor het vervoer van giftige gassen (categorie B2) (in wagens per jaar)



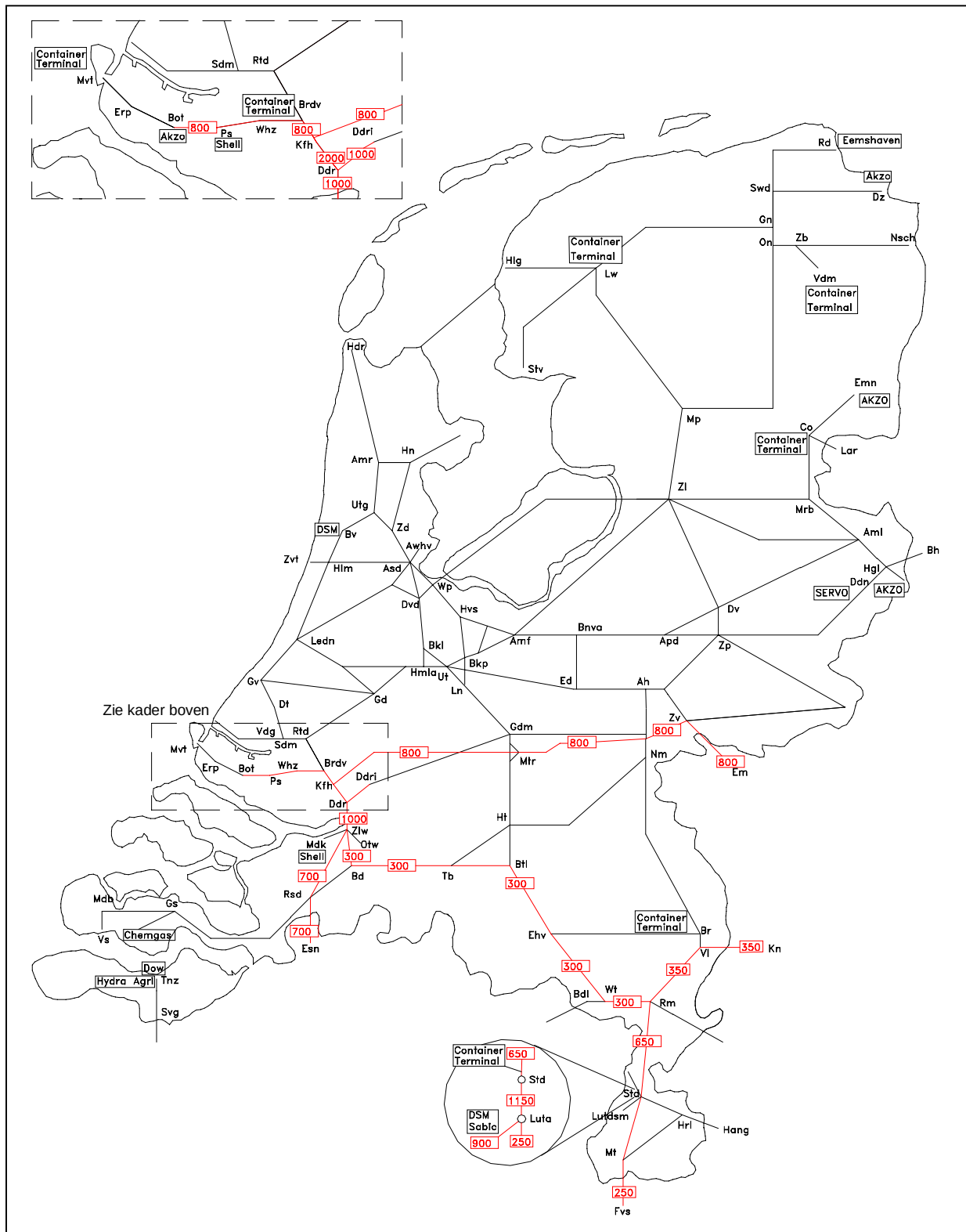
5.3 Prognose voor het vervoer van zeer brandbare vloeistoffen (categorie C3) (in wagens per jaar)



5.4 Prognose voor het vervoer van giftige vloeistoffen (categorie D3) (in wagens per jaar)



5.5 Prognose voor het vervoer van zeer giftige vloeistoffen (categorie D4) (in wagens per jaar)



Colofon

Titel	Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor
Documentnummer	
Versie/Datum	1.0 / 5 december 2003
Status	Definitief
Van	ProRail Capaciteitsplanning
Auteur	drs. E.P. Blaas
Projectleider	
Distributie	
Document	Rapport v1.0 051203

Autorisatie

	paraaf	datum
gecontroleerd prl		
Projectleider		

Bijlage 3: PGS 1 – bevolkingsdichtheden

Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1

Deel 6:
Aanwezigheidsgegevens

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Woongebieden	4
2.1	Gedetailleerde gegevens	4
2.2	Globale gegevens	5
3	Andere gebieden	7
3.1	Industriegebied	7
3.2	Recreatiegebied	8
4	Verblijf binnen/buiten, dag/nacht	10
5	Aanbevolen methodiek	12
6	Literatuur	14

1. Inleiding

In het kader van risico-analyses worden de effecten tengevolge van het ontsnappen van gevaarlijke stoffen in de omgeving uiteindelijk “vertaald” naar de schade die hierdoor ontstaat. Schademodellen zijn hiertoe gepresenteerd in deze uitgave. Bij het bepalen van de mate van letsel bij personen zijn gegevens met betrekking tot de aanwezigheid van personen in de omgeving en hun verblijfplaats noodzakelijk. Dit hoofdstuk bevat een inventarisatie van beschikbare gegevens ten behoeve van het gebruik in risico-analyses.

Voor de bepaling van het aantal betrokken personen is inzicht vereist omtrent de bevolkingsdichtheid in de omgeving.

Voor de schatting met betrekking tot de aanwezigheid van personen wordt onderscheid gemaakt naar gebiedsfuncties, zoals:

- woongebieden, onderverdeeld in rustige en drukke woongebieden;
- werkgebieden, onderverdeeld in industriële bedrijven en kantoren;
- recreatiegebieden.

Tevens worden schattingen gemaakt naar aanwezigheid van personen verdeeld over binnen en buiten de gebouwen en verdeeld over dag en nacht.

Gegevens zijn afkomstig uit eerder uitgevoerde studies en projecten en uit bevolkingsgegevens. Er is ook een computer-literatuurrecherche uitgevoerd, waarbij enkele artikelen zijn geselecteerd uit planologie-, ruimtelijke ordening- en kernenergie-bestanden.

2. Woongebieden

Voor de bepaling van het aantal betrokkenen binnen een berekende schadeafstand worden veelal aanwezigheidsgegevens per type woongebied of bebouwing gehanteerd.

De nauwkeurigheid van de bepaling hangt af van de gedetailleerdheid van de beschikbare aanwezigheidsgegevens.

Is het schadegebied klein dan spelen locale omstandigheden een grote rol en kan alleen een voldoende nauwkeurigheid worden verkregen met behulp van gedetailleerde gegevens, zie 2.1.

Omvat het effect een groter gebied dan zou ook met meer globale gegevens, zie 2.2, kunnen worden volstaan. Onnauwkeurigheden per deelgebied, onder- en overschattingen, worden mogelijk enigszins uitgemiddeld. Een en ander zal echter per situatie beschouwd dienen te worden. Een globale indeling naar type woongebieden werkt dan vaak efficiënter, omdat een gedetailleerde inventarisatie naar aanwezigheid over het algemeen een te tijdrovend werk is.

In [7] is geconcludeerd dat een acceptabele betrouwbaarheid in de risicoschattingen wordt verkregen indien binnen een afstand van 400 meter gedetailleerde bevolkingsgegevens, zoals van volkstellingen, worden gehanteerd. Voor afstanden groter dan 400 meter kunnen globale cijfers voor type woonomgevingen worden gehanteerd.

2.1 Gedetailleerde gegevens

Gedetailleerde bevolkingsgegevens zijn vaak beschikbaar bij gemeenten, de Rijksplanologische dienst en provinciale planologische dienst.

Het Ministerie van VROM werkt momenteel aan een databestand van bevolkingsgegevens per 100 x 100 meter vierkant voor geheel Nederland.

Indien gedetailleerde en actuele bevolkingsgegevens beschikbaar zijn, verdient het de aanbeveling die te hanteren, zowel voor kleine als grotere schadegebieden.

Tevens kan onderscheid gemaakt worden tussen aantal aanwezigen gedurende de dag en de nacht.

Het aantal aanwezigen kan worden vastgesteld door het tellen van het aantal mensen dat zich op een gegeven moment in het gebied bevindt. Staan in het betrokken gebied alleen woningen dan kan het aantal woningen worden geteld. Daarna wordt het vermenigvuldigd met het gemiddeld aantal bewoners per woning. Volgens [5] was dat in 1975 3,0 en in 1984 2,6. Overdag zijn niet alle bewoners in en rond de woning aanwezig, het aantal wordt dan geschat op 1 à 2 per woning. Hierdoor ontstaat een verdeling van aanwezigheid in woningen gedurende de dag en de nacht van respectievelijk 30-70% en 100%.

In de LPG-integraal studie [8] is bovenstaande methodiek toegepast. Daartoe is het betreffende gebied opgedeeld in 100 bij 100 meter vierkanten. Vervolgens is geschat hoeveel personen zich in elk vierkant bevinden. Deze inventarisatie van bewoners heeft plaatsgevonden door de afdeling Informatievoorziening van de Rijksplanologische Dienst. Daarbij is per vierkant het aantal postadressen bepaald. Elk postadres telt voor 3 inwoners/aanwezigen.

Het tellen van het aantal aanwezigen in een bepaald gebied kan ook gebeuren aan de hand van [3]. Daarin worden een aantal verschillende ruimtelijke bestemmingen onderscheiden, waarvoor aanwezigheidsgegevens zijn geschat door planologen. Tabel 1 (aan het einde van het hoofdstuk) bevat een korte samenvatting van de gegevens.

Op deze manier ontstaan dubbeltellingen, doordat aanwezigen in bijvoorbeeld winkels, scholen en bedrijven ook geteld worden als aanwezigen in woningen.

Het aantal aanwezigen in woningen wordt in [3] namelijk gesteld op 100%, dit is 3 personen per wooneenheid. Om het probleem van dubbeltelling te voorkomen lijkt het aannemelijker om te rekenen met bijvoorbeeld 1 à 2 personen per wooneenheid.

2.2 Globale gegevens

Bevolkingsdichtheden in steden

Uit [1] blijkt dat bevolkingsdichtheden in steden op verschillende afstanden van het centrum redelijk voldoen aan de volgende exponentiële functie:

$$D(x) = D_0 \exp(-D_1 x) \quad (1)$$

Hierin is:

$D(x)$	=	bevolkingsdichtheid op afstand x [pers./ha]
D_0	=	bevolkingsdichtheid in het centrum van een stad [pers./ha]
D_1	=	dichtheidsgradiënt [km^{-1}]
x	=	afstand vanaf het centrum [km]

Uit een inventarisatie van bevolkingsdichtheden in steden in Groot-Brittannië, West-Duitsland en USA [1] volgen gemiddelde waarden voor D_0 en D_1 :

$$\begin{aligned} D_0 &= \pm 100 \text{ pers./ha} \\ D_1 &= \pm 0,25 \text{ km}^{-1} \end{aligned}$$

Voor steden in Japan liggen deze waarden hoger, maar de stadsbouw wijkt hier meer af van de Nederlandse steden.

De gegeven gemiddelden lijken goed overeen te stemmen met Nederlandse steden. De gemiddelde waarde voor D_0 van 100 personen per hectare heeft een grote spreiding, voor drukke steden is D_0 gemiddeld gelijk aan ± 130 pers./ha en voor ruimer opgezette steden is D_0 gemiddeld gelijk aan ± 70 pers./ha.

Formule 1 voldoet voor steden die regelmatig worden uitgebreid vanuit het centrum, dat het drukste bevolkt is. Formule 1 voldoet minder goed wanneer bijvoorbeeld grote groenstroken in een stad worden aangelegd, of wanneer een stad uitbreidt vanuit verschillende voorsteden, zodat een agglomeratie wordt gevormd. Ook voldoet formule 1 niet indien de uitbreiding van de stad lintbebouwing betreft.

Bevolkingsdichtheden per type woongebied

In de vorige paragraaf werd alleen een stad als geheel beschouwd. Wanneer het schadegebied slechts een deel van een stad of een dorp met hun omgeving omvat, wordt een betere schatting van het aantal aanwezigen verkregen door waarden voor bevolkingsdichtheden van verschillende type woongebieden te hanteren.

De waarden zijn tot stand gekomen door inventarisaties van bevolkingsgegevens per deelgebieden/wijken van Zuid-Holland (verkregen via de TNO-projectgroep Emissieregistratie) en van de gemeenten Apeldoorn, Enschede en Dalfsen (verkregen via de gemeente Apeldoorn en de provincie Overijssel).

Als type woongebieden zijn onderscheiden:

- natuurgebied: bos, water, hei en dergelijke;
- buitengebied: agrarisch
- incidentele woonbebouwing
- rustige woonwijk: 0% hoogbouw
- drukke woonwijk: 25% hoogbouw
- stadsbebouwing: 85% hoogbouw

De genoemde percentages hoogbouw zijn slechts globale indicaties. De geïnventariseerde bevolkingsdichtheden zijn vergeleken met de waarden die gehanteerd worden in [3], zie tabel 1 en in literatuur [7]. In tabel 2 staan de verschillende waarden naast elkaar. In de laatste kolom zijn de gemiddelde bevolkingsdichtheden gegeven die de verschillende woongebieden typeren.

Tabel 2 Bevolkingsdichtheden per type woongebied

Type woongebied	Bevolkingsdichtheid (pers./ha)						
	Notitie [3]	Literatuur [7]	Zuid-Holland	Apeldoorn	Dalfsen	Enschede	"Aanbevolen" gemiddelden
Natuurgebied (bos, water, hei e.d.)		0	0	0	0		0
Buitengebied (agrarisch)		1	1	1	1	1	1
Incidentele woonbebouwing	10	10	4	5	6	3	5
Rustige woonwijk (0% hoogbouw)	40	40	20	30	20	30	25
Drukke woonwijk (25% hoogbouw)	80		70	60	70	70	70
Stadsbebouwing (85% hoogbouw)	120-255	100-150	130			110	120

In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de aspecten aanwezigheid gedurende de dag en de nacht en de verdeling van het verblijf binnenshuis/buitenshuis.

3. Andere gebieden

3.1 Industriegebied

Uit deel 2 van de 4e algemene bedrijfstelling van het Centraal Bureau voor de Statistiek [4] is informatie beschikbaar omtrent het aantal werkzame personen en het terreinoppervlak van de verschillende SBI bedrijfsklassen (SBI = standaard bedrijfsindeling).

Onder werkzame personen worden alle personen verstaan die gemiddeld 15 uren of meer per week feitelijk werkzaam zijn.

Onder terreinoppervlak wordt gerekend zowel het bebouwde als het onbebouwde in gebruik zijnde oppervlak.

Uit deze gegevens volgen globale personeelsdichtheden, aantal personen per hectare, voor de verschillende bedrijfstakken.

Bedrijfstak	Oppervlak per vestiging (ha/vest.)	Werkzame personen per vestiging (pers./vest.)	Personeelsdichtheid (pers./ha)
0. Landbouw en visserij (uitgezonderd land- en tuinbouwbedrijven)	2	6	3
1. Delfstoffenwinning	10	30	3
2/3 Industrie	0,6	25	40
4. Openbare nutsbedrijven	9	50	6
5. Bouwnijverheid en -installatiebedrijven	0,16	12	75
6.1/6.6 Handel	0,1	4	40
6.7 Hotel- en restaurantwezen	0,4	3	8
6.8 Reparatie gebruiksgoederen	0,1	5	50
7. Transport- en opslagbedrijven	0,7	11	15
8. Bank- en verzekeringswezen, zakelijke dienstverlening (uitgezonderd overheid)	0,1	8	85
9. Overige dienstverlening (ge- deeltelijk) (uitgezonderd o.a. onderwijs, gezondheidszorg)	0,1	3,5	35

Uit deze inventarisatie is globaal onderscheid te maken in 3 categorieën:

Personeelsdichtheid	Bedrijfstak
Laag 5 pers./ha	0-1-4-6.7-7
Midden 40 pers./ha	2/3-6.1/6.6-6.8-9
Hoog 80 pers./ha	5-8

Binnen de bedrijfstakken bestaan grote verschillen in personeelsdichtheid per type en grootte bedrijf. De gegeven cijfers kunnen dus slechts als globale indicaties worden gebruikt.

Bij arbeidsintensieve bedrijven en kantoren in bank- en verzekeringswezen kan de personeelsdichtheid oplopen tot 200 pers./ha of meer.

Over het algemeen zijn in de kantoren alleen personen overdag aanwezig, maar in bedrijven waar in ploegendiensten wordt gewerkt zijn ook 's nachts personen aanwezig.

In de notitie [3] worden geen personeelsdichtheden gegeven voor bedrijven en kantoren, maar slechts indicaties van aantal werknemers per kantoor en bedrijf. Wel worden indicaties gegeven voor het aantal aanwezigen verdeeld over dag/nacht en binnen/buiten, zie tabel 1. Daaruit volgt dat gedurende de dag steeds 100% aanwezig is en dat gedurende de nacht 1% van het kantoorpersoneel aanwezig is en 21% van het bedrijfspersoneel. Bij de 100% aanwezigheid overdag is geen rekening gehouden met deeltijdbanen of andere afwezigheid van personeel.

3.2 Recreatiegebied

Het aantal aanwezigen op een recreatiegebied is erg moeilijk te schatten. Er zijn niet altijd mensen aanwezig, zodat een bepaalde kans op aanwezigheid moet worden gehanteerd.

De aanwezigheid van mensen is sterk afhankelijk van het seizoen, weerscondities en dag van de week.

Verschillende soorten recreatiegebieden kunnen worden onderscheiden, zoals overdekte die minder seizoensafhankelijk zijn en onoverdekte, zoals stranden, speel- en dierentuinen en parken.

Bij enkele gemeenten zijn capaciteitsgegevens opgevraagd van kampeerbedrijven. Hieruit zijn de volgende globale aanwezigheidsgegevens afgeleid:

Ruim opgezette kampeerbedrijven	: ± 17 standplaatsen/ha en 3,5 personen/ standplaats = 60 personen/ha.
Overige kampeerbedrijven	: 37 standplaatsen/ha en 3,5 personen/ standplaats = 130 personen/ha.

Dit laatste gegeven komt goed overeen met de inschatting in notitie [3].

In notitie [3] worden de volgende globale aanwezigheidsgegevens gehanteerd:

Ruimtelijke bestemming nr. 14: campings, bungalows, stacaravans, volkstuinten met tuinhuisjes.

- bungalows:
25 eenh./ha en 3 tot max. 6 pers./eenh. = 125 pers./ha
- stacaravans:
40-50 eenh./ha en 3,5 tot max. 5 pers./eenh. = 200 pers./ha
- toeristische standplaats:
60 eenh./ha en 2,5 tot max. 4 pers./eenh. = 180 pers./ha

Opmerkingen: De aanwezigheidsgegevens hebben betrekking op de zomerperiode (± 40% van het jaar). In vakantieperioden en in de weekenden zijn er pieken. Op de topdagen kunnen er op aantrekkelijke plaatsen 75 eenheden/ha = 225 personen/ha staan.

Ruimtelijke bestemming nr. 15: buitensport en -recreatie, in het weekend, 's avonds en zomers.

- extensief gebruik : 36 pers. /ha
- intensief gebruik b.v. openluchtwembad : 500 personen
- zeer intensief gebruik, b.v. dierentuin, pretpark : 2500 pers./dag

4. **Verblijf binnen/buiten, dag/nacht**

Voor het bepalen van het aantal betrokkenen bij een incident zijn naast bevolkingsdichtheden ook gegevens nodig met betrekking tot aanwezigheid en verblijf binnenshuis/buitenshuis.

Afhankelijk van het effect kan het verblijf binnenshuis al dan niet bescherming bieden.

Bij warmtestraling en een toxische gaswolk biedt het verblijf binnenshuis bescherming. In studies wordt vaak een beschermingsfactor toegepast. Voor een toxische gaswolk is die afhankelijk van het ventilatievoud van de ruimte, de passagetijd van de wolk en de verblijftijd binnenshuis.

Verblijf binnenshuis kan ook leiden tot persoonlijk letsel, bijvoorbeeld bij rookontwikkeling binnenshuis en door instorten van het gebouw tengevolge van een explosie.

In TNO-studies zijn in het verleden veelal de volgende waarden gehanteerd:

overdag : 80% binnen en 20% buiten

's nachts : 95% binnen en 5% buiten

In de Covo-studie [6] en in het Technica-programma wordt gerekend met een populatie buiten gelijk aan 1% van de totale populatie en een populatie binnen gelijk aan 99%.

In artikel [2] is geïnventariseerd hoe een persoon zijn tijd gemiddeld indeelt en waar verblijft:

thuis, binnen : 69% van de tijd

elders, binnen : 24% van de tijd

buiten (inclusief reistijd) : 7% van de tijd

Deze percentages zijn onder meer afhankelijk van weersomstandigheden en seizoen en van persoonlijke eigenschappen zoals leeftijd en beroep.

In artikel [7] is aangegeven hoeveel mensen in een woongebied aanwezig zijn op verschillende tijdstippen:

schooltijd 8.00 - 16.00 uur : 50%

werktijd 8.00 - 18.30 uur : 70%

's nachts 18.30 - 8.00 uur : 100%

Hierbij is geen rekening gehouden met seizoensverschillen of verschillen gedurende de week. In [7] wordt ook onderscheid gemaakt naar de meer kwetsbare bevolkingsgroepen, zoals jonge kinderen, bejaarden en zieken. Deze groep vormt circa 25% van de totale bevolking. Deze bevolkingsgroep zal zich circa een half uur per dag buiten bevinden. Terwijl de overigen circa een uur per dag buiten verblijven. Gedurende de nacht bevindt zich 1% van de bevolking buiten (niet de kwetsbare bevolkingsgroep). Uit bovenstaande volgt dat overdag 7% van de bevolking zich buiten bevindt.

In tabel 1 worden voor de ruimtelijke bestemmingen een verdeling binnenshuis/buitenshuis voor de dag en de nacht weergegeven uit notitie [3].

De in de literatuur geïnventariseerde verblijfcijfers kunnen nogal verschillen, verblijfcijfers variëren onder andere tengevolge van jaargetijde, weersomstandigheden, dag van de week en tijdstip van de dag. De gegevens kunnen dus slechts als globale indicaties worden gebruikt.

Voor schadeberekeningen wordt momenteel ter vereenvoudiging aangenomen dat personen op de plaats blijven waar ze zijn. Maar mensen zullen zich verplaatsen. Een goede rampbestrijding kan het aantal slachtoffers sterk beperken door juiste maatregelen te nemen ten aanzien van verplaatsingsmogelijkheden van personen, bijvoorbeeld binnen blijven of naar binnen gaan en ramen, deuren en kieren sluiten of evacueren naar een veilig gebied.

5. Aanbevolen methodiek

In voorgaande hoofdstukken zijn de verschillende aanwezigheidsgegevens zoals ze vanuit de literatuur geïnterpreteerd zijn beschreven en geëvalueerd.

In dit hoofdstuk is aan de hand van de geïnterpreteerde gegevens de methodiek aangegeven die aanbevolen wordt om te hanteren bij het uitvoeren van risico-analyses.

Benodigde gegevens zijn het aantal aanwezigen gedurende de dag en de nacht en de verblijfspercentages binnenshuis/buitenshuis in het betrokken schadegebied.

In risico-analyses leiden onzekerheden in bevolkingsgegevens tot proportionele onzekerheden in de berekende aantallen slachtoffers. Echter onzekerheden in schade-afstanden leiden tot onzekerheden die veel groter zijn dan proportioneel.

Zoals ook in [7] is aangegeven zijn gedetailleerde aanwezigheidsgegevens nodig voor een betrouwbare schadeschatting indien het schadegebied klein is. Indien het betrokken gebied groot is, kan voor een redelijk betrouwbare schadeschatting volstaan worden met meer globale aanwezigheidsgegevens.

Methodiek aanwezigheidsgegevens

Het verdient algemeen de voorkeur om in risico-analyses gedetailleerde en actuele bevolkingsgegevens te hanteren, die veelal beschikbaar zijn bij de gemeenten of de planologische diensten.

Indien dergelijke gegevens niet beschikbaar zijn kan volstaan worden met de volgende aanpak.

In een klein gebied, (in [7] wordt 400 m gehanteerd) rondom de installatie waarop de risico-analyse betrekking heeft, dient uitgegaan te worden van gedetailleerde gegevens. Daartoe kan vanaf een kaart van de omgeving het aantal woningen geteld worden, dat vermenigvuldigd wordt met het gemiddelde aantal aanwezigen per woning van 3.

Voor een groter schadegebied kan volstaan worden met een indeling van het gebied naar type bestemmingen, waarbij de volgende globale bevolkingsdichtheden zijn geïnterpreteerd:

type gebied	bevolkingsdichtheid (personen/ha)
- woongebieden	
: natuurgebied	0
buitengebied	1
incidentele woonbebouwing	5
rustige woonwijk	25
drukke woonwijk	70
stadsbebouwing	120
- industriegebieden	
: personeelsdichtheid laag	5
midden	40
hoog	80
- recreatiegebied	
: kampeerbedrijf	130
(alleen gedurende de zomerperiode)	200

Verblijf dag/nacht, binnen/buiten

Voor woongebieden wordt voor de nacht een aanwezigheidspercentage van 100% gehanteerd. Gedurende de dag zal 30% tot 70% in woongebieden aanwezig zijn. Wanneer echter binnen het gedefinieerde woongebied ook scholen en/of werkgelegenheid aanwezig zijn kan als aanwezigheidspercentage 100% worden genomen.

Voor industriegebieden geldt overdag een aanwezigheidspercentage van 100%. Indien in bedrijven 's nachts wordt doorgewerkt is het aanwezigheidspercentage circa 20%, zo niet dan circa 0%.

Het verblijf gedurende de dag en de nacht voor een recreatiegebied hangt sterk af van het type recreatie. Indien het moeilijk is in te schatten kan voor zowel de dag als de nacht 100% worden aangenomen.

Gemiddeld zijn overdag 7% van de aanwezigen buiten en 's nachts 1% [7]. Deze verdeling kan gehanteerd worden voor de woon- en werk gebieden, tenzij anders bekend is, bijvoorbeeld specifiek buitenwerk.

Voor recreatiegebieden dient het type recreatie geïnclassificeerd te worden, specifiek qua binnen en/of buitenrecreatie.

De in deze studie gepresenteerde gegevens kunnen slechts een globale indicatie zijn, daar aanwezigheidsgegevens binnen de verschillende onderscheiden categorieën sterk kunnen verschillen en afhankelijk zijn van een groot aantal nader te kwantificeren factoren, zoals:

- jaargetijde
 - weersomstandigheden
 - dag van de week
 - tijdstip van de dag
 - leeftijd, beroep en leefgewoonten van verschillende personen.
-

6. Literatuur

- [1] N.J. Glickman, M.J. White.
Urban land-use patterns: an international comparison.
Environment and Planning A, 1979, volume 11, pages 35-49.
 - [2] K. Sexton, R. Letz, J.D. Spengler.
Estimating human exposure to N02: An indoor/outdoor modeling approach.
Environmental Research, 1983, volume 32, pages 151-166.
 - [3] D. v.d. Brand, mw. S. Fiebelkorn.
Notitie: Aanwezigheidsgegevens ten behoeve van Schadeberekeningen.
Provinciale Waterstaat Zuid-Holland, Provinciale Planologische
Dienst, februari 1985.
 - [4] Centraal Bureau voor de Statistiek. 4e Algemene Bedrijfstelling 1978. Deel 2. Algemene
sectorale gegevens.
 - [5] Centraal Bureau voor de Statistiek. Statistisch Zakboek 1985.
 - [6] A report to the Rijnmond public authority.
Risk analysis of six potentially hazardous industrial objects in the Rijnmond area, a pilot study.
November 1981.
 - [7] J.I. Petts, R.M.J. Withors, F.P. Lees.
The assessment of major hazards: the density and other characteristics of the exposed
population around a hazard source.
Journal of Hazardous Materials, 14 (1987) 337-363.
 - [8] LPG-Integraal.
Vergelijkende risico-analyse van de opslag, de overslag, het vervoer en het gebruik van LPG en
benzine.
MT-TNO, mei 1983.
-

**Tabel 1 Samenvatting notitie: Aanwezigheidsgegevens ten behoeve van schadeberekeningen -
D. v.d. Brand en mw. S. Fiebelkorn [3]**

Ruimtelijke bestemming	Aantal aanwezigen				% binnen/buiten	
	zeer klein incidenteel	klein	middelgroot	groot	dag	avond + nacht
1. woningen, 3 inwoners/wooneenheid – incidentele woonbebouwing, laagbouw – zeer lage dichtheid woonbebouwing, laagbouw – rustige woonwijk, incidentele flats – drukke woonwijk, laagbouw + flats – hoogste dichtheid, flats			10/ha 40/ha 80/ha 120/ha 255/ha		36/64	92/8
2. Woonwagencentra en woonschepen	zeer klein incidenteel	klein	middelgroot	groot	zeer groot	
3. Ziekenhuis, verpleegtehuis, bejaardentehuis, sanatorium		9/locatie 60 bedden = 240 pers.	30/locatie 300 bedden = 1.500 pers.	120/locatie 600 bedden = 3.000 pers.	38/62 70/10	93/7 33/6
4. Kleuter-, basisschool	20 pers.	50 pers.	200 pers.	500 pers.	67/33	5/11
5. Voortgezet onderwijs		200 pers.	500 pers.	1.000 pers.	71/29	8/11
6. Winkelcentra, -straten	10/winkel	100/ha	500/ha	≥ 1.000	33/46	7/8
7. Kantoor		10 pers.	100 pers.	1.000 pers.	86/14	0/1
8. Bedrijf		5 pers.	100 pers.	500 pers.	78/22	11/10

(vervolg tabel 1) Ruimtelijke bestemming	Aantal aanwezigen					% binnen/buiten	
	zeer klein incidenteel	klein	middelgroot	groot	zeer groot	dag	avond + nacht
9. Horeca (hotel)		10 pers.	50 pers.	250 pers.		17/21	91/2
10. Theater/bioscoop		50 pers.	100 pers.	200 pers.		41/10	27/9
11. Kerk		10 pers.	50 pers.	250 pers.		48/12	29/7
12. Sporthal, overdekt zwembad		50 pers.	100 pers.	1.000 pers.		67/25	25/13
13. Station		50 pers.	500 pers.	1.000 pers.		25/25	8/7
14. Camping, volkstuin + tuinhuis – bungalows – stacaravans – toeristische standplaats			125/ha 200/ha 180/ha, op topdagen 225/ha			12/88	76/24
15. Sport en recreatie buiten – extensief gebruik – intensief gebruik – zeer intensief gebruik			25/ha 500 pers. 2.500/dag			0/95	0/19
16. Belangrijke autowegen – file – rijdend			16.000 auto's/etmaal/rijstrook 100 auto's/km/rijstrook 20 auto's/km/rijstrook			50	50

Opmerkingen bij tabel 1

- * De tabel is opgesteld door planologen. Voor een 16-tal onderscheiden ruimtelijke bestemmingen zijn aanwezigheidsgegevens gepresenteerd. Een aantal ruimtelijke bestemmingen is verder onderverdeeld in enkele aanwezigheidsklassen.
- * De percentages binnen en buiten voor dag en nacht zijn uit notitie [3] afgeleid, door de volgende etmaalverdeling voor dag en nacht te hanteren:
 - dag : 8.00 - 18.00 uur
 - nacht : 18.00 - 8.00 uur.
- * De sommatie van het percentage binnen en buiten geeft het percentage aanwezigen dat gemiddeld aanwezig is. Dit hoeft dus niet altijd 100% te zijn, daar voor veel ruimtelijke bestemmingen geldt dan niet gedurende de gehele dag of nacht de genoemde aantallen personen aanwezig zijn.
- * Voor ruimtelijke bestemmingen 14 (camping) en 15 (sport en recreatie buiten) geldt dat de aanwezigheidspercentages betrekking hebben op de zomer periode (circa 40% van het jaar).

Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico





Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

versie 1.0
november 2007



Ministerie van
Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

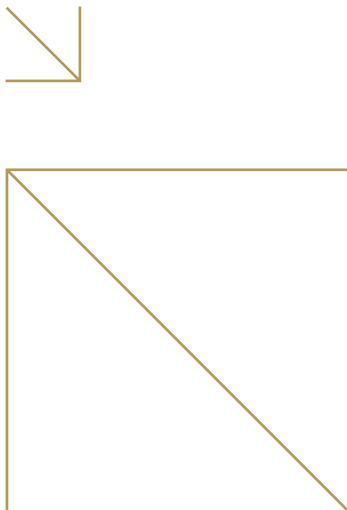
Inter provinciaal Overleg



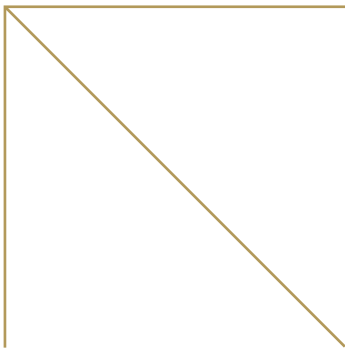


Inhoud

Ten geleide	05
Deel I: De verantwoordingsplicht groepsrisico	06
1 Wat is groepsrisico?	07
2 Waarom een verantwoordingsplicht groepsrisico?	09
2.1 Verantwoordelijkheid en verantwoordingsplicht	09
2.2 Beleidskader groepsrisico oktober 2006	09
2.3 De verantwoordingsplicht is er voor alle personen in een invloedsgebied	09
3 Wettelijke verankering van de verantwoordingsplicht	11
3.1 Wetteksten (Artikel 12 en 13 Bevi)	11
3.2 Wanneer verantwoorden?	13
3.2.1 Besluiten in het kader van de Wet milieubeheer	13
3.2.2 Besluiten in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening	14
3.3 Hoe wordt de omvang van een invloedsgebied bepaald?	14
4 Positionering verantwoordingsplicht groepsrisico	17
4.1 Positionering ten opzichte van andere wetgeving en planinstrumenten	17
4.2 Werken met een Omgevingsvisie externe veiligheid	17
5 Communicatie en samenwerking	19
5.1 Communicatie	19
5.2 Rolverdeling	21
5.2.1 Coördinatie tussen de diverse rollen	21
5.2.2 Formulering van uitgangspunten	21
5.2.3 Organisatiestructuur kernteam programma van eisen	22
5.2.4 Welke eisen?	22
6 Beoordelingskader groepsrisico	23
6.1 Stap 1: Aanleiding	23
6.2 Stap 2: Nader onderzoek	23
6.3 Stap 3: Verantwoording	24
7 Nuances bij de invulling van de verantwoordingsplicht	26
7.1 Verschil in benadering bij bestaande en nieuwe situatie	26
7.2 Valkuilen bij samenwerking	27
8 Checklist	28
Deel II: Bouwstenen voor de verantwoordingsplicht	30
9 De milieubeheervergunning en de verantwoordingsplicht	31
9.1 Het vooroverleg	31
9.1.1 Risicoreducerende alternatieven	33



9.2	De beoordeling van de vergunbaarheid	33
9.3	De voorschriften	34
9.4	De considerans	35
9.5	De provincie als bevoegd gezag	35
10	Het bestemmingsplan en de verantwoordingsplicht	37
10.1	De klassieke omgang met externe veiligheid in bestemmingsplannen	37
10.2	Beheersing van het groepsrisico vanuit het bestemmingsplan	37
10.3	Verankering van personendichtheden	37
10.3.1	Indirecte verankering	38
10.3.2	Directe verankering	38
10.4	Inbouwen van flexibiliteit	39
10.5	Oude en globale bestemmingsplannen	39
10.6	Verblijftijdcorrectie	39
10.7	Beheer van personendichtheden	40
11	De verantwoordingsplicht en het advies van de brandweer	42
11.1	Proces: Samenspel tussen betrokken adviseurs	42
11.2	Het “voorsorteren” bij de advisering	42
11.3	Stappenplan brandweeradvies	43
11.3.1	Controle op volledigheid gegevens	43
11.3.2	Scenarioanalyse en vaststellen maatgevend scenario	44
11.3.3	Beoordeling aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid	44
11.3.4	Vaststellen maatregelen ter optimalisatie van de fysieke veiligheid	44
11.4	Inhoud: maatregelen uit brandweeradvies	44
11.4.1	Niveaus van ordening	45
11.4.2	(On)mogelijkheden op gebieds- en bouwplanniveau	46
12	De fysieke veiligheid en de verantwoordingsplicht	48
12.1	Maatgevende scenario's	48
12.2	Scenariobeschrijving	48
12.3	Zelfredzaamheid	50
12.3.1	Mogelijkheden zelfredzaamheid op basis van het maatgevende scenario	50
12.3.2	Optimaliseringsmogelijkheden	52
12.4	Bestrijdbaarheid	54
12.4.1	Is het rampscenario te bestrijden?	54
12.4.2	De beoordeling	55
12.4.3	Optimaliseringsmogelijkheden	58
Deel III: De verdieping		59
13	Wat is groepsrisico	60
13.1	Invloed van de factoren	61
13.2	Normstelling bij het groepsrisico	63
13.3	De niet normatieve benadering van het groepsrisico	64



14	Ongevallen en gevolgen	66
14.1	Groepsrisico is een maat voor maatschappelijke ontwrichting	66
14.2	Verschil tussen risico en effect	66
14.2.1	Het spanningsveld tussen effect en risico	67
14.2.2	Doden én gewonden	68
14.3	Model voor beschrijving van ongevallen	69
14.3.1	Vlinderdasmodel als beoordelingskader	69
14.4	Beïnvloedingsmogelijkheden veiligheidsketen	70
14.5	Te accepteren onveiligheid	72
15	Cumulatie van meerdere risicobronnen	73
15.1	De begrippen cumulatie en domino-effecten	73
15.2	Bepaling van cumulatie	73
15.3	Omgang met cumulatie	73
16	Berekening groepsrisico	75
16.1	Welke personen in een groepsrisicoberekening?	75
16.2	Inventarisatie personendichtheid	76
16.3	Aanwezigheidsfactoren	77
16.4	De correctietabel	79
17	Personendichtheden categoriale inrichtingen	80
17.1	LPG-tankstations	81
17.2	Inrichtingen waar gevaarlijke (afval)stoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen	81
17.2.1	Opslagcapaciteit tot 300 m ²	81
17.2.2	Opslagcapaciteit tot 600 m ²	84
17.2.3	Opslagcapaciteit tot 2500 m ²	84
17.3	Koel- en vriesinstallaties met ammoniak	87
18	Omgevingsvisie externe veiligheid	88
18.1	Spoor 1: Voorkomen van een versnipperde aanpak	88
18.2	Spoor 2: Tijdige afstemming met alle betrokkenen	89
18.3	Spoor 3: Afstemming (parallele) ontwikkeling in de rampen wetgeving	89
18.4	De integratie van de sporen	90
Eindredactie, colofon en veranderde teksten		92
Bijlage 1	Begrippenlijst	93
Bijlage 2	Afkortingenlijst	100
Bijlage 3	Handleidingen, handreikingen en websites	101
Bijlage 4	Beoordelingsschema	103

Ten geleide

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is in tweeëlei opzicht een mijlpaal in de doorontwikkeling van het externe veiligheidsbeleid. Ten eerste is door het Besluit het plaatsgebonden risico genormeerd, waardoor in de ruimtelijke ordening duidelijkheid wordt geschapen ten aanzien van de in acht te nemen veiligheidsafstanden tussen risicobron en kwetsbare bestemmingen. Die 'duidelijkheid' geldt ten aanzien van het groepsrisico in mindere mate. De wetgever kiest bewust voor een niet-normatieve benadering van het groepsrisico en introduceert de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico.

In het Besluit staat wanneer je moet verantwoorden – onder andere bij goedkeuring van een bestemmingsplan en bij sommige besluiten omtrent een milieubeheervergunning. Tevens is aangegeven welke elementen bij de verantwoording een rol moeten spelen. Alles bij elkaar vraagt het om een brede afweging ten aanzien van het groepsrisico.

Vanzelfsprekend speelt de hoogte van het groepsrisico een rol, maar ook de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid maken onderdeel uit van de verantwoordingsplicht. De meeste winst van de verantwoordingsplicht groepsrisico wordt bereikt bij het zo vroeg mogelijk ingrijpen in de veiligheid(beslis)keten. Wanneer rampenbestrijdingsaspecten een rol spelen bij het 'design' van een inrichting en de omgeving waarin deze staat, is de kans op goede oplossingen groter en neemt de kans op (bij nader inzien) ongelukkige keuzen af. Ook bij bestaande situaties kunnen door een bredere kijk optimalisaties worden gevonden vanuit het oogpunt van het groepsrisico.

De Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico is bedoeld voor diegenen die met de verantwoordingsplicht te maken krijgen. Dat zijn diegenen die beslissen (het bevoegd gezag) en diegenen die hen adviseren. Gelet op de toepassingsfeer en de breedte aan elementen die een rol spelen, is het verantwoorden per definitie een multidisciplinaire aangelegenheid. Dit zal in de praktijk vragen om te 'herinvesteren' in de onderlinge relaties tussen vakdisciplines, in de rolverdeling en de samenwerking. Ook de totaalaansturing vraagt de nodige zorg. Dominant zijn de disciplines ruimtelijke ordening, milieu en fysieke veiligheid, maar ook andere disciplines zoals de verkeerskundige, leveren hun bijdrage. De uitdaging is de discussie rond het groepsrisico te benutten om de integrale veiligheid te bevorderen.

Deze versie van de Handreiking is voorafgegaan door een conceptversie welke in nauw overleg is opgesteld met haar toekomstige gebruikers. Nadien is met behulp van 'good practices' en opmerkingen van diverse partijen een aantal onderwerpen verder uitgewerkt. Het resultaat van dit interactieve proces ligt thans voor u. Wat betreft de opzet en de grote lijnen van de Handreiking is weinig veranderd. Om u als gebruiker snel te informeren over de wijzigingen is een lijst, veranderingen' op blz.90 opgenomen waarin deze puntsgewijs aan de orde komen. Uiteraard is de redactiecommissie, ook na het verschijnen van deze geactualiseerde versie, nog steeds geïnteresseerd in suggesties ten aanzien van de inhoud en bruikbaarheid van de Handreiking. Eventuele reacties kunt u sturen naar het redactieadres: handreiking@groepsrisico.nl

November 2007,
Commissie verantwoordingsplicht groepsrisico

Leeswijzer

De Handreiking is ingedeeld in drie delen.

Deel 1 is het kerndeel en moet in principe antwoord geven op alle veelgestelde vragen rondom de verantwoordingsplicht groepsrisico. Deel 2 beschrijft de belangrijkste bouwstenen; de verantwoordingsplicht in relatie tot het bestemmingsplan, de milieuvergunning en de fysieke veiligheid.

Deel 3 heet de verdieping. De naam zegt eigenlijk al genoeg. Hierin vindt u over een diversiteit aan onderwerpen nadere informatie. Let hierbij goed op de verwijzingen!

Disclaimer

De Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico legt niet vast wat wel en niet mag. Een gemeente beslist zelf of het op een bepaalde locatie bedrijven of woningen mogelijk wil maken (beleidsvrijheid). De gemeente dient dit wel op een zorgvuldige wijze af te wegen en te verantwoorden. De Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico is een hulpmiddel om de verantwoordingsplicht in te vullen wat betreft groepsrisico bij een betreffende locatie (maatwerk).

Deel I: De verantwoordings- plicht groepsrisico

In deel I van deze Handreiking wordt ingegaan op alle relevante elementen die samenhangen met de praktische uitvoering van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico:

- wat is groepsrisico?
- waarom een verantwoordingsplicht groepsrisico?
- wettelijke verankering van de verantwoordingsplicht,
- omgevingsvisie,
- rolverdeling,
- beoordelingskader,
- adviezen voor de praktijk.

Vanuit de hoofdstukken van deel I wordt voor nadere informatie verwezen naar andere delen van de Handreiking.

1. Wat is groepsrisico

In dit hoofdstuk wordt kort de werking van het groepsrisico toegelicht en de wijze waarop de verschillende factoren daarin doorwerken. (Voor meer informatie, zie hoofdstuk 13)

Het groepsrisico (GR) is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt.

Tijdens de presentatie van het Bevi bij de diverse provincies in Nederland is de ruimtelijke werking van externe veiligheidbeleid uitgelegd met behulp van figuur 1. Wat vertelt dit figuur?

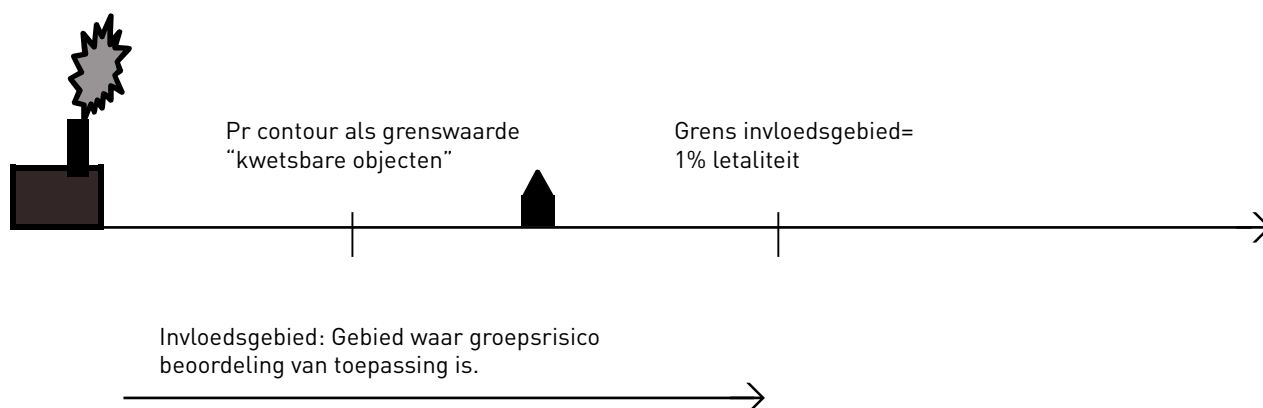
Als de afstand tot een risicovolle activiteit maar groot genoeg is, is er sprake van 100% veiligheid. Maar deze afstand kan kilometers groot zijn. Nederland is te klein om deze afstanden te hantieren. Daarom is bij het bieden van de basisveiligheid gekozen voor het normeren van het plaatsgebonden risico (PR). De begrenzing van een gebied waarbinnen het PR een rol speelt valt goed met contouren rondom een risicobron in beeld te brengen. Hoe groter de afstand tot de risicobron, hoe kleiner het risico. In figuur 1 zijn fictieve PR- contouren^{1,2} aangegeven.

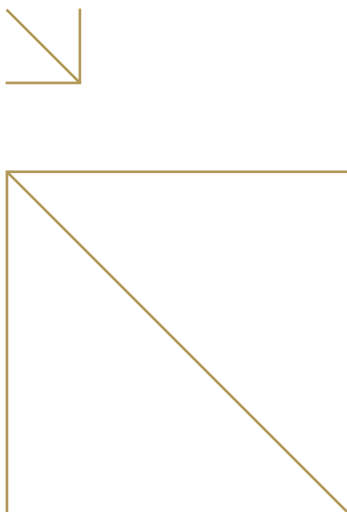
Ook buiten deze PR contouren bestaat nog een invloedsgebied waarbinnen groepen personen slachtoffer kunnen worden van een calamiteit. Daarom moet het groepsrisico worden onderzocht. Het invloedsgebied wordt begrensd door 1% letaliteitgrens³.

In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico is het niet mogelijk het groepsrisico in beeld te brengen met contouren rondom de risicobron. Het groepsrisico is niet ruimtelijk weer te geven. Dit maakt het groepsrisico tot een moeilijker te bevatten begrip. En omdat de ruimtelijke werking van het groepsrisico veelal de afstanden van de PR-contouren ruim te buiten gaat, is de omgang met het groepsrisico ook gecompliceerder. Inzicht in de werking van het groepsrisico is echter onmisbaar voor een juiste invulling van de verantwoordingsplicht.

- 1 De Pr-contour begrenst het gebied waarbinnen grens- en richtwaarden gelden.
- 2 Voor een nadere toelichting op het plaatsgebonden risico wordt verwezen naar de handreiking van Infomil.
- 3 Het Bevi richt zich bij het groepsrisico op de 1% letaliteitgrens, in het kader van de rampenbestrijding worden afstanden gehanteerd die groter zijn. Bij LPG-tankstations wordt niet uitgegaan van de 1% letaliteitgrens.

Figuur 1: Risico's en effecten





Het groepsrisico is gedefinieerd als de:

Cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. (Bevi, artikel 1, lid 1)

Deze definitie impliceert een tweetal aspecten die (rechtstreeks) invloed uitoefenen op de hoogte van het groepsrisico:

- De jaarlijkse kans dat zich een ongeval voordoet met gevaarlijke stoffen.
Deze grootte is op zichzelf weer afhankelijk van:
 - de aard en omvang van de gevaarlijke stoffen,
 - de daarmee verrichte handelingen,
 - de wijze waarop een inrichting omgaat met veiligheid.
- Het aantal potentiële dodelijke slachtoffers in de omgeving van de activiteit. Dit hangt af van:
 - de samenstelling (hoeveelheid én spreiding) van de bevolking,
 - de effecten van een stof in geval van een ongeval,
 - de mogelijkheden tot zelfredzaamheid en bestrijding van de gevolgen⁴.

Samen leveren deze factoren dus de kans per jaar op dat groepen personen met een bepaalde omvang slachtoffer worden van een ongeval. Voor de bepaling van het groepsrisico dienen beide dus geïnventariseerd te worden.

Voorbeeld:

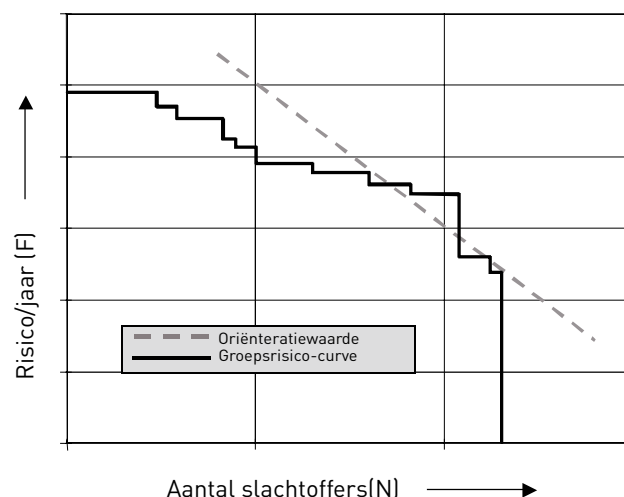
De grenswaarde (10^{-6}) voor het plaatsgebonden risico bij LPG-stations ligt, bij nieuwe situaties, op 45 of 110 meter. Woningbouwplannen binnen een afstand van 150 meter kunnen soms een relevante verhoging van het groepsrisico veroorzaken.

- Hoe ga je hiermee om?

Een juiste inventarisatie van de bevolking (de personendichtheden) is hierbij minstens zo belangrijk als de inventarisatie van de kans op een ongeval.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groeps-grootte van aantallen slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval (y-as).

Figuur 2: Voorbeeld van een groepsrisicocurve



Een voorbeeld van een dergelijke grafiek is hierboven gegeven.

De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve; de fN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van het groepsrisico.

Het begrip oriëntatiewaarde wordt in hoofdstuk 13 nader toegelicht.

⁴ Zelfredzaamheid is strikt genomen geen parameter bij het berekenen van het groepsrisico. Zelfredzaamheid kan echter wel het aantal slachtoffers sterk beperken.

2. Waarom een verantwoordingsplicht groepsrisico?

Het hoofdstuk 'Beleidsvernieuwing externe veiligheid' van het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4) opent met de volgende kernvraag:

“De vraag welke risico’s we accepteren met betrekking tot calamiteiten is door de recente ramp in Enschede opnieuw actueel geworden. Er is behoefte aan herbezinning. Zijn de risico’s niet te groot? Staan ze nog wel in verhouding tot het maatschappelijk nut? Uiteindelijk horen dergelijke vragen onderwerp te zijn van een politieke afweging.”

Dat deze kernvraag afkomstig is uit het NMP4 zou kunnen suggereren dat dit onderwerp enkel raakvlakken heeft met het milieutaakveld. Niets is minder waar: het NMP is een integraal beleidsstuk en bij de politieke besluitvorming over vraagstukken waarbij veiligheidsrisico’s een rol spelen moeten uiteenlopende aspecten worden meegewogen.

2.1 Verantwoordelijkheid en verantwoordingsplicht

Het ontwikkelen van veiligheidsbeleid, het vastleggen van risicosituaties in openbare besluiten en het in stand houden van hulpdiensten zijn voorbeelden van taken waarvoor primair ‘de overheid’ verantwoordelijk is. Een publieke verantwoordelijkheid die wettelijk verankerd is.

Het omgaan met veiligheid is echter een taak waarvoor een ieder verantwoordelijk is. Deze zorgplicht is verankerd in artikel 1.1a van de Wet milieubeheer. Ook de Wet milieugevaarlijke stoffen kent een dergelijke zorgplicht.

In de Wet milieubeheer is nadrukkelijk vastgelegd dat een ieder die eventueel milieubelasting veroorzaakt of kan veroorzaken door een activiteit, deze gevolgen tot een minimum moet beperken. Dit met inzet van alle maatregelen die redelijkerwijs kunnen worden gevraagd. Het is aan het bevoegd gezag om ‘maat’ te geven aan een passend beschermingsniveau, afgestemd op de lokale situatie. Voor de omgang met het groepsrisico wordt dit gemotiveerd door middel van de verantwoordingsplicht.

Artikel 1.1a Wet milieubeheer

1. Een ieder neemt voldoende zorg voor het milieu in acht.
2. De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in ieder geval in dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor het milieu kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten voor zover zulks in redelijkheid kan worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, die zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

2.2 Beleidskader groepsrisico oktober 2006

In de derde Voortgangsrapportage Externe Veiligheid van 1 september 2003 en de kabinetsreactie op het gezamenlijke advies van de VROM-raad en Raad voor Verkeer en Waterstaat ‘Verantwoorde risico’s, Veilige Ruimte’⁵, is aangekondigd dat enkele praktijkonderzoeken zouden worden uitgevoerd en dat na twee jaar een nader standpunt zal worden bepaald over het omgaan met groepsrisico en het al dan niet regelen daarvan in de wetgeving. Deze toezegging heeft in oktober 2006 geresulteerd in het ‘Beleidskader groepsrisico’. Dit beleidskader is te downloaden via www.vrom.nl. In het Beleidskader staat onder meer:

⁵ In de rapportage ‘Omgaan met risico’s’ uit 1989 was voor het groepsrisico nog geen oriëntatiewaarde opgenomen. Wel was een MTR (Maximaal toelaatbaar risico) een VR (Verwaarloosbaar risico) gedefinieerd. Het MTR viel samen met de huidige oriëntatiewaarde voor inrichtingen. Het VR lag een factor 100 lager dan het MTR. Het gebied tussen het toenmalige VR en het MTR betrof een bandbreedte voor beleidsafweging. Later is de systematiek van het VR en MTR verlaten. De minister van VROM definieert in 1993 (2e kamer, 1993-1994, 22.666, nr. 3) een oriëntatiewaarde en geeft een bevoegd gezag een discretionaire bevoegdheid om gemotiveerd van deze oriëntatiewaarde af te wijken.

“Het kabinet constateert dat met de stappen die in de afgelopen jaren zijn gezet en de in gang gezette activiteiten uitvoering is gegeven aan de in het NMP⁴ genoemde beleidsvoornemens inzake het groepsrisico. Met de wettelijke verantwoordingsplicht groepsrisico en de opgedane ervaringen met de handreiking “Verantwoordingsplicht Groepsrisico” is een stap voorwaarts gezet in de verdere professionalisering van de lokale en provinciale besluitvorming. Het kabinet kiest voor een continuering van de verantwoordingsplicht voor inrichtingen zoals die is vastgelegd in het Bevi, en wil deze op vergelijkbare wijze vastleggen voor transport, inclusief buisleidingen. Ook voor luchtvaart wordt hier zo goed mogelijk bij aangesloten. Het kabinet houdt er dus aan vast geen grenswaarde voor het groepsrisico wettelijk vast te leggen, maar te blijven werken met een richtinggevende oriëntatiewaarde, als onderdeel van de verantwoordingsplicht

De groepsrisicobenadering werkt in de praktijk. Vele betrokken partijen en overheden pakken hun verantwoordelijkheden op om het streven naar permanente verbetering en beheersing van de veiligheid vorm te geven. In de jaarlijkse Voortgangsrapportages Externe Veiligheid zal ik uw Kamer informeren over de in deze brief opgenomen ontwikkelingen en activiteiten.”

2.3 De verantwoordingsplicht is er voor alle personen in een invloedsgebied

Uit het NMP 4 volgt dat de verantwoordingsplicht zich richt op alle personen die binnen een invloedsgebied verblijven. Dus niet alleen de personen die aanwezig zijn in woningen of werkruimten, maar ook personen in de openbare ruimte zoals verkeersdeelnemers. Het gaat hierbij niet alleen om het voorkomen van gewonden en dodelijke slachtoffers. Het gaat om het voorkomen van maatschappelijke ontwrichting ten gevolge van de ongevallen met gevaarlijke stoffen.

De berekening van het groepsrisico is één van de onderdelen van de verantwoordingsplicht. De wijze van berekening is vastgelegd in meerdere, bronspecifieke rekenprotocollen⁶. De rekenwijze in de protocollen is doorgaans niet toegespitst op het berekenen van gewonden en slachtoffers in het risicovolle bedrijf zelf of slachtoffers onder verkeersdeelnemers. Dit heeft rekentechnische en wettelijke oorzaken⁷. Het is nadrukkelijk de bedoeling dat de berekeningen conform deze protocollen worden uitgevoerd en

dat de ijking aan de oriëntatiewaarde ook op basis die berekening plaatsvindt. Een bevoegd gezag mag als aanvulling hierop kiezen om een weergave te maken die alle personen in een gebied omvat. Maar de eventuele berekeningen zijn dan niet geschikt om aan de oriëntatiewaarde te toetsen. Deze aanvulling hoeft ook niet persé een berekening te zijn. Het kan ook een kwalitatieve beschouwing zijn van het aantal extra personen in het invloedsgebied. (zie ook paragraaf 16.2).

De verantwoordingsplicht gaat dus over alle personen in een gebied. De berekening betreft een selectie van deze personen. Het bestuurlijk besluit vindt plaats op basis van de rekenresultaten en beoordeling van de overige aspecten van de verantwoordingsplicht waarbij weer alle personen in een gebied worden betrokken.

⁶ Zie bijvoorbeeld het rekenprotocol vervoer gevaarlijke stoffen per spoor paragraaf 3.1.3 of de Handleiding risicoberekeningen Bevi, RIVM Module B

⁷ Zo is ten aanzien van Bevi-bedrijven bepaald dat de personeelsleden van het Bevi-bedrijf niet bij de berekening van het groepsrisico worden betrokken. Zou dit wel gebeuren dan kunnen deze personen het volledige berekeningsresultaat domineren. Bovendien is de bescherming van het eigen personeel geen aspect dat de Wet milieubeheer beoogt te weren. Bij een ruimtelijk besluit in de omgeving van dat bedrijf dienen deze personen echter wel betrokken te worden bij bijvoorbeeld de beoordeling van zelfredzaamheid.

3. Wettelijke verankering van de verantwoordingsplicht

De verantwoordingsplicht is verankerd in het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen'. In de 'Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' is een vergelijkbare plicht opgenomen. Ook zal deze plicht worden geïntegreerd in de toekomstige regelgeving zoals de regelgeving bij 'hoge druk aardgastransportleidingen'. In deze Handreiking wordt voorts nog alleen ingegaan op de verantwoordingsplicht zoals beschreven in het Bevi, maar de overeenkomsten zijn legio.

3.1 Wetteksten (Artikel 12 en 13 Bevi)

Het externe veiligheidsbeleid voor inrichtingen is wettelijk mede verankerd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen, afgekort als Bevi (Staatsblad 250, 27 mei 2004). Met dit besluit wordt uitvoering gegeven aan de uitgangspunten van het NMP4 ten aanzien van het externe veiligheidsbeleid. Het Besluit, dat gegrond is op Hoofdstuk 5 van de Wet milieubeheer, bevat de normstelling op het gebied van externe veiligheid van inrichtingen en richt zich daarbij op de aspecten vergunningverlening en ruimtelijke ordening. Tevens wordt met dit besluit het integrale karakter van het externe veiligheidsbeleid bevorderd. Dit gebeurt onder meer door het betrekken van de mogelijkheden voor rampenbestrijding en zelfredzaamheid van personen bij de besluitvorming op het gebied van milieu en ruimtelijke ordening ten aanzien van inrichtingen.

Het Besluit regelt dat de normen voor plaatsgebonden risico worden gehanteerd met betrekking tot inrichtingen bij:

- vergunningverlening in het kader van de Wet milieubeheer;
- ruimtelijke planvorming (Wet op de Ruimtelijke Ordening).

In de artikelen 12 en 13 van het Bevi is de verantwoordingsplicht voor het bevoegd gezag ten aanzien van de acceptatie van het groepsrisico wettelijk geregeld.

Verantwoording van het groepsrisico

Artikel 12 Bevi (bij de beslissing op een aanvraag om een vergunning in het kader van de Wet milieubeheer)

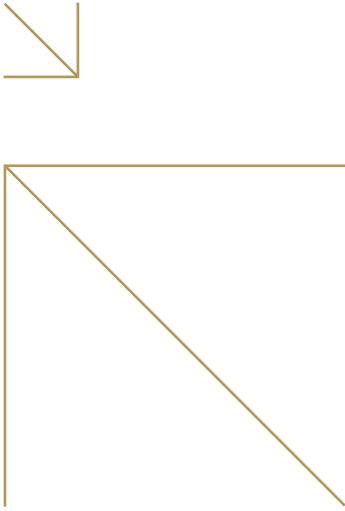
- Indien het bevoegd gezag een besluit als bedoeld in artikel 4, eerste tot en met vierde lid, vaststelt, wordt in de motivering van het desbetreffende besluit in elk geval vermeld:
 - de aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de desbetreffende inrichting op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld;
 - het groepsrisico van de inrichting waarop het besluit betrekking heeft en, in een geval als bedoeld in artikel 4, derde lid, tevens de bijdrage van de verandering van de inrichting aan het totale groepsrisico van de inrichting, vergeleken met de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar en met de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar;
 - de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
 - de mogelijkheden tot de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen in de inrichting waarop het besluit betrekking heeft, en
 - de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de inrichting waarop het besluit betrekking heeft, om zich in veiligheid te brengen indien zich in die inrichting een ramp of zwaar ongeval voordoet.
- Alvorens het bevoegd gezag een besluit als bedoeld in het eerste lid vaststelt, voert dat bevoegd gezag overleg met burgemeester en wethouders van de gemeenten waarvan het grondgebied geheel of gedeeltelijk ligt binnen het invloedsgebied van de desbetreffende inrichting.
- Voorafgaand aan een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het bevoegd gezag, bedoeld in het eerste lid, het bestuur van de regionale brandweer in wier gebied de inrichting ligt waarop het besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen met betrekking tot het groepsrisico en de mogelijkheden tot de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval.

Artikel 13 Bevi

(Bij de vaststelling van een besluit in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening)

1. Indien het bevoegd gezag een besluit als bedoeld in artikel 5, eerste of tweede lid, vaststelt, wordt in de toelichting op het desbetreffende besluit, behoudens het vierde lid, in elk geval vermeld:
 - a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de inrichting of inrichtingen die het risico veroorzaakt of veroorzaken, voor zover het invloedsgebied ligt binnen het gebied waarop het besluit betrekking heeft, op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld;
 - b. het groepsrisico per inrichting op het tijdstip van vaststelling van het besluit en de bijdrage van de in het besluit begrepen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar en met de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar;
 - c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door degene die de inrichting die dat risico mede veroorzaakt drijft en, indien van toepassing, de voorschriften die zijn of worden verbonden aan de voor die inrichting geldende vergunning, bedoeld in artikel 8.1 van de wet;
 - d. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die in het besluit zijn opgenomen;
 - e. de voorschriften ter beperking van het groepsrisico die het bevoegd gezag voornemens is te verbinden aan de voor een inrichting die behoort tot een categorie van inrichtingen ten behoeve waarvan het besluit, bedoeld in artikel 5, eerste of tweede lid, wordt vastgesteld, te verlenen vergunning als bedoeld in artikel 8.1 van de wet;
 - f. de voor- en nadelen van andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico;
 - g. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
 - h. de mogelijkheden tot de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware
- ongevallen in de inrichting die het groepsrisico veroorzaakt, waarvan de gevolgen zich uitstrekken buiten die inrichting, en
 - i. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de inrichting die het groepsrisico veroorzaakt, om zich in veiligheid te brengen indien zich in die inrichting een ramp of zwaar ongeval voordoet.
2. Alvorens het bevoegd gezag een besluit als bedoeld in het eerste lid vaststelt, voert dat bevoegd gezag overleg met het bestuursorgaan dat bevoegd is tot het verlenen van een vergunning als bedoeld in artikel 8.1, eerste lid, van de wet voor een inrichting die mede bepalend is voor de hoogte van het groepsrisico in het gebied waarop het besluit betrekking heeft.
3. Voorafgaand aan een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het bevoegd gezag, bedoeld in het eerste lid, het bestuur van de regionale brandweer in wier gebied het gebied ligt waarop het besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen met betrekking tot het groepsrisico en de mogelijkheden tot de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval¹.
4. In afwijking van het eerste lid kan het bevoegd gezag in de toelichting op een besluit als bedoeld in artikel 5, eerste of tweede lid, verwijzen naar een gemeentelijk of regionaal structuurplan of naar een streekplan als bedoeld in de Wet op de Ruimtelijke Ordening, indien in dat plan een samenhangende visie is opgenomen over de gewenste planologische ontwikkeling van een breder gebied in relatie tot het voorkomen of bestrijden van rampen en in dat plan ten minste aandacht is besteed aan de onderwerpen, genoemd in het eerste lid, onder f tot en met i.
5. Dit artikel is niet van toepassing op een besluit tot goedkeuring als bedoeld in de artikelen 11, tweede lid, en 28 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening, op een besluit omtrent een verklaring van geen bezwaar als bedoeld in artikel 19, eerste lid, van die wet en op een besluit als bedoeld in artikel 37 van die wet.

¹ In deze omschrijving ten aanzien van de adviesbevoegdheid van de regionale brandweer ontbreekt het onderdeel zelfredzaamheid. Het betreft hier echter een omissie die in een latere versie van het Bevi zal worden hersteld.



Kernpunten artikel 12 en 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen met betrekking tot besluitvormingsprocedures inzake de Wet milieubeheer of de Wet op de Ruimtelijke Ordening:

- het bevoegd gezag motiveert:
 - het aantal personen in het invloedsgebied,
 - het groepsrisico,
 - de mogelijkheden tot risicovermindering,
 - de alternatieven,
 - de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken,
 - de mogelijkheden tot zelfredzaamheid.
- het bevoegd gezag stelt het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid advies uit te brengen.

3.2 Wanneer verantwoord?

Uit de eerste praktijkervaringen met de verantwoordingsplicht is gebleken dat er onduidelijkheid bestaat wanneer nu precies verantwoord moet worden. In deze paragraaf wordt daarom uiteengezet bij welke situaties een invulling aan de verantwoordingsplicht gegeven moet worden⁸.

3.2.1 Besluiten in het kader van de Wet milieubeheer

In artikel 12 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen is bepaald:

1. indien het bevoegd gezag een besluit als bedoeld in artikel 4, eerste tot en met vierde lid, vaststelt, wordt in de motivering van het desbetreffende besluit in elk geval vermeld:
 - het aantal personen in het invloedsgebied
 - het groepsrisico
 - de mogelijkheden tot risicovermindering
 - de alternatieven
 - de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken
 - de mogelijkheden tot zelfredzaamheid

Artikel 4, eerste tot en met vierde lid, van het Bevi luidt:

1. het bevoegd gezag neemt bij de beslissing op een aanvraag om een vergunning als bedoeld in artikel 8.1, eerste lid, onderdeel a, van de wet (d.i. de Wet milieubeheer) de grenswaarde, genoemd in artikel 6, eerste lid, in acht.
2. het bevoegd gezag houdt bij de beslissing op een aanvraag als bedoeld in het eerste lid rekening met de richtwaarde, genoemd in artikel 6, tweede lid.
3. het bevoegd gezag neemt bij de beslissing op een aanvraag

om een vergunning als bedoeld in de artikelen 8.1, eerste lid, onderdeel b, en 8.4 van de wet, indien die aanvraag nadelige gevolgen heeft voor het plaatsgebonden risico, de grenswaarden, genoemd in de artikelen 7, eerste lid, en 24, eerste lid, in acht.

4. het bevoegd gezag houdt bij de beslissing op een aanvraag als bedoeld in het derde lid, indien die aanvraag nadelige gevolgen heeft voor het plaatsgebonden risico, rekening met de richtwaarde, genoemd in artikel 7, tweede lid.

Hieruit volgt dat de verantwoordingsplicht van toepassing is bij:

- aanvragen om oprichtingsvergunningen in het kader van de Wet milieubeheer
- aanvragen om veranderings- én revisievergunningen, indien er sprake is van een nadelig gevolg voor het plaatsgebonden risico.
- het Bevi geeft géén nadere omschrijving wat 'een nadelig gevolg voor het plaatsgebonden risico' is. Dit heeft de wetgever bewust gedaan. De beoordeling is hierbij bijvoorbeeld dus niet beperkt tot alleen het in omvang toenemen van de 10^{-6} -contour, het kan ook gaan om een verandering van de 10^{-8} -contour. Het draait om de (voor de omgeving) nadelige verandering van het plaatsgebonden risico.

Een veel gestelde vraag aan de commissie (handreiking@groepsrisico.nl) is of er ook verantwoord moet worden bij een actualisatie van een milieuvergunning (art. 8.22 Wm). Het antwoord hierop is nee. Ten eerste omdat dat artikel niet is genoemd in artikel 4, maar ook omdat het criterium is: het al dan niet optreden van nadelige gevolgen voor het plaatsgebonden risico. Indien bij een actualisatie het plaatsgebonden risico in nadelige zin verandert, is er sprake van een verandering waarvoor een veranderings- of revisievergunning aangevraagd moet worden.

⁸ Het opstellen van deze handreiking heeft plaatsgevonden in een voortdurende afstemming met de opdrachtgever. Specifiek deze paragraaf is geaccordeerd door de auteur van het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen'.

3.2.2 Besluiten in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening.

In artikel 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen is bepaald:

2. indien het bevoegd gezag een besluit als bedoeld in artikel 5, eerste tot en met derde lid, vaststelt, wordt in de toelichting op het desbetreffende besluit, behoudens het vierde lid, in elk geval vermeld:
 - het aantal personen in het invloedsgebied
 - het groepsrisico
 - de mogelijkheden tot risicovermindering
 - de alternatieven
 - de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken
 - de mogelijkheden tot zelfredzaamheid

Artikel 5, eerste tot en met derde lid, van het Bevi luidt:

1. het bevoegd gezag neemt bij de vaststelling van een besluit als bedoeld in de artikelen 10, 11, eerste en tweede lid, 15, eerste lid, 17, eerste lid, 19, eerste, tweede en derde lid, 28, 37, 39b en 40, eerste lid, van de Wet op de Ruimtelijke Ordening en van een besluit tot het verlenen van vrijstelling als bedoeld in artikel 11 van de Woningwet, op grond waarvan de bouw of vestiging van kwetsbare objecten wordt toegelaten, de grenswaarde, genoemd in artikel 8, eerste lid, en de afstanden krachtens artikel 8.40 van de wet in acht.
2. het bevoegd gezag houdt bij de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid op grond waarvan de bouw of vestiging van beperkt kwetsbare objecten wordt toegelaten, rekening met de richtwaarde, genoemd in artikel 8, tweede lid, en met de afstanden krachtens artikel 8.40 van de wet.
3. het bevoegd gezag neemt bij de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid, in afwijking van het eerste lid, de bij regeling van Onze Minister vastgestelde afstanden tot kwetsbare objecten in acht en houdt bij de vaststelling van een besluit als bedoeld in het tweede lid, in afwijking van het tweede lid, rekening met de bij die regeling vastgestelde afstanden tot beperkt kwetsbare objecten, indien dat besluit betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk ligt binnen het invloedsgebied van een inrichting als bedoeld in artikel 4, vijfde lid, onderdelen a tot en met d.

Dit betekent dat de verantwoordingsplicht van toepassing is bij de in tabel 3.1 genoemde besluiten waarbij de bouw of vestiging van (beperkt) kwetsbare objecten wordt toegelaten.

Tabel 3.1 Ruimtelijke besluiten waarbij de verantwoordingsplicht van toepassing is.

Overzicht ruimtelijke besluiten WRO volgend uit art. 5 Bevi

- de vaststelling van een bestemmingsplan (art. 10 WRO);
- de wijziging of uitwerking van een bestemmingsplan (art. 11 lid 1 WRO);
- de binnenplanse vrijstelling (art. 15 lid 1 WRO);
- de tijdelijke vrijstelling (art. 17 lid 1 WRO);
- de zelfstandige projectprocedure (art. 19 lid 1);
- de vrijstelling in door GS aan te geven gevallen (art. 19 lid 2 WRO);
- de vrijstelling voor 'kruimelgevallen' (art. 19 lid 3 WRO);
- het rijksprojectenbesluit (art. 39b WRO);
- vrijstellingsverzoek voor bovengemeentelijk belang (art. 40 lid 1 WRO) en;
- vrijstelling van de bouwverordening of het Bouwbesluit 2003 (art. 11 Woningwet).

3.3 Hoe wordt de omvang van een invloedsgebied bepaald?

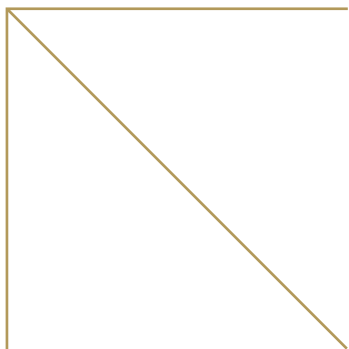
Het gebied waarbinnen de verantwoordingsplicht moet worden ingevuld is het invloedsgebied. De omvang van het invloedsgebied ligt wettelijk vast (voor categoriale bedrijven) of moet bepaald worden volgens wettelijke rekenregels (voor niet categoriale bedrijven).

Invloedsgebied bij categoriale bedrijven

Voor categoriale bedrijven is de grens van het invloedsgebied ten behoeve van de verantwoording van het groepsrisico vastgelegd in bijlage 2 bij de Regeling externe veiligheid inrichtingen.

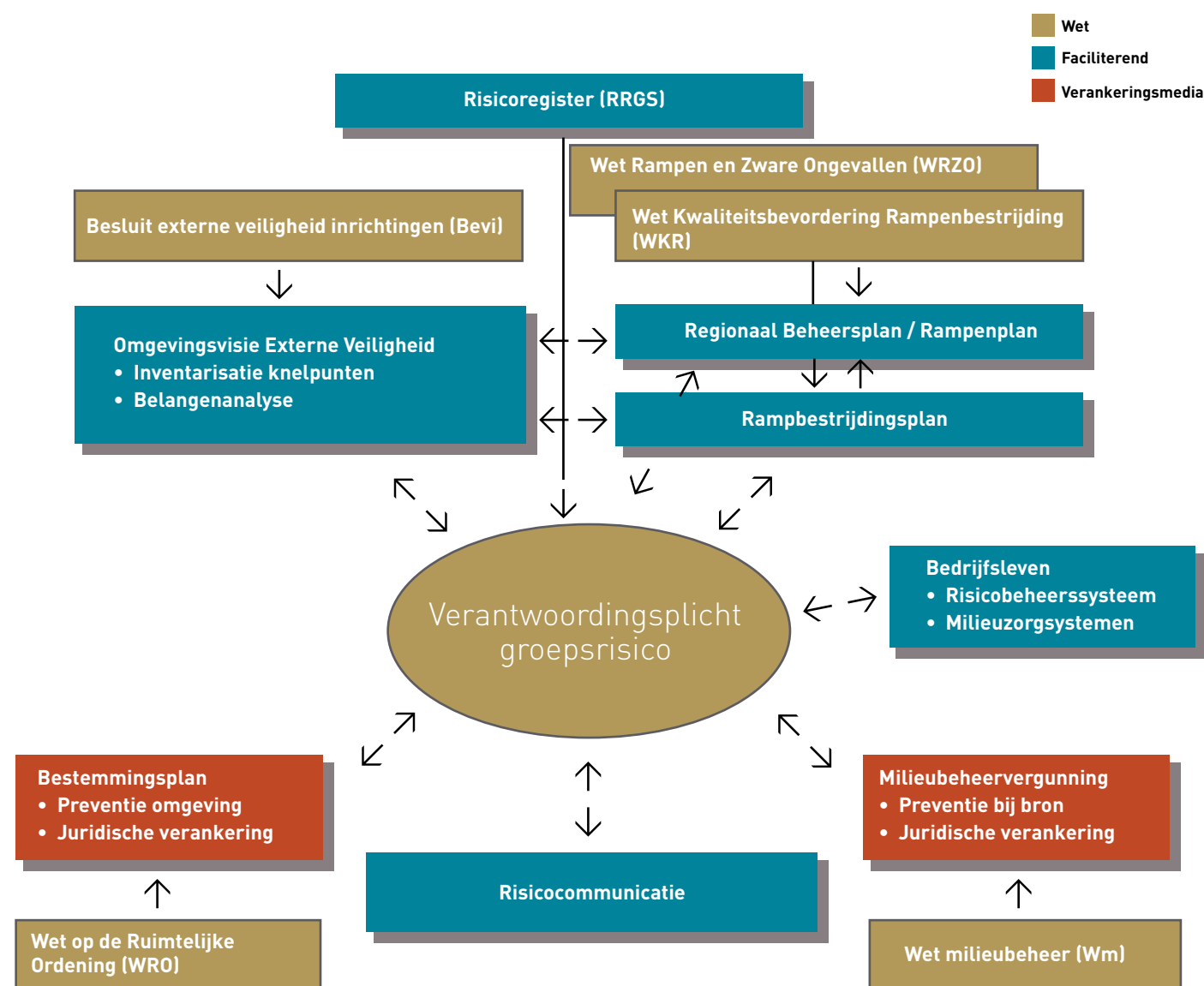
Invloedsgebied bij niet categoriale bedrijven

Voor niet categoriale bedrijven is in de artikelen 15 en 16 van het Bevi geregeld dat - naast het plaatsgebonden risico - het groepsrisico moet worden berekend bij de voorbereiding van een hiervoor genoemd besluit op grond van de Wet milieubeheer, de Wet op de Ruimtelijke Ordening of de Woningwet. Die berekening moet worden uitgevoerd volgens de regels die de minister van VROM daartoe in de al genoemde Regeling externe veiligheid



inrichtingen heeft vastgesteld. Voor niet categoriale bedrijven zijn in dat verband de artikelen 7 en 8 van die regeling van belang. Voor die bedrijven wordt conform de systematiek van de rekenmethodiek Bevi het invloedsgebied in de praktijk begrensd door de 1% letaliteitgrens bij weersklasse F 1.5, tenzij weersklasse D5 tot een grotere afstand leidt.

Figuur 4.1: Verantwoordingsplicht in het kader van bestaande plannen en wetgeving



4. Positionering verantwoordingsplicht groepsrisico

4.1 Positionering ten opzichte van andere wetgeving en plan-instrumenten

In figuur 4.1 is de verantwoordingsplicht groepsrisico geplaatst ten opzichte van alle relevante wettelijke figuren en hun planinstrumenten. Wat opvalt, is de verbindende werking die de verantwoordingsplicht (in potentie) heeft. Aan de bovenkant van de figuur zijn de elementen opgenomen die op enige afstand staan van de verantwoordingsplicht in concrete gevallen (bij een bestemmingsplan of een milieubeheervergunning). Van deze instrumenten mag verwacht worden dat zij het toetsingskader bieden voor de beoordeling van deze concrete gevallen.

4.2 Werken met een Omgevingsvisie externe veiligheid

Het plaatsgebonden risico kent bij wet opgelegde normen. Het groepsrisico gaat uit van een verantwoorde decentrale keuze. Om deze bevoegdheid volwaardig uit te werken verdient het sterk de aanbeveling om eerst een Omgevingsvisie externe veiligheid vast te stellen en op basis van deze visie de verantwoordingsplicht (zodanig

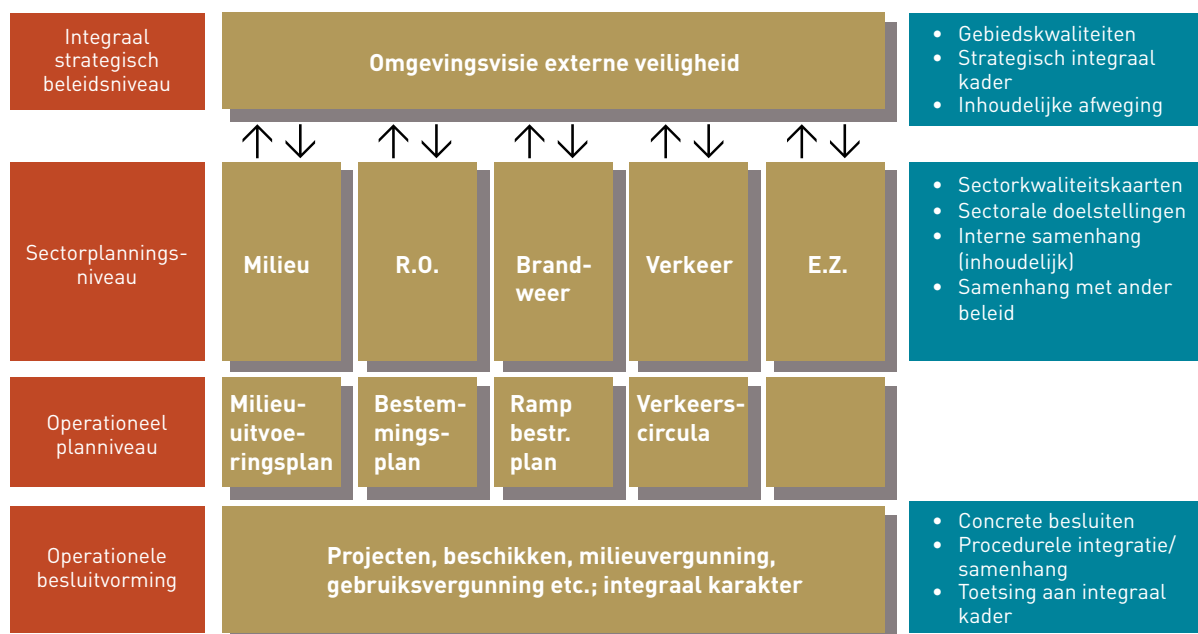
per situatie) nader uit te werken. Deze mogelijkheid wordt ondersteund vanuit artikel 13 lid 4 van het Bevi waarin staat aangegeven dat:

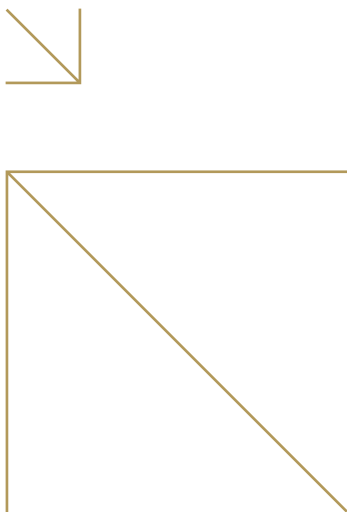
'In afwijking van het eerste lid kan het bevoegd gezag in de toelichting op een besluit als bedoeld in artikel 5, eerste of tweede lid, verwijzen naar een gemeentelijk of regionaal structuurplan of naar een streekplan als bedoeld in de Wet op de Ruimtelijke Ordening, indien in dat plan een samenhangende visie is opgenomen over de gewenste planologische ontwikkeling van een breder gebied in relatie tot het voorkomen of bestrijden van rampen en in dat plan ten minste aandacht is besteed aan de onderwerpen, genoemd in het eerste lid, onder f tot en met i.'

De besluiten of beleidskaders waarnaar in het Bevi wordt verwezen, bevatten tot op heden veelal niet de gevraagde informatie. In de toelichting bij het Bevi wordt geopperd om hier samenhang in te brengen met het opstellen van een Omgevingsvisie externe veiligheid.

De met een Omgevingsvisie beoogde interactie is weergegeven in figuur 4.2. De Omgevingsvisie externe veiligheid is hier de verbindende as tussen de diverse overheidsdisciplines.

Figuur 4.2: De positie van de Omgevingsvisie Externe Veiligheid





Er zijn vele belangrijke redenen om de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico te benaderen vanuit een Omgevingsvisie externe veiligheid [Voor meer informatie, zie hoofdstuk 18]. In deze Handreiking worden drie sporen onderscheiden:

1. voorkomen versnipperde aanpak,
2. tijdige afstemming met alle betrokkenen,
3. afstemming van (parallelle) ontwikkeling in de wetgeving rampenbestrijding.

Wij bevelen sterk aan te investeren in de 'Omgevingsvisie externe veiligheid' en deze beleidsmatig te verbinden aan de planvorming in het kader van de voorbereiding op de rampenbestrijding (regionaal beheersplan/rampenplan). Alleen op deze wijze kan worden voorkomen dat van geval tot geval een motivatie wordt gevonden, zonder dat de samenhang tot de groepsrisico's in een groter verband worden meegewogen.

Spoor 1: Voorkomen van een versnipperde aanpak

De aanleiding tot het uitwerken van de verantwoordingsplicht ontstaat veelal vanuit specifieke en kleinschalige situaties, zoals de besluitvorming bij een milieubeheervergunning of het vaststellen van een bestemmingsplan. Hierin schuilt het gevaar dat de verantwoordingsplicht steeds vanuit een zelfde kleinschaligheid wordt benaderd en dat de samenhang door versnippering verloren gaat. Kansen om (tijdig bij) te sturen in ruimtelijke ontwikkelingen worden dan gemist.

Oranjestad heeft een masterplan voor stedenbouwkundige ontwikkelingen opgesteld. Dit plan behelst verdichting van het woningbestand in de spoorzone. Binnen deze zone is een emplacement gelegen waar wagons met gevaarlijke stoffen worden behandeld. Bij de behandeling van de aanvraag van de milieubeheervergunning speelt de verantwoordingsplicht in hoge mate. Het emplacement wordt evenwel ontsloten door een spoorlijn waarover een veelvoud aan gevaarlijke stoffen wordt vervoerd. De parallelweg langs het spoor vervult een belangrijke rol voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Oranjestad kiest ervoor om het spanningsveld tussen woningbouw en externe veiligheid eerst integraal te benaderen, en de veiligheidsparagraaf in de milieubeheervergunning (binnen de kaders van de Wet milieubeheer) als een afgeleide te beschouwen.

Een Omgevingsvisie externe veiligheid maakt het mogelijk om op gemeentelijk of regionaal niveau de veiligheidsketen te toetsen en externe veiligheidsproblemen in relatie te zien met:

- woningbouwontwikkelingen,
- uitgifte of revitalisering van bedrijfsterrein (keuze welk terrein risicovol),
- het verkeerscirculatieplan (evacuatie en bereikbaarheid hulpdiensten),
- cumulatie met overige risico-effecten (bijv. transportrisico),
- blootstelling aan andere milieuaspecten,
- distributie/planologische vraagstukken (hoeveel LPG-stations?),
- economische aspecten.

Spoor 2: Tijdige afstemming met alle betrokkenen

Schema 5.1 (zie hoofdstuk 5) geeft een niet limitatieve lijst van actoren die betrokken zijn bij het invullen van de verantwoordingsplicht. Een Omgevingsvisie externe veiligheid biedt de mogelijkheid om een actoren- en belangenanalyse te maken zodat tijdig overzicht ontstaat en manco's in de besluitvorming worden voorkomen.

Spoor 3: Afstemming van (parallelle) ontwikkeling in de rampenwetgeving

De komst van de Wet Kwaliteitsbevordering Rampenbestrijding (Wkr) geeft structuur aan een aantal planvormen ten aanzien van de rampenbestrijding. Initiatieven die in het kader van de Wkr vooral door de gemeente, maar ook door de provincie, moeten worden ontplooid, vertonen parallellen met de gewenste inhoud van een Omgevingsvisie Externe veiligheid. In deze planvormen, met name in het regionaal beheersplan, worden strategische beleidskaders geformuleerd voor de rampenbestrijding. Deze planvormen dienen dan ook onderdeel te zijn van de Omgevingsvisie.

Het grote industrieterrein 'Haven' kent van oudsher een aantal chemische bedrijven met een groepsrisicoproblematiek doordat de omringende bedrijven een hoge personendichtheid hebben. Het industrieterrein wordt doorsneden door een insteekhaven (o.a. voor distributie gevaarlijke stoffen). Alle wegen op het industrieterrein worden ontsloten via één tangent. De reguliere verkeerscapaciteit van de tangent is afdoende. Bij een calamiteit moet echter zowel de inzet van hulpdiensten als de evacuatie via deze tangent plaatsvinden. Als een gaswolk de tangent blokkeert, is er geen uitweg. De oplossing van deze situatie gaat de individuele milieubeheervergunningen te boven.

5. Communicatie en samenwerking

Om invulling te geven aan de verantwoordingsplicht is intensieve samenwerking en communicatie nodig. De kwaliteit van de afstemming in het handelen van de verschillende actoren is sterk bepalend voor het uiteindelijk te bereiken veiligheidsniveau.

Bekend in vele varianten:

Gemeente 'Drie stromenland' ontvangt een bouwplan voor een congrescentrum nabij een logistiek distributiecentrum. Ter plaatse geldt geen bestemmingsplan (planologisch zwart gebied). Het plan wordt daarom alleen getoetst aan de bouwverordening. De brandweer wordt uitsluitend advies gevraagd over de preventie. Nadien blijkt dat:

- bij het logistiek distributiecentrum veel gevaarlijke stoffen worden overgeslagen en dat deze stoffen tevens worden opgeslagen. Het plan blijkt deels binnen de contour voor het plaatsgebonden risico te zijn geprojecteerd,
- het plan een zodanige verhoging van het groepsrisico geeft, dat de milieuruimte voor een nieuw te ontwikkelen bestemmingsplan mogelijk verloren kan gaan (als geen verdere toename van het groepsrisico gewenst is),
- de brandweer het congrescentrum aan de zijde van het distributiecentrum niet kan bereiken,
- onzekerheid bestaat of de brandweer bij een ramp genoeg capaciteit heeft,
- niet getoetst is op de gevolgen voor en van het distributiecentrum.

Het bouwplan raakt verstrikt in vele problemen...

Externe veiligheid is materie waarbij verandering van ogenschijnlijk details soms grote gevolgen kan hebben voor (het veiligheidsniveau van) een omgeving. Alleen door een verregaande integratie van (en inleving in) de vakwereld van alle betrokken partijen, kan een 'verantwoord' evenwicht worden bewerkstelligd tussen de diverse belangen. Bestuurders hebben hierbij een belangrijke sturende taak.

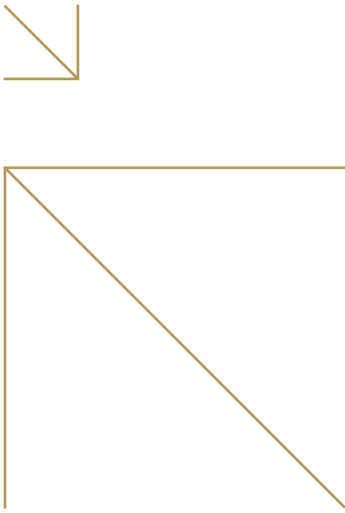
5.1 Communicatie

De integratie van de ruimtelijke ordening, milieu en fysieke veiligheid betekent vooral veel interne communicatie op overheidsniveau. Maar het werkveld is breder. Ook de communicatie met omwonenden, bedrijven en andere overheidsdiensten is noodzakelijk. De 'Handreiking risicocommunicatie'⁹ biedt een instrumentarium om de betrokkenheid van personen en instanties en het participatieniveau binnen de 'maatschappelijke arena' te bepalen. Per spoor wordt een communicatieaanpak voorgesteld.

⁹ Handreiking risicocommunicatie, december 2003. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties in samenwerking met het Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en de Vereniging Nederlandse Gemeenten.

Tabel 5.1 Communicatieschema

		Meeweten	Meedenken	Meedoen	Meebeslissen
Intern					
Direct betrokkenen	College van B&W / GS	X	X		X
	Afdeling milieu	X	X	X	
	Afdeling ruimtelijke ordening	X	X	X	
	Rampenbestrijding, fysieke veiligheid	X	X	X	
	Afdeling verkeer	X	X	X	
Geïnteresseerden	Afdeling bouw- & woningtoezicht	X	X		
	Afdeling communicatie en voorlichting	X	X	X	
	Gemeenteraad	X	X	X	X
Neutralen	Rest ambtelijk apparaat	X	(X)	(X)	
	Politieke partijen	X			X
Extern					
Direct betrokkenen	Ondernemer risicovolle inrichting	X	X	X	
	Bewoners binnen invloedsgebied	X	X	X	(X)
	Ondernemers en werknemers (als kwetsbare groep)	X	X	X	(X)
	Overige (semi-) permanente aanwezigen	X	X	X	(X)
	Regionale hulpverlening	X	X	X	
Geïnteresseerden	Recreanten	X			
	Overige (tijdelijke) aanwezigen	X			
	Buurgemeenten (soms direct betrokken)	X	(X)	(X)	(X)
	Media	X			
Neutralen	Overige inwoners	X			(X)
Communicatieplan		↓	↓	↓	↓
Intern		Intranet Lunchpre- sentatie	Brainstorms Werkatelier	Projectteam Werkgroep	Stuurgroep
Extern		Gemeente- pagina Persbeleid Nieuwsbrief Internet Informatie- avond	Enquête Ideeënbus Stads- debatten Inspraak- avond	Ontwerp- studio's	Referendum



5.2 Rolverdeling

Om tijdig de rol van alle (f)actoren te onderkennen kan bij het uitwerken van de Omgevingsvisie Externe Veiligheid een belangenanalyse worden uitgewerkt (zie paragraaf 18.2).

In deze paragraaf wordt ingegaan op:

- coördinatie tussen de diverse rollen,
- formulering van programma van eisen,
- werkafspraken.

5.2.1 Coördinatie tussen de diverse rollen

Goede samenwerking is dé sleutel bij het invullen van de verantwoordingsplicht. Dit is alleen mogelijk als:

- alle (f)actoren tijdig worden betrokken,
- bepalende factoren tijdig worden onderkend.

Uit tabel 5.1 blijkt dat een groot aantal direct en indirect betrokkenen een rol kan spelen bij de communicatie en besluitvorming betreffende externe veiligheid. Het schema is hierbij niet limitatief. Indien bijvoorbeeld de provincie de milieubeheervergunning verleent zal het schema op deze situatie moeten worden toegespitst. De provincie staat hierbij, als bevoegd gezag, voor de taak om de verantwoordingsplicht in te vullen afgestemd op de lokale situatie.

De wijze waarop de diverse rollen worden ingevuld en de regie wordt vormgegeven is sterk afhankelijk van lokale invulling van het bestuursmodel. Belangrijk is dat de coördinator een herkenbare positie heeft en ook daadwerkelijk functioneert als spil binnen het proces: hij is dé regisseur. In de regel zal sprake zijn van het volgende patroon:

5.2.2 Formulering van uitgangspunten

Tijdige formulering van uitgangspunten en randvoorwaarden is een noodzakelijk gegeven om in later stadium tot een effectieve invulling van de verantwoordingsplicht te komen.

Met een programma van eisen, dat wordt opgesteld voorafgaand aan de ontwikkeling van een (bestemmings)plan of in de beginfase van het vooroverleg van een vergunningsprocedure, valt veel winst te halen. De winst bestaat uit:

- afstemming is tijdig te realiseren;
- informatiegebrek komt sneller in beeld;
- consequenties zijn sneller te overzien;
- planconcepten zijn nog beïnvloedbaar.

Tabel 5.2.1 Rolverdeling

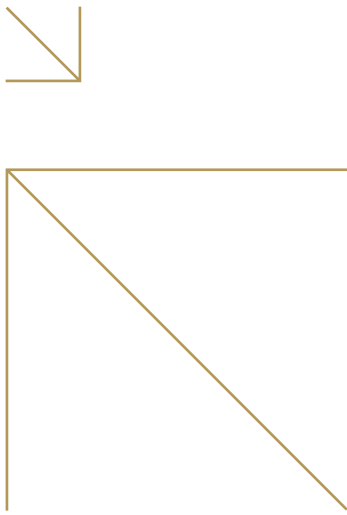
Onderwerp	Regierol	Opmerking
Opstellen Omgevingsvisie Externe Veiligheid	Bestuur	Veel deelcoördinatoren vanwege vele deelbijdragen.
Bestemmingsplannen enz.	Afdeling RO	
Milieubeheervergunningen	Afdeling Milieu	Bij provinciale inrichtingen afspraken maken over gemeentelijke dan wel provinciale coördinatie.
Opstellen rampbestrijdingsplannen enz.	Brandweer / Bestuur	Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden zal de regionale brandweer de regierol hebben

Knelpunt is dat initiatieven voor ruimtelijke procedures op basis van artikel 19 Wro¹⁰ en het indienen van aanvragen om milieubeheervergunningen zich meestal onverwacht aankondigen. Wil het 'programma van eisen' effectief zijn, dan dient dit zo snel als mogelijk voor deze initiatieven beschikbaar te komen.

Voorwaarde voor succes is dat het programma alle voorwaarden bevat waarmee de veiligheidssituatie kan worden gestuurd en dat derhalve, naast de wettelijk aangewezen adviseurs, alle specialismen betrokken zijn bij het opstellen van de eisen. De wettelijk aangewezen adviseurs zijn:

- het bestuur van het gebied waarin het groepsrisico zich manifesteert (art. 12.2),
- het bevoegd gezag dat de milieubeheervergunning verleent van een inrichting die mede bepalend is voor het groepsrisico (art 12.2),
- het bestuur van de regionale brandweer (art. 12.3 en 13.3).

¹⁰ De verantwoordingsplicht is ingevolge artikel 13.5 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen niet van toepassing op artikel 19 lid 1 –situaties.



Aanbevolen wordt om bij ieder verantwoordingsbesluit vooraf een programma van eisen op te stellen. Er valt geen ondergrens te geven wanneer het opstellen van dit programma overbodig is, de lokale situatie is hiervoor té bepalend.

5.2.3 Organisatiestructuur kernteam programma van eisen

Raadzaam is het om een kernteam samen te stellen om een programma van eisen op te stellen. Dit kernteam dient ten minste te bestaan uit specialisten op het gebied van:

- ruimtelijke ordening,
- milieu,
- fysieke veiligheid,
- verkeer.

Om herkenbaar te opereren is het aan te bevelen om aan te sluiten bij de gangbare organisatiestructuur van een (buur)gemeente, brandweer en/of provincie¹¹. Wél is een eigen identiteit van het kernteam gewenst. Binnen het kernteam dient een centrale coördinator te worden aangewezen. Dit kan een bestuurder zijn afhankelijk van de zwaarte van de situatie. De coördinator zorgt voor de afstemming op het totale besluitvormingsproces.

De vertegenwoordigers dienen enerzijds hun vakdiscipline in te brengen in het kernteam; anderzijds dienen zij als ambassadeur van het kernteam naar vakgenoten op te treden.

Aanbevolen wordt om de werkprocedures vast te leggen, zodat deze voor derden inzichtelijk zijn en bijvoorbeeld vervanging snel kan worden geregeld. Flexibiliteit in agendering is een vereiste. Het kernteam kan behalve als 'auteur' van het programma van eisen, ook als beoordelaar optreden van de wijze waarop de eisen (integraal) zijn uitgewerkt. Besluitvorming is echter nadrukkelijk een taak voor de bestuurder.

Overweging

De discussie over externe veiligheid omvat impliciet altijd de discussie over milieuruimte. Risicovolle bedrijven hebben veelal een indirect ruimtegebruik (de veiligheidsafstand buiten het bedrijfsperceel). De bedrijven spelen hierdoor een belangrijke rol op het gebied van de ruimtelijke ordening.

Het opstellen van het programma van eisen is primair een taak van de (diverse geledingen van de) overheid. Het verdient echter sterk aanbeveling de risicoveroorzakers (veelal het bedrijfsleven)

mede in het proces te betrekken (zie paragraaf 5.1).

5.2.4 Welke eisen?

De te formuleren eisen dienen in relatie te staan tot artikel 12 en 13 van het Bevi. Uit deze Handreiking volgt dat hiervoor vele mogelijkheden zijn. Het is aan het kernteam om te bepalen welke aspecten in een specifieke situatie een rol spelen.

Het 'programma van eisen' dient doelen te bevatten die redelijkerwijs te realiseren zijn of waarvan het nuttig is om de realiseerbaarheid te onderzoeken. Lijkt een initiatief bij voorbaat onhaalbaar, dan dient dit duidelijk gecommuniceerd te worden. Eisen die een verkapte weigering betekenen moeten worden voorkomen.

De eisen dienen geformuleerd te worden binnen de randvoorwaarden van de wetgeving die van toepassing is¹².

Ook ten aanzien van de te beschikbaar te stellen informatie bestaan er wettelijke kaders. Deze sluiten soms niet op elkaar aan. Afhankelijk van de situatie zal het kernteam hierbij moeten kiezen tussen wat 'verplicht' is, en wat 'verstandig' is om in later stadium tot een weloverwogen advies te komen.

Wie betaalt?

Omtrent de financiële gevolgen van de komst van het Bevi wordt verwezen naar de wetstekst en de toelichting van het bijbehorende besluit.

- ten aanzien van ruimtelijke ontwikkelingen is het gangbaar dat de kosten voor het risico-onderzoek ten laste van de initiatiefnemer komen.
- ten aanzien van het verwerven van milieubeheervergunningen is het uitgangspunt dat de kosten voor normonderbouwing / besluitvorming gedragen worden door het bevoegd gezag. De kosten ten gevolge van de noodzakelijke informatie in het aanvraagdocument komen ten laste van de aanvrager.

¹¹ De mate waarin provincies de gemeenten en brandweer actief betrekken bij procedures om milieubeheervergunningen verschilt sterk in de praktijk. Actieve betrokkenheid is gewenst, afspraken hieromtrent zijn noodzakelijk.

¹² Zo mag volgens vaste jurisprudentie geen eis in een milieubeheervergunning worden opgenomen waarbij de medewerking van derden noodzakelijk is om een voorschrift na te leven. Er kan dus niet worden voorgeschreven dat bij de burens extra vluchtwegen moeten komen.

6. Beoordelingskader groepsrisico

Dit hoofdstuk geeft een handreiking voor een beoordelingskader van het groepsrisico. Een beoordelingskader waarbij gebruik wordt gemaakt van de bouwstenen uit deel 2, maar waarbij ook zaken als het economisch en maatschappelijk nut moeten worden betrokken.

Het beoordelingskader is samengevat in een uitklapbaar stapenschema, te vinden in bijlage 4.

Het beoordelingskader is opgebouwd uit 3 hoofdstappen:

1. aanleiding
2. nader onderzoek
3. verantwoording

Iedere hoofdstap bevat een aantal deelstappen.

6.1 Stap 1: Aanleiding

Op basis van een verkennend onderzoek wordt beoordeeld of het doorlopen van alle stappen noodzakelijk is en niet kan worden volstaan met een direct oordeel. Hiervoor is antwoord op twee vragen nodig:

1. wat is de effectafstand / het invloedsgebied?
2. wat is de afstand tot de risicobron?

Mogelijke redenen om te constateren dat nader onderzoek niet nodig is:

- de geplande kwetsbare objecten liggen buiten het invloedsgebied;
- het gaat om een enkel (kwetsbaar) object in een nagenoeg maagdelijke omgeving;
- een omgeving waarbij in eerder verantwoordingsbesluit al is aangegeven dat de situatie toelaatbaar is, en het toegevoegde effect op het groepsrisico marginaal is. In dit geval is nog wel aandacht voor zelfredzaamheid, hulpverlening, bestrijdbaarheid etc. noodzakelijk.

Uiteraard moet de conclusie goed kunnen worden onderbouwd. Indien op basis van stap 1 geen conclusie kan worden getrokken moet worden vervolgd met stap 2.

6.2 Stap 2: Nader onderzoek

In het nader onderzoek wordt de werkelijke groepsrisicosituatie onderzocht met alle daarbij horende facetten. Deze stap bestaat uit 6 deelstappen:

- a. toets groepsrisico: nulsituatie en uitgangssituatie,
- b. aanvaardbaarheid uitgangssituatie,
- c. optimaliseringsmogelijkheden,
- d. effect op fN-curve,
- e. effect op de aanvaardbaarheid,
- f. confrontatie fN-curve en aanvaardbaarheidscriteria

a. Toets groepsrisico: nulsituatie en uitgangssituatie

Met deze deelstap wordt bepaald of de omvang van de fN-curve toeneemt. Het verschil tussen de nulsituatie en de uitgangssituatie wordt bepaald. De nulsituatie is de actuele situatie zonder de te beoordelen ontwikkelingen. De uitgangssituatie is inclusief de te beoordelen ontwikkelingen, maar nog zonder het effect van eventuele verbeteropties.

Bij categoriale inrichtingen (Ammoniakoelinstallaties of PGS-15 opslagen) kan worden getoetst aan de informatie in hoofdstuk 17 van deze Handreiking. In het kader van de verantwoordingsplicht is het toegestaan om fN-curven te berekenen indien met berekeningen een meer toegespitst beeld te verkrijgen is.

b. Aanvaardbaarheid uitgangssituatie

De fN-curve is één van de beoordelingscriteria. De totale verantwoordingsplicht omvat méér criteria. Deelstap b brengt deze in beeld. Referentie is de uitgangssituatie. Beoordeeld moet worden op de verplichte punten uit het Bevi. Het Besluit sluit echter niet uit ook andere aspecten bij de beoordeling te betrekken.

Verplichte aspecten:

- A. ligging GR ten opzichte van de oriëntatiewaarde
- B. toename van het GR ten opzichte van nulsituatie
- C. de mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
- D. de mogelijkheden van de hulpverlening

Onmisbaar:

- E. nut en noodzaak van de ontwikkeling
- F. het tijdsaspect

Indien relevant:

- ontwrichting economie/samenleving
- handhaafbaarheid
- potentiële gewonden
- uitgestelde slachtoffers¹³

De beoordeling is bewust kwalitatief en niet kwantitatief. Beoordeeld wordt per afzonderlijk criterium. Het onderling ver- rekenen van de beoordelingen past niet binnen deze systematiek omdat de criteria onderling niet of moeilijk met elkaar te verge- lijken zijn. De beoordeling geschiedt door voor 'rood' te kiezen bij een negatieve beoordeling, voor groen als het aspect zeer positief scoort, of evenredig daartussen. Voor de weergave van de conclusies kan het onderstaande schema worden gebruikt.

c. Optimaliseringsmogelijkheden

Bepaald moet worden welke risicoreducerende maatregelen haalbaar zijn en betrokken kunnen worden bij de verdere oor- deelsvorming. De keuze welke maatregelen haalbaar en zinvol zijn hangt onder andere af van een kosten-baten analyse, BBT, etc.

d. Effect op fN-curve

Verplichte en onmisbare aspecten

A	Ligging GR t.o.v. orientatiewaarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	Mogelijkheden van de zelfred- zaamheid
D	Mogelijkheden van de hulpverle- ning
E	Nut en noodzaak van de ontwik- keling
F	Tijdsaspect

In deze deelstap wordt de fN-curve berekend inclusief de reduce- rende maatregelen. Het effect van de maatregelen is te bepalen door te vergelijken met de uitgangssituatie¹⁴.

e. Effect op de aanvaardbaarheid

In deze deelstap worden de maatregelen op dezelfde wijze als bij deelstap b beoordeeld. Het verschil met de beoordeling bij deelstap b moet worden gemotiveerd. De tijd die gemoeid is met het door- voeren van de maatregelen kan als te beoordelen aspect worden toegevoegd.

Ook nu weer wordt een kwalitatief totaaloordeel geveld.

f. Confrontatie fN-curve en aanvaardbaarheidscriteria

In deze deelstap wordt beoordeeld of de toename van het groepsri- sico aanvaardbaar is. Dit betekent dat de mate van toename wordt afgezet tegen de aanvaardbaarheidscriteria, zoals beschreven bij deelstap b en e.

6.3 Stap 3: Verantwoording

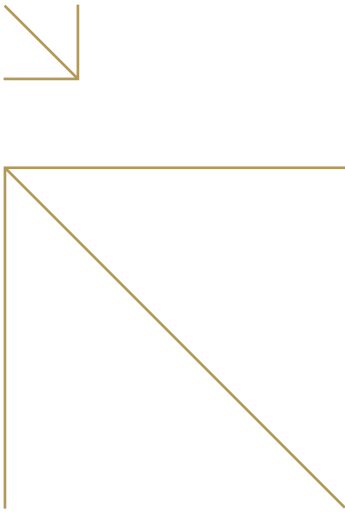
De verantwoording wordt vastgelegd in het besluit, zoals een bestemmingsplan of een milieubeheervergunning. De checklist in hoofdstuk 8 is hierbij een hulpmiddel.

Naast de besluiten op grond van de Wet op de Ruimtelijke Ordening en Wet milieubeheer kan voor het bereiken van het gewenste effect ondersteuning worden gezocht bij andere wettelijke middelen of planvormen zoals:

- de privaatrechtelijke overeenkomst,
- de gebruiksvergunning,
- de bouwvergunning,
- de APV.

¹³ Bij sommige scenario's kan het relevant zijn dat veel blootgestelde mensen pas na verloop van tijd (ziekte) zullen komen te overlijden.

¹⁴ Soms is het niet mogelijk om het effect van risicoreducerende maatregelen met een rekenmodel inzichtelijk te maken. Aanbevolen wordt om in een der- gelijke situatie in samenspraak met de VROM-inspectie en het RIVM een cor- rectiefactor op de faalkans vast te stellen.



Wel is het belangrijk dat met de combinatie van wettelijke middelen het effect op het gewenste tijdstip te realiseren en afdwingbaar is¹⁵.

Belangrijk bij het invullen van de verantwoordingsplicht dat het bestuur ook expliciet uitspreekt dat het, gezien alle maatregelen om de veiligheid te optimaliseren, de verantwoording neemt voor het restrisico.

¹⁵ Zie bijvoorbeeld de uitspraak van de Raad van State van 11 februari 2004, 200301673/1 en Voorlopige voorziening Rechtbank Maastricht, 26 oktober 2005.

7. Nuances bij de invulling van de verantwoordingsplicht

Binnen het proces om tot invulling van de verantwoordingsplicht te komen zijn vele nuances mogelijk. In dit hoofdstuk wordt het accent gelegd op:

- het verschil tussen bestaande en nieuwe situaties,
- valkuilen bij samenwerking.

7.1 Verschil in benadering bij bestaande en nieuwe situatie

Er zijn meerdere situaties denkbaar waarbij de verantwoording van het groepsrisico op geheel eigen wijze een rol speelt. Het is van belang deze situaties tijdig te onderkennen omdat de juridische verschillen groot kunnen zijn. Grofweg kunnen drie situaties worden onderscheiden.

1. een bestaande situatie, waarbij het evenwicht enkel wordt verstoord door de komst van het Besluit (niet de situatie is veranderd, maar de inzichten);
2. de komst of de mogelijke komst van een nieuwe risicoveroorzakende inrichting; waarvoor twee verschillende procedures kunnen gelden:
 - 2a. Bestemmingsplan; de inrichting(en) wordt mogelijk gemaakt door een bestemmingsplan – nog niet duidelijk is welke inrichtingen zich zullen vestigen;
 - 2b. Wm-procedure; de inrichting gaat zich op een locatie vestigen en vraagt een Wm-vergunning aan.
3. de vestiging van nieuwe beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten door middel van een bestemmingsplan.

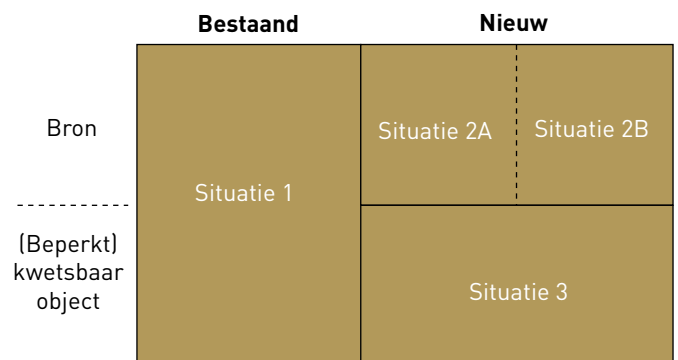
De situaties hiernaast worden hieronder nader toegelicht.

1. Bestaande situaties

In deze situatie wijzigt fysiek niets; zowel bron als omgeving blijft onveranderd aanwezig. Het Bevi zal op deze situaties slechts beperkte invloed hebben. Mogelijke invloed kan aan de orde zijn wanneer:

- directe sanering voortvloeit uit het Besluit. De plaatsgebonden risicoafstanden kunnen sanering tot gevolg hebben, waarbij doorgaans de risicovolle activiteit zal worden gesaneerd. Voor de verantwoordingsplicht van het groepsrisico heeft dit geen (directe) gevolgen, aangezien ook de groepsrisicosituatie normaliter zal verbeteren.
- een besluit dient te worden genomen ter actualisatie van de (ruimtelijke) situatie. Dit kan spelen wanneer een bestemmingsplan, dat bijvoorbeeld ouder is dan 10 jaar, wordt geactualiseerd.

Figuur 7.1: Schematische weergave van de mogelijke situaties



De situatie verandert niet, maar de hoogte van het groepsrisico dient wel te worden gemotiveerd. Het feit dat hier sprake is van een bestaande situatie dient nadrukkelijk in de motivering terug te komen en biedt argumenten om een ruimere afweging te maken dan wanneer sprake is van een nieuwe situatie.

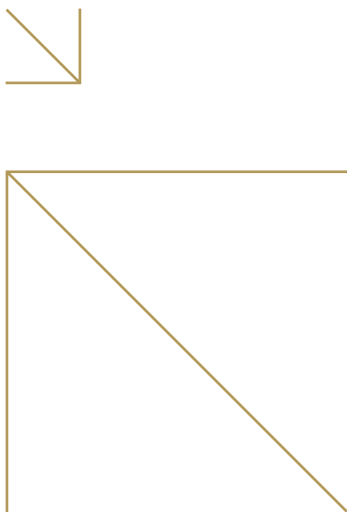
- een veranderingsvergunning wordt aangevraagd voor een bestaand onderdeel van een bedrijf waarbij geen invloed is op het groepsrisico.

2. Nieuwe risicovolle inrichting

Het groepsrisico kan op twee momenten meespelen ten gevolge van de (mogelijke) komst van een nieuwe risicovolle inrichting:

- indien een nieuw bestemmingsplan de komst van dergelijke inrichtingen mogelijk maakt (situatie 2a);
- indien een vergunningaanvraag wordt ingediend voor de oprichting of wijziging¹⁶ van een dergelijke inrichting (situatie 2b).

¹⁶ Een wijziging waarbij het risico toeneemt, het invloedsgebied vergroot enz.



3. Bestemmingsplan (beperkt) kwetsbare objecten

Bij de realisatie van nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten dient de rechtszekerheid van reeds aanwezige (of in het bestemmingsplan niet uitgesloten) risicovolle bedrijven / activiteiten nadrukkelijk in acht te worden genomen. Ten aanzien van de nieuw te realiseren objecten is, ten opzichte van bestaande situaties, een scherpere invulling van de verantwoordingsplicht legitiem.

- externe veiligheid is complexe materie. Bevorderd moet worden dat eisen leiden tot eenduidige informatie, met zowel de vóórdelen als nadelen, zodat een bestuurder kan besluiten op grond van een totaal overzicht,
- vooringenomenheid naar een risicovolle inrichting is een bedreiging voor een objectieve formulering van eisen. Het kan een open communicatie naar de oplossing in de weg staan.

Wat als er nog geen Bevi-bedrijven in het bestemmingsplan zitten?

Uit de wetstekst valt af te leiden dat je bij een bestemmingsplan de verantwoordingsplicht moet invullen als er een 'Bevi-bedrijf' zit. Maar wat te doen bij bestemmingsplannen waar de vestiging van deze bedrijven niet uitgesloten is én een dergelijk bedrijf nog niet is gevestigd?

De redactiecommissie adviseert nadrukkelijk om in deze situaties net te doen alsof er Bevi bedrijven zijn gevestigd, en onder meer de verantwoordingsplicht 'fictief' uit te werken. Dit voorkomt toekomstige spanningen.

Tenslotte is de combinatie van situaties 2 en 3 mogelijk; een ruimtelijk besluit (bestemmingsplan) waarin zowel kwetsbare als risicovolle objecten worden toegelaten. In dat geval geldt overkort wat bij 2 en 3 is genoemd.

7.2 Valkuilen bij samenwerking

Samenwerking is noodzakelijk om tot een goede invulling van de verantwoordingsplicht te komen. Hierbij zijn er ook valkuilen:

- praten 'over' is makkelijker dan praten 'mét'. Op grond van artikel 12.2 en 13.2 moet overleg plaatsvinden met het bevoegd gezag dat vergunning verleent voor het bedrijf dat bepalend is voor het groepsrisico. Praten mét het betrokken bedrijf is niet verplicht, maar is wel sterk aan te bevelen. Voorkomen moet worden dat dit overleg start bij de rechter,
- soms belemmeren cultuurverschillen tussen gemeentelijke afdelingen en/of de brandweer een efficiënte samenwerking. Het is belangrijk dit vroegtijdig te onderkennen en een 'bindende' coördinator aan te stellen. Soms kan het zinvol zijn om hiervoor een externe specialist aan te trekken,
- tenzij vooraf onomstotelijk vast staat dat een initiatief niet te realiseren is, dient advisering door partijen te geschieden op basis van eisen, en niet op veto's.



8. Checklist

Dit hoofdstuk van de Handreiking gaat nader in op de onderwerpen die in ieder geval in de verantwoording van het groepsrisico dienen te worden opgenomen. Dit deel is een uitwerking van artikel 12 en 13 van het Besluit, waarin de verantwoording wordt geregeld. Inhoudelijk zijn de meeste van deze onderwerpen reeds in de voorgaande onderdelen van deze Handreiking behandeld. Dit hoofdstuk is dan ook met name bedoeld om een compleet overzicht te geven van alle zaken die in de verantwoording thuis horen.

Conform het Bevi dienen de volgende zaken in ieder geval in de verantwoording te zijn opgenomen. Aangegeven is voor welke besluiten deze onderdelen van toepassing zijn.

Tabel 8 Wettelijke onderdelen van de verantwoordingsplicht

Onderdeel	1	2
1. Aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken inrichting • functie-indeling • gemiddelde personendichtheid (totaal en per functie/locatie) • verblijfsduurcorrecties • verschil tussen bestaande en nieuwe situatie	✓	✓
2. De omvang van het groepsrisico • 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 • 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



Deel II: Bouwstenen voor de verantwoordingsplicht

Dit deel bevat bouwstenen waarmee vorm kan worden gegeven aan de invulling van de verantwoordingsplicht. De bouwstenen op zichzelf zijn niet nieuw, er wordt zoveel als mogelijk aangesloten bij bestaande sturingsmechanismen en instrumenten. Soms is er wel sprake van vernieuwende combinaties.

De bouwstenen zijn te verdelen in drie groepen:

- de milieubeheervergunning en de verantwoordingsplicht,
- het bestemmingsplan en de verantwoordingsplicht,
- de fysieke veiligheid en de verantwoordingsplicht.

9. De milieubeheervergunning en de verantwoordingsplicht

De milieubeheervergunning is hét sturingsinstrument om zowel een bedrijf als het bevoegd gezag én de adviseurs uitvoering te laten geven aan de verantwoordingsplicht.

De milieubeheervergunning is:

- een informatiebron voor een ieder omtrent de milieuaspecten van een bedrijf,
- hét middel om de mogelijke milieubelasting ten gevolge van een bedrijf af te stemmen op de omgeving, te beïnvloeden,
- de wettelijke vastlegging van toegestane activiteiten en de hiermee samenhangende uitstoot, risico, enz.,
- dé basis voor handhaving van milieunormen,
- dé basis van de rechtszekerheid voor bedrijven.

De totstandkoming van een milieubeheervergunning dient dan ook zorgvuldig te geschieden. Voor de uitwerking van de verantwoordingsplicht is het niet alleen van belang wat is vastgelegd in de vergunning, maar ook hoe de inhoud van de vergunning is afgestemd op de omgeving.

Belangrijke onderdelen van het vergunningsproces zijn:

- het vooroverleg,
- de beoordeling van de vergunbaarheid,
- de voorschriften,
- de considerans.

Het bedrijf 'flex-en-zeker' heeft de aanvraag van een milieubeheervergunning vergezeld laten gaan van een risicoanalyse. De gemeente wil de contour voor het plaatsgebonden risico vergunnen. Ten aanzien van het groepsrisico wil de gemeente de aangevraagde processen en het bijbehorende risico vergunnen. De gemeente geeft aan dat hiermee de plichten en de rechten afdoende zijn geborgd.

Flex-en-zeker maakt hiertegen bezwaar omdat nu de kans bestaat dat nieuwe ontwikkelingen in de omgeving tot verandering van de fN-curve leiden, waardoor het bedrijf op termijn met extra saneringen geconfronteerd kan worden. Het bedrijf wenst meer zekerheid zodat in later stadium niet tegen ieder plan geageerd hoeft te worden.

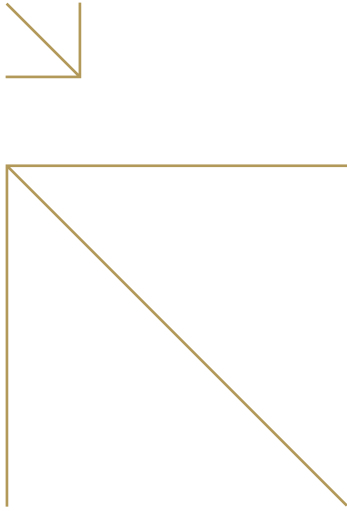
Hoe kan dit dilemma doorbroken worden?

9.1 Het vooroverleg

De effectieve uitvoering van de verantwoordingsplicht vraagt meer dan alleen een formele beoordeling van een ingediende aanvraag om een vergunning. Het is belangrijk dat alle betrokkenen zo vroeg mogelijk alle relevante aspecten in beeld brengen. Het vooroverleg (overleg voorafgaand aan de officiële procedure) biedt de mogelijkheid om met alle betrokkenen alle relevante aspecten af te tasten en tot een ontvankelijke en bovenal bruikbare vergunningaanvraag te komen.

Tabel 9.1 Voorbeeldstappen vooroverleg en beoordeling

Stap en onderdeel	Wie
1. Startoverleg. • bepaal of EV een rol speelt (zie criteria Besluit). Zo ja: • maak afspraken over het te doorlopen traject, termijnen en de betrokken adviseurs, • bepaal of er sprake is van een nieuwe of bestaande situatie, • bepaal of sprake is van categoriaal bedrijf, • bepaal wat de eisen zijn vanuit andere wetgeving (bijv. Brzo of Arbo) en hoe de omgang hiermee gecombineerd kan worden.	• aanvrager • coördinator overheid
2. Informatieronde. Duidelijkheid verstrekken over: • processen en stoffen, • omgeving (Aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken inrichting), • aan te houden normstelling, beschikbare milieuruimte, • randvoorwaarden fysieke veiligheid.	• aanvrager • RO-specialist • milieu • brandweer
3. Eerste toetsing. • bepaal PR, GR, effectafstanden, • bepaal verschil met bestaande situatie (indien van toepassing), • wordt voldaan aan het Alara-principe, • bepaal mogelijke conflicten ten aanzien van plaatsgebonden en groepsrisico, fysieke veiligheid enz.	• aanvrager • RO-specialist • milieu • brandweer
4. Genereer oplossingen en alternatieven indien noodzakelijk, ga anders naar stap 8.	• aanvrager • RO-specialist • milieu • brandweer
5. Beoordeel de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico bij de betrokken inrichting.	• aanvrager • milieu • brandweer
6. Beoordeel de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in het ruimtelijke besluit en reserveer hiervoor bestemmingsruimte.	• RO-specialist • milieu • brandweer
7. De mogelijkheden tot voorbereiding op en bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval • pro-actie • preventie • preparatie • repressie/zelfredzaamheid	• aanvrager • RO-specialist • bouwkundige • milieu • brandweer • verkeerskundige
8. Beschrijf het doorlopen proces en de resultaten. Maak het inzichtelijk voor derden (bijvoorbeeld in de considerans van een vergunning-aanvraag).	• coördinator overheid
9. Bespreek het ontwerp van de voorschriften.	• aanvrager • milieu • brandweer



Toelichting bij de tabel 9.1

De tabel schetst een mogelijk verloop van het vooroverleg, voorafgaand aan de uiteindelijke indiening van de aanvraag. In de rechter kolom zijn de actoren benoemd. Deze opsomming is niet limitatief, afhankelijk van de aard van de inrichting en de wijze waarop kennis bij het bevoegd gezag is geïntegreerd kunnen meer of minder disciplines nodig zijn. De kern is dat tijdig alle noodzakelijke kennis wordt ingezet.

In stap 1 wordt de vraag voorgelegd of externe veiligheid een rol speelt. Als beoordelingskader kunnen hierbij de criteria van het Bevi dienen. Overwogen kan worden om bij situaties die de criteria in het Bevi net niet overschrijden of waar cumulatie met andere risicobronnen aan de orde is, de externe veiligheid toch meer uitgebreid te behandelen.

Bij stap 1 uit het voorbeeld wordt tevens gewezen op de in het Besluit gedefinieerde tweedeling tussen categoriale bedrijven en niet categoriale bedrijven. In de vervolgstappen wordt dit verschil niet meer aangehaald. Het verschil zit ook vooral in de wijze van de bepaling van de risico's (via gestandaardiseerde gegevens, of via een risicoanalyse). De noodzaak om het uiteindelijke risiconiveau te verantwoorden blijft voor beide benaderingen aanwezig.

Bij stap 2 is het belangrijk dat alle beoordelingscriteria worden gepresenteerd. Door deze in een vroeg stadium kenbaar te maken, kunnen opties zorgvuldig en integraal worden onderzocht. Tot deze beoordelingscriteria behoren ook de redelijkerwijs te verwachten toekomstige ontwikkelingen zoals bedoeld in artikel 8.8.1.c van de Wet milieubeheer en een opgave van (beperkt) kwetsbare objecten in de omgeving.

Bij stap 3 wordt de eerste toetsing uitgevoerd. Past de aangevraagde situatie binnen de beschikbare milieuruimte of valt er nog een (verdere) risicoreductie te realiseren.

Stap 8 dient om het doorlopen proces en het bereikte resultaat vast te leggen. De gegevens zijn niet alleen van belang voor de uiteindelijke beslissing op de vergunningsaanvraag, het vergroot ook het inzicht van derden inzake het behaalde resultaat. Als de aanvraag officieel in procedure is, kunnen derden nog hun stem laten horen.

Het bevoegd gezag kan op grond van artikel 5.6 van het Inrichtingen- en vergunningen-besluit milieubeheer nadere gegevens verlangen om een ontvankelijke aanvraag te krijgen. Ook in het Bevi zijn eisen gesteld aan de informatievoorziening, waarin met name de adviestaak van de regionale brandweer centraal staat.

9.1.1 Risicoreducerende alternatieven

Een procedure in het kader van de Wet milieubeheer is veelal hét kader om risicoreducerende alternatieven te onderzoeken en te beoordelen. De mogelijkheden om het risico aan de bron te beperken zijn zeer divers en tegelijk weer zeer beperkt. Veelal zijn de basisveiligheden in het verleden al gerealiseerd en gaat de discussie om het creëren van extra veiligheid. Confectiemaatregelen moeten plaatsmaken voor een 'maatkostuum'.

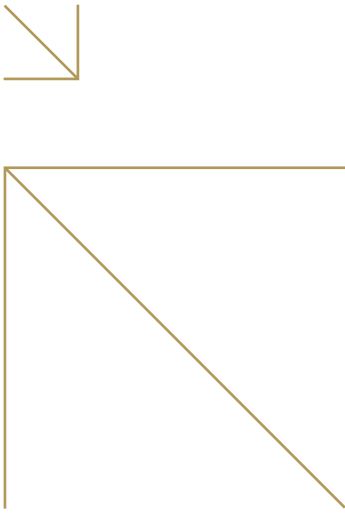
Voor een maatkostuum is zowel een intensieve participatie van de aanvrager noodzakelijk als een vakkundige aansturing door de milieuspecialist. Het vooroverleg is hierbij platform om de discussie vorm te geven.

9.2 De beoordeling van de vergunbaarheid

Bij een goed vooroverleg ontstaat voorafgaand aan de indiening van de vergunnings-aanvraag een beeld van de vergunbaarheid. Een definitieve beoordeling kan echter alleen plaatsvinden nadat mogelijke bedenkingen en adviezen zijn ingebracht.

De Wet milieubeheer geeft het kader voor deze beoordeling. De aanwezigheid van een Omgevingsvisie Externe Veiligheid kan hierbij een (aanvullend) regionaal of gemeentelijk kader scheppen.

Bij de behandeling van een aanvraag om een milieubeheervergunning dient de toepassing van de verantwoordingsplicht binnen het beoordelingskader van de Wet milieubeheer te blijven. Zo is het bijvoorbeeld niet mogelijk om het begrip 'verruimde reikwijdte' verder te verruimen, en bijvoorbeeld de totale passage door de bebouwde kom van een transport met gevaarlijke stoffen mee te beoordelen. Voor de uitwerking van de verantwoordingsplicht staat echter niet alleen de Wet milieubeheer ter beschikking. Ook in het bestemmingsplan kan een verantwoordingsbesluit worden opgenomen en er valt ook een relatie te leggen met de lokale besluitvorming over routing voor gevaarlijke stoffen.



Bij de beoordeling van de vergunbaarheid speelt het BBT-principe een belangrijke rol. Is er sprake van een beschermingsniveau dat hieraan voldoet?

In het kader van de verantwoordingsplicht speelt hierbij ook de vraag omtrent de noodzaak:

- is het noodzakelijk dat op die locatie die risicobron aanwezig is, of zijn er andere locaties die beter zijn,
- wat heeft het voor (nationaal) effect als de vergunning wordt geweigerd? (wordt bijvoorbeeld één plaats veiliger, maar worden hierdoor vele andere locaties onveiliger?). Is dit een argument om dan lokaal méér risico te vergunnen?

Ook de noodzaak-vraag dient nadrukkelijk te worden gesteld. Zaak is wel dat beoordeling blijft plaatsvinden binnen het kader van de Wet milieubeheer. Zo kan in een milieubeheervergunning geen uitplaatsing van een bedrijf worden voorgeschreven.

9.3 De voorschriften

Ter voorkoming van nadelige effecten voor het milieu, kunnen voorschriften aan de milieubeheervergunning worden verbonden. In de praktijk wordt geen vergunning verleend zonder dat hieraan voorschriften zijn verbonden.

De strekking van de in een vergunning op te nemen voorschriften is sterk afhankelijk van de aard van de inrichting. Voor de mogelijke technische voorschriften wordt verwezen naar de diverse handboeken en richtlijnen. Voor complexe situaties zal de inzet van specialisten noodzakelijk zijn. Omdat de uitwerking van de verantwoordingsplicht locatiespecifiek is, en mogelijk meerdere afspraken tussen partijen juridisch vastlegt wordt in deze paragraaf gewezen op wat wel en niet kan.

Wat kan niet:

- bij nieuwe inrichtingen voorschrijven dat ná het van kracht worden van de vergunning bewezen moet worden dat aan de normen kan worden voldaan. Deze aanpak biedt onvoldoende rechtszekerheid. Ook is het levensgrote probleem aanwezig dat pas na de vergunningverlening duidelijk wordt wat de impact van de voorschriften betekent voor de exploitatie van de inrichting,
- voorschriften opnemen die alleen over hoeveelheden gevaarlijke stoffen gaan en niet over de processen met die stoffen. Veelal

worden gevaarlijke stoffen pas echt gevaarlijk als er handelingen mee worden verricht. De vergunningaanvraag moet informatie bevatten over de processen én de gehanteerde ongevalsscenario's,

- voorschriften opnemen waarin voor de naleving, medewerking van derden buiten de inrichting is vereist. Bijvoorbeeld voorschriften waarin geëist wordt dat derden de vluchtwegen vrijhouden,
- risicoruimte vergunnen zonder dat de personendichtheden van de omgeving vast liggen in het bestemmingsplan. Om een flexibele bedrijfsvoering mogelijk te maken, is het mogelijk om alleen risicoruimte (een fN-curve) te vergunnen. Binnen deze ruimte kunnen dan gevaarlijke stoffen tegen elkaar worden uitgewisseld, zo lang de curve maar niet groter wordt. De fN-curve is echter een combinatie van kans en mogelijke aantallen slachtoffers. Wanneer de aanvraag of beschikking geen inventarisatie van de personendichtheden bevat, ontvalt de grondslag aan de limitering.

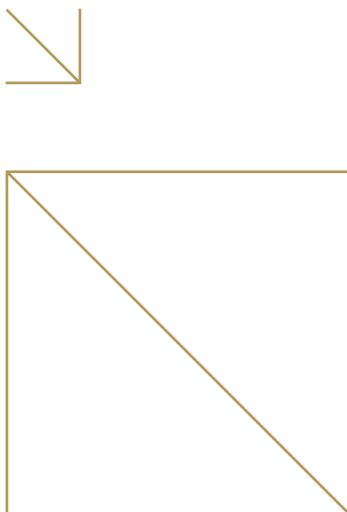
Wat wel:

Externe veiligheid is bij uitstek een onderwerp waarvoor geen standaard voorschriften zijn te geven. De materie is complex en maatwerk is noodzakelijk. De volgende elementen dienen tenminste in de vergunning te zijn opgenomen:

- kwaliteitseisen aan installaties enz.,
- controleverplichtingen,
- organisatorische verplichtingen,
- administratieve verplichtingen zodat voor handhavers en hulpverleners in een zeer kort tijdsbestek valt te achterhalen wat de actuele situatie is ten aanzien van de opgeslagen of te behandelen gevaarlijke stoffen,
- verankering van de afspraken die samenhangen met de verantwoordingsplicht,
- prikkels om voortdurend te blijven zoeken naar optimalisatie van de situatie.

In Oranjestad is een spoorwegemplacement gelegen. Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde. Deze situatie is vergund tegen een achtergrond van de volgende afspraken / maatregelen.

- a. de vervoersomvang wordt gedeeltelijk teruggebracht.
- b. het onderzoek naar veiliger alternatieven wordt geactualiseerd.
- c. er komt een monitoringsysteem waardoor voortdurend inzicht bestaat in het aantal wagons met gevaarlijke stoffen én de handelingen hiermee.



- d. in een convenant zijn afspraken gemaakt over de ruimtelijke ordening en te hanteren dichtheden in (nieuwe) bestemmingsplannen.
 - e. de dialoog omtrent aanvullende maatregelen blijft gaande.
- De gemeente heeft voorts aangegeven de vergunning te actualiseren zodra daar ruimte voor is. Het in het begin van dit hoofdstuk geschetste dilemma is hiermee doorbroken.

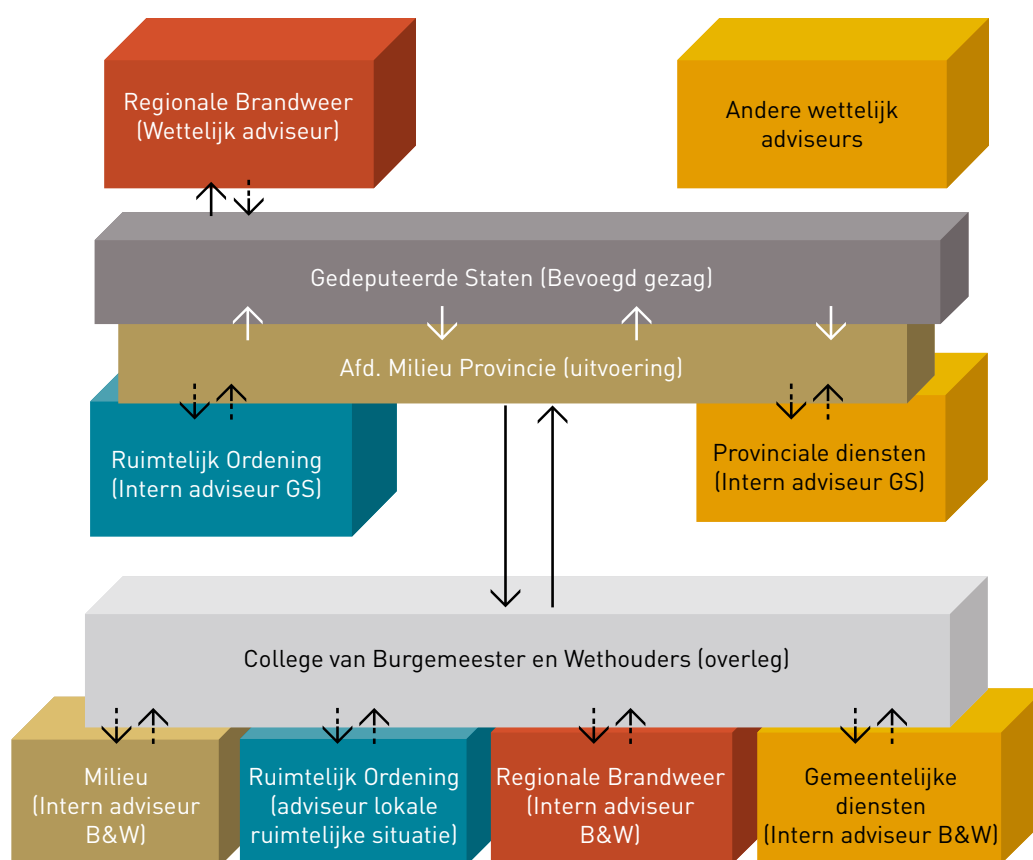
9.4 De considerans

De considerans geeft de overwegingen weer over het besluit op de aanvraag. De in het voortraject verkregen informatie wordt gepresenteerd in relatie tot het gehanteerde beoordelingskader. Het opstellen van de considerans dient met zorg te geschieden en het resultaat dient ook voor derden inzichtelijk te zijn. Nadat een vergunning is verleend, vormt de combinatie considerans en voorschriften vaak de eerste (en soms enige) informatiebron over de milieusituatie van een inrichting. De rechtszekerheid van de aanvrager en de omwonenden is gebaat bij een duidelijke omschrijving.

9.5 De provincie als bevoegd gezag

In het inrichtingen en vergunningenbesluit milieubeheer is gespecificeerd voor welke soorten inrichtingen Gedeputeerde Staten bevoegd zijn om een besluit te nemen. Het is gangbaar dat tijdens de vergunningprocedure frequent overleg plaatsvindt met de milieuafdeling van de gemeente. In het kader van de verantwoordingsplicht is het noodzakelijk dat dit overleg wordt verbreed. Zo kan de lokale afdeling ruimtelijke ordening bijvoorbeeld duidelijkheid verschaffen over bestemmingsplannen en de hieraan verbonden personendichtheden. Dit is in schema 9.5 aangegeven¹⁷.

Figuur 9.5 Adviseurs bij provinciale milieubeheervergunningen



10. Het bestemmingsplan en de verantwoor- dingsplicht

Groepsrisico is, zoals eerder is geconstateerd, een fenomeen dat niet ruimtelijk in contouren kan worden weergegeven. De hoogte van het groepsrisico – en nog belangrijker, de verantwoording daarvan – zal in het bestemmingsplan dan ook met name een plaats krijgen in de toelichting.

10.1 De klassieke omgang met externe veiligheid in bestemmingsplannen

Externe veiligheid is eigenlijk al vele jaren een toetsingscriterium in bestemmingsplannen. Omwille van een 'goede ruimtelijke onderbouwing' was en is het immers noodzakelijk dit element bij het bestemmingsplan te betrekken.

De discussie over het al dan niet toestaan van milieunormen in het bestemmingsplan¹⁸ heeft geleid tot de ontwikkeling van een 'staat van inrichtingen'; een bedrijvenlijst met een branche gereleerde milieubelasting. Doel van deze staat van inrichtingen is om bedrijven met een zwaardere milieubelasting op een grotere afstand van gevoelige objecten te realiseren. De bedrijvenlijst is veelal terug te voeren op de zonering zoals gepresenteerd in de brochure 'Bedrijven en milieuzonering'¹⁹.

Op grond van voortschrijdend inzicht moet echter worden geconstateerd dat het principe van de 'staat van inrichtingen' te kort schiet voor een 'goede ruimtelijke onderbouwing' en de uitwerking van de verantwoordingsplicht. Redenen hiervoor zijn onder meer:

- De staat van inrichtingen biedt geen mogelijkheid om de interactie met personendichtheden tot uiting te brengen ofwel geen mogelijkheid om het groepsrisico goed te beheersen.
- De afstanden zoals aangegeven in de brochure 'Bedrijven en milieuzonering' soms algemeen zijn en in specifieke situaties nuancering behoeven.

In de VNG brochure wordt gewezen op deze beperking en wordt verwezen naar de Handreiking 'Naar een veilige bestemming' van de VNG.

Op grond van jurisprudentie moet geconstateerd worden dat het opnemen van milieunormen voor risicobronnen niet toelaatbaar is, maar dat het wel is toegestaan om normen op te nemen die vanuit planologisch oogpunt noodzakelijk zijn. Op grond van dit criterium is het mogelijk om in een bestemmingsplan:

- contouren voor het plaatsgebonden risico op te nemen.
- personendichtheden vast te leggen.

10.2 Beheersing van het groepsrisico vanuit het bestemmingsplan

Wanneer een bepaalde omvang van het groepsrisico is geaccepteerd, moet deze worden 'beheerd'; ontwikkelingen in de omgeving mogen geen reden zijn tot verhoging van het GR zonder dat deze is verantwoord. De omgeving van een risicobron – de aanwezige personen ofwel de personendichtheid – heeft immers een grote impact op de omvang van het groepsrisico; het kan zelfs de bepalende factor zijn. Hoe voorkom je dat het GR wordt verhoogd door onvoorziene (niet te stuiten) ontwikkelingen in het bestemmingsplan?

Externe veiligheid is niet alleen een item voor bestemmingsplannen waarin nieuwe ontwikkelingen worden toegestaan. Ook in plannen die 'conserverend' zijn dient de externe veiligheid beoordeeld te worden. Binnen het plangebied kan immers sprake zijn van saneringssituaties. Ook moet onderzocht worden of de bestaande veiligheidssituatie verbeterd kan worden.

10.3 Verankering van personendichtheden

Juridisch gezien ligt de beste mogelijkheid voor het beheersbaar houden van het groepsrisico in de verankering van de personendichtheden in het bestemmingsplan. Dit kan op twee manieren.

1. directe verankering van personendichtheden per bestemming
2. indirecte verankering door bebouwingsdichtheden en –oppervlakken

De tweede methode is thans de gebruikelijke methode in Nederland. Door algemeen geldende gemiddelde aanwezigheidsgegevens kunnen deze bebouwingsgegevens worden omgerekend naar personen aantallen. Deze methode is goed hanteerbaar wanneer de aanwezige personen vooral verblijven binnen woningen of bedrijfspanden. Wanneer veel personele activiteiten op het buitenterrein plaatsvinden, is de eerste methode de aangewezen weg. Gewezen wordt op de moeilijke handhaafbaarheid van deze optie.

¹⁸ Hieromtrent bestaat veel jurisprudentie, waarbij het KB Hefshuizen (17 december 1987, AB 1988, 388) wel de bekendste is. In de rapportage 'Milieu bestemd' (pagina 20 en 21) in opdracht van VROM en opgesteld door BRO (november 2003) wordt overigens een kentering van dit standpunt signaleerd.

¹⁹ VNG, Bedrijven en milieuzonering, Handreiking voor maatwerk in de gemeentelijke ruimtelijke ordeningspraktijk 2007. / Handreiking 'Naar een veilige bestemming' Verankering van externe veiligheid in ruimtelijke plannen. VNG 2007

Hoe de groepsrisicosituatie is verankerd moet worden beargumenteerd in de toelichting bij het plan.

10.3.1 Indirecte verankering

Wanneer in het onderzoek naar de omvang van het GR de in pandig verblijvende personen bepalend zijn gebleken voor het risico, kan worden volstaan met het omrekenen van personendichtheden naar bebouwingsoppervlakten en bouwhoogtes. Aangezien in het onderzoek naar het GR dit reeds andersom is gedaan, zijn deze waarden waarschijnlijk reeds bekend en kunnen ze direct worden opgenomen in het bestemmingsplan²¹. Wel dient in het onderzoek naar de hoogte van het GR rekening te worden gehouden met aanwezige wijzigingsbevoegdheden, waarmee de potentiële personendichtheid zou kunnen worden vergroot.

PGS1 (CPR16) en PGS 3 (CPR18)

De meeste standaard kengetallen die worden gehanteerd voor het bepalen van aanwezigheid van personen in verschillende functies worden genoemd in het zogenaamde Groene Boek, ofwel PGS1 (voorheen CPR16), en in het Paarse Boek (PGS3 voorheen CPR18). De belangrijkste zijn:

Functie	Aantal personen per eenheid
Wonen	2,4 per woning
Industrie, bedrijvigheid	1 werknemer per 100 m ² b.v.o. (bedrijfsvloeroppervlakte)
Kantoren	1 werknemer per 30 m ² b.v.o.
Winkels	1 werknemer (bezoeker) per 30 m ² b.v.o.
Scholen	1,1 persoon per leerling

Een aanvullend overzicht wordt gegeven in hoofdstuk 16.

10.3.2 Directe verankering

Bij sommige bedrijfsoorten zijn relatief veel personen op het buitenterrein werkzaam, bijvoorbeeld bij logistieke functies. Het groepsrisico gebaseerd op de in pandig aanwezige personen geeft dan geen goed beeld van de werkelijke verdeling van de personendichtheden.

De dichtheid van het aantal personen in een gebied is een situeringscriterium en mag dus worden geregeld in het bestemmingsplan. De mogelijkheid bestaat om per bestemming een voorschrift op te nemen waarin de maximale personendichtheid is opgenomen. Door deze personendichtheid per bestemming te regelen kan de invloed van de verschillende personendichtheden op de omvang van het groepsrisico worden vereffend. In gebieden met woningen is de aanwezigheid immers heel anders dan in gebieden met veel kantoorbouw; die verschillen hebben hun weerslag in de groepsrisicocurve. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat binnen dezelfde bestemming weinig afwijkingen bestaan in de hoogte van de werkelijke dichtheden. Het voorschrift moet wel eenduidig te interpreteren zijn voor alle gebieden binnen dezelfde bestemming.

Als nadeel van het direct verankeren wordt de moeilijke handhaafbaarheid genoemd.

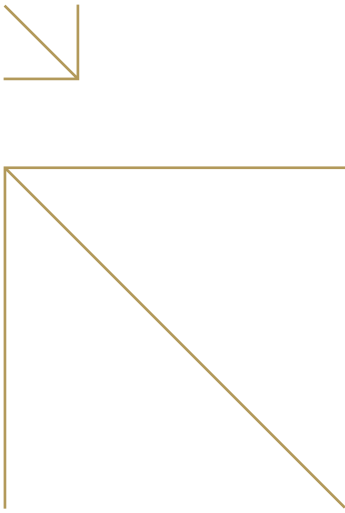
Bij de bepaling van de personendichtheden kan rekening worden gehouden met een verblijftijdcorrectie; zie hoofdstuk 16.

Voorbeeld

Nabij een opslag van chemische producten wil gemeente Oranjestad een woningbouwplan en een bedrijventerrein met veel buitenactiviteiten ontwikkelen. Er moet een bestemmingsplan worden opgesteld. Uit onderzoek blijkt dat het groepsrisico, gezien alle mee te nemen aspecten, kan worden verantwoord.

De aanwezigheid van de bewoners kan worden gelimiteerd door het opnemen van de woningen in het plan, waarmee voldoende helderheid bestaat over het aantal aanwezigen (indirecte verankering). De gemeente neemt in verband met de bedrijfsdoeleinden echter het volgende voorschrift op (directe verankering):

²¹ Indien er een register wordt bijgehouden van de personendichtheden (zie paragraaf 10.7) geeft dit een groot praktisch voordeel.



Bedrijfsdoeleinden: “Op de gronden zijn uitsluitend gebouwen of terreinen toegestaan waar arbeid wordt verricht en waarbij de gemiddelde personendichtheid is gelimiteerd tot 15 personen per hectare’.

Op www.groepsrisico.nl is een meer uitgewerkt voorbeeld opgenomen.

10.4 Inbouwen van flexibiliteit

Wijzigingen in de risicosituatie, bijvoorbeeld wijzigingen in het productieproces van het bedrijf kunnen tot gevolg hebben dat het groepsrisico verbetert. In dat geval kan het bevoegd gezag, op basis van een nieuwe risicobeschouwing, besluiten dat intensivering van de personendichtheid geoorloofd is²². De juridische grondslag dient te zijn opgenomen in een wijzigingsbevoegdheid.

Deze intensivering is uiteraard alleen geoorloofd als in het overige gebied binnen het invloedsgebied niet reeds een zodanige intensivering van de personendichtheid heeft plaatsgevonden dat hiermee de ontstane ‘risicoruimte’ is verbruikt.

10.5 Oude en globale bestemmingsplannen

Veel bestemmingsplannen in Nederland hebben een globaal karakter; het betreft hier zowel de plannen die bewust globaal zijn gehouden als oude plannen, die een summiere bestemmingsomschrijving kennen. Voor het bepalen van de groepsrisicosituatie zijn deze plannen niet praktisch; want in theorie kan zeer veel worden ontwikkeld. Toch is het voor de bepaling van het groepsrisico de bedoeling om met de juridisch mogelijke personendichtheid te rekenen.

Bij het inventariseren van personendichtheden binnen oude plannen kan, als uitzondering, over het algemeen worden aangesloten bij de personendichtheden die actueel aanwezig zijn. Vaak zijn deze plannen vrijwel volledig voltooid en zullen zich geen grote wijzigingen in het gebied meer voordoen. Daarnaast zal, zeker bij vaststelling van de nieuwe Wro, het aantal plannen dat ouder is dan 10 jaar steeds kleiner worden.

Bij globale plannen ligt dit anders. Het kan hier twee situaties betreffen:

1. globale plannen die niet zijn uitgewerkt, maar wel (deels) zijn ingevuld;
2. globale plannen die nog uitgewerkt moeten worden.

In beide gevallen bestaat de kans dat de personendichtheden slechts zeer globaal kunnen worden bepaald en dat dus ook het groepsrisico moeilijk te bepalen is²³. Dit kan weer doorwerken in de kwaliteit van de verantwoording die wordt afgelegd. Hieruit volgt dat het vergaande consequenties kan hebben om een globaal bestemmingsplan op te stellen. De werkelijke ontwikkelingen kunnen sterk afwijken van hetgeen is gepresenteerd in het globale plan en waarmee rekening is gehouden bij de verantwoording van het groepsrisico. Het is hierdoor goed mogelijk dat het groepsrisico ongemerkt ‘volloopt’, waardoor:

- de hulpverlening en rampenbestrijding de mogelijke effecten onderschatten;
- de hulpverlening en rampenbestrijding niet voldoende zijn uitgerust voor het gebied.

Om de verantwoordingsplicht volwaardig in te vullen, is het in situaties waarbij het groepsrisico een serieuze rol kan spelen af te raden om de omgeving vast te leggen met een globaal bestemmingsplan. Indien toch gekozen wordt voor een globaal plan is het noodzakelijk zoveel als mogelijk bestemmingen op te nemen waarbinnen de personendichtheden zijn gelimiteerd.

10.6 Verblijftijdcorrectie

De aanwezigheid per gebruiksfunctie kan in de tijd sterk verschillen. In woningen zijn bewoners zowel overdag als ’s nachts grotendeels aanwezig, maar kantoren zijn meestal alleen overdag bezet. Daarnaast kunnen seizoensgebonden verschillen bestaan, zoals schoolvakanties en wintersluitingen bij recreatieterreinen. Door deze geringere verblijftijd, bestaat er een kleinere kans dat deze personen bij een ‘ongeval’²⁴ betrokken raken. Deze geringere verblijftijd kan met de ‘verblijftijdcorrectie’ in de risicoberekening

²² Uiteraard is hier afstemming met het betreffende bedrijf noodzakelijk.

²³ Globale plannen kennen problemen ten aanzien van rechtszekerheid bij het uitwerken van nieuwe plannen. Doordat de personendichtheden binnen het globale plan soms niet goed zijn vast te stellen, kan onzekerheid bestaan over de beschikbare milieuruimte voor een naast gelegen nieuw plan.

²⁴ Een ongeval ten gevolge van een incident bij een nabijgelegen risicobron.

worden toegepast. Deze berekening kan dan een lagere uitkomst geven.

Dag- en nachtverschillen

Het verdient de voorkeur in groepsrisicobeschouwingen de dag- en de nachtperiode afzonderlijk te beschouwen. Hierin zijn de belangrijkste verschillen te vinden:

Het verschil tussen verblijfstijd en bezettingsgraad

Sommige gebruiksfuncties kennen naast een geringere verblijfstijd ook een wisselende bezettingsgraad. Veel scholen zijn tijdens vakantie gesloten, hetgeen in de verblijftijdcorrectie kan worden verwerkt. Afhankelijk van het soort school kan tijdens de lesperiode het aantal leerlingen sterk wisselen. Vanwege deze sterke wisseling is het ongewenst om de personendichtheid hierop te corrigeren. Voor de bezettingsgraad moet worden uitgegaan van de daadwerkelijke capaciteit van de gebruiksfunctie.

In hoofdstuk 16 wordt nader ingegaan op de toepassingsmogelijkheden van de verblijfstijdcorrectie.

10.7 Beheer van personendichtheden

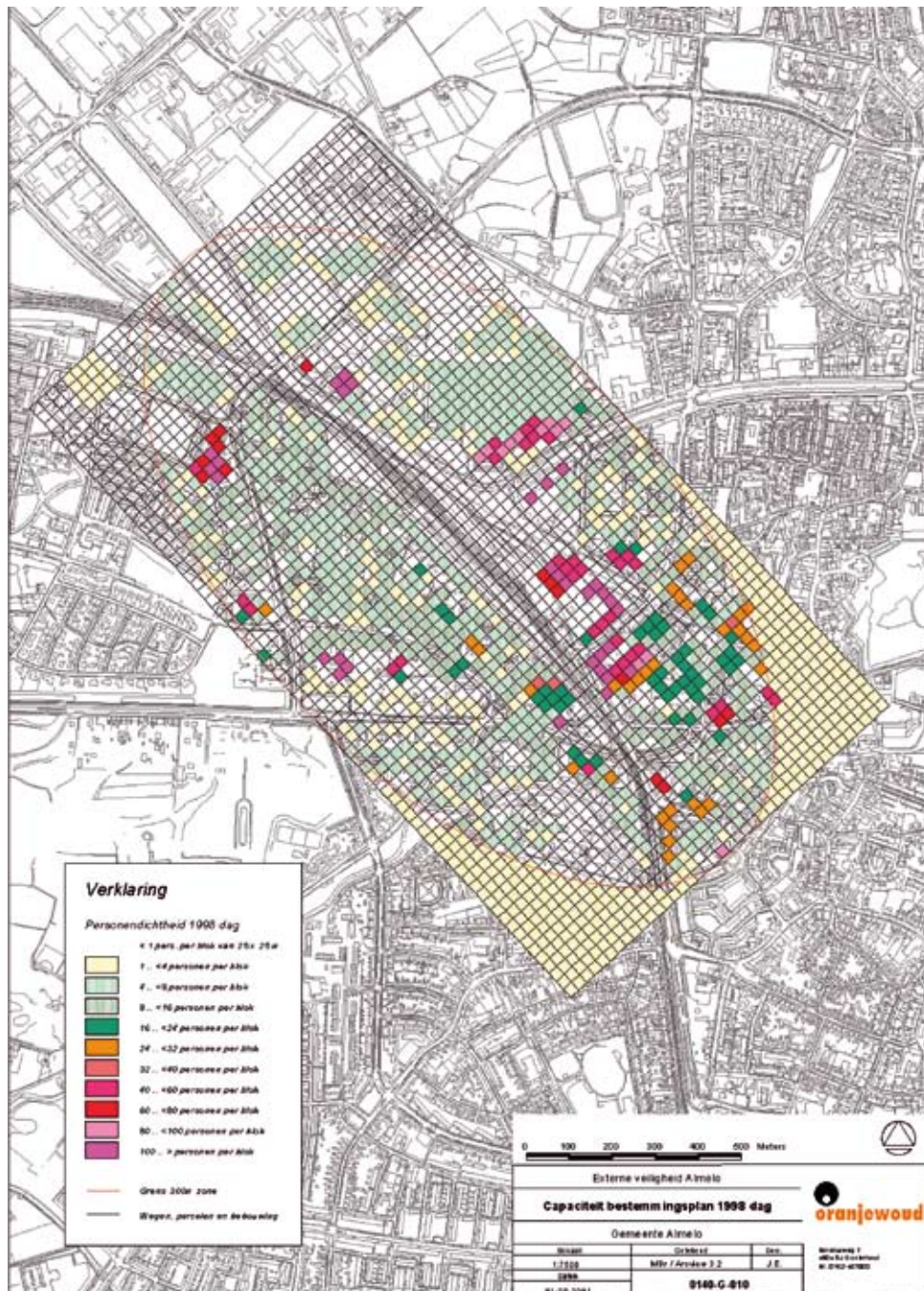
De correcte invoer van personendichtheden, de interpretatie van de bestemmingsplannen (en artikel 19-situaties) en de verwerking van de verblijftijdcorrecties is tijdrovend en daar-mee kostbaar. Toch kan onnauwkeurigheid bij de inventarisatie van de personendichtheden tot ongewenste fouten leiden. Een correcte behandeling van deze parameter is van groot belang. Hier ligt een belangrijke controlerende taak voor het bevoegd gezag.

De overheid werkt op dit moment aan een nationaal populatiebestand bestemd voor groepsrisicoberekeningen. Naar verwachting is dit populatiebestand begin 2009 beschikbaar. In de tussentijd kan het bevoegd gezag de populatiegegevens voor een beperkt aantal type objecten via het RIVM ontvangen. Het bevoegd gezag kan deze gegevens ook aan de bedrijven ter beschikking stellen. Meer informatie hierover vindt u op de RIVM-site.

Tabel 10.6 Dag-/nachtaanwezigheid belangrijkste functies

Functie	Aanwezigheid	
	Dag	Nacht (18.30 – 08.00 uur)
Wonen	50%	100%
Onderwijs	100%	0% indien géén avondonderwijs
Bedrijven/ kantoren	100%	0% indien géén ploegendiensten.
Cafés, disco's etc.	0%	100%

Overzichtskaart personendichtheden Almelo



11.

De verantwoordingsplicht en het advies van de brandweer

De fysieke veiligheid is één van de belangrijkste pijlers van de verantwoordingsplicht. De beoordeling van de fysieke veiligheid in het kader van de verantwoordingsplicht heeft betrekking op de aspecten:

- zelfredzaamheid,
- bestrijdbaarheid.

In hoofdstuk 12²⁵ wordt ingegaan op de achterliggende theorie van deze aspecten.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het brandweeradvies. De regionale brandweer dient in de gelegenheid te worden gesteld om te adviseren bij elk besluit waarbij de verantwoordingsplicht wordt ingevuld.

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen kent aan de regionale brandweer, voor zover sprake is van de in het besluit genoemde activiteiten met gevaarlijke stoffen, een formeel adviesrecht toe voor een aantal specifiek omschreven situaties. Het betreft²⁶:

- nieuw vast te stellen bestemmingsplannen en besluiten op grond van artikel 19 WRO, die (deels) liggen binnen het invloedsgebied van een risicovolle inrichting of transportmodaliteit.
- het aanvragen van een milieubeheervergunning waarbij een PR 10⁻⁶-contour ontstaat of de aanvraag nadelige gevolgen heeft voor die contour.

De werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen strekt zich uit tot het invloedsgebied. De omvang van dit invloedsgebied is afhankelijk van de soort risicovolle inrichting en reikt maximaal tot de 1% letaliteitsgrens²⁷. Voor categoriale inrichtingen zijn deze afstanden vastgelegd in het Revi. Voor 'niet categoriale' inrichtingen zal de begrenzing van dit gebied specifiek moeten worden bepaald.

11.1 Proces: Samenspel tussen betrokken adviseurs

De wet heeft de regionale brandweer als adviseur aangewezen. Strikt procedureel betekent dit betrokkenheid vanaf de fase 'Voorontwerp bestemmingsplan' (WRO), dan wel de fase 'Ontwerpbesluit' (Wm). In deze fase ligt echter de indeling van het plangebied, dan wel de inhoud van een milieubeheervergunning voor een groot deel vast. Het verdient dan ook aanbeveling de regionale brandweer bij aanvang van de procedures te betrekken. Zoals in paragraaf 5.2.3. is beschreven, is het raadzaam een kernteam samen te stellen waarin alle 'spelers' betrokken zijn.

Indien een maatregel niet aansluit op het wettelijke kader dat op dat moment voor handen is, kan naar analogie van het 'voorsorteren' (zie volgende paragraaf) vastgesteld worden of een maatregel via andere wegen kan worden opgelegd. Gebruik van deze andere wegen vergt intensieve samenwerking tussen ruimtelijke ordening, milieu en de regionale brandweer. Het zoeken naar alternatieve routes is immers werk voor vakspecialisten.

Ten slotte: De verantwoordingsplicht is door de wetgever opgelegd aan het bevoegd gezag. Dit betekent ook dat een college in kennis moet worden gesteld van het spanningsveld tussen wat juridisch 'moet' (en wat dus te verankeren is) en wat 'verstandig is' (en wat bijvoorbeeld via een andere weg verankerd kan worden). Maatregelen kunnen bijvoorbeeld opgenomen en geborgd worden in een lokale Omgevingsvisie externe veiligheid. Hiertoe is het van belang de uitgebrachte adviezen te archiveren en te analyseren.

11.2 Het 'voorsorteren' bij de advisering

Een brandweeradvies op grond van artikel 12 en 13 van het Bevi bestaat naast een risicobeschouwing²⁸ uit een aantal concrete maatregelen. Kunnen deze maatregelen vervolgens worden toegepast in de systematiek van een bestemmingsplan of een milieubeheervergunning? Om dit vast te stellen en hier handvatten aan te geven wordt het 'voorsorteerproces' geïntroduceerd en in de volgende paragrafen uitgewerkt.

Door middel van het voorsorteren kan worden vastgesteld welke door de brandweer voorgestelde maatregelen in welk kader geborgd kunnen worden. Hiertoe wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende wetgevende kaders en bijbehorende uitvoeringsbesluiten:

- Wet op de Ruimtelijke Ordening,
- Wet milieubeheer,
- Woningwet,
- Besluit risico's zware ongevallen en de Brandweerwet.

²⁵ Hoofdstuk 11 is ten opzichte van de handreiking van augustus 2004 als nieuw hoofdstuk tussengevoegd.

²⁶ In het Bevi worden meer situaties omschreven, genoemd worden de meest voorkomende, zie ook paragraaf 3.2 van de Handreiking.

²⁷ Het is gebruikelijk dat de brandweer ook andere definities voor een effectgebied hanteert. De begrenzingen van deze gebieden zijn gekoppeld aan interventiewaarden, zoals de AGW (alarmeringsgrenswaarde), zie hiervoor de begrippenlijst van deze Handreiking.

²⁸ Dit hoeft zeker niet altijd een QRA te zijn, het is aan de regionale brandweer om te bepalen welke vorm van risicoanalyse het best is, zie hiervoor ook het vervolg van dit hoofdstuk.

Schematisch ziet het opstellen van een brandweeradvies en vervolgens het toepassen van “het voorsorteerproces” er als volgt uit.

11.3 Stappenplan brandweeradvies

De wetgever heeft ervoor gekozen om de adviestaak van de regionale brandweer inzake externe veiligheid bij ruimtelijke ontwikkelingen en milieubeheervergunningen toe te spitsen op het groepsrisico. Aan deze verantwoording van het groepsrisico levert de brandweer een substantiële bijdrage door haar advies over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval (bestrijdbaarheid) en de zelfredzaamheid. Het advies van de regionale brandweer dient zich dan ook op deze aspecten te concentreren.

De totstandkoming van het formele brandweeradvies vindt min of meer uniform plaats. De volgende stappen vinden plaats voor uiteindelijk een advies geformuleerd wordt:

1. controle op volledigheid gegevens.
2. scenarioanalyse en vaststellen maatgevend scenario.
3. beoordeling aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.
4. vaststellen maatregelen ter optimalisatie van de fysieke veiligheid.

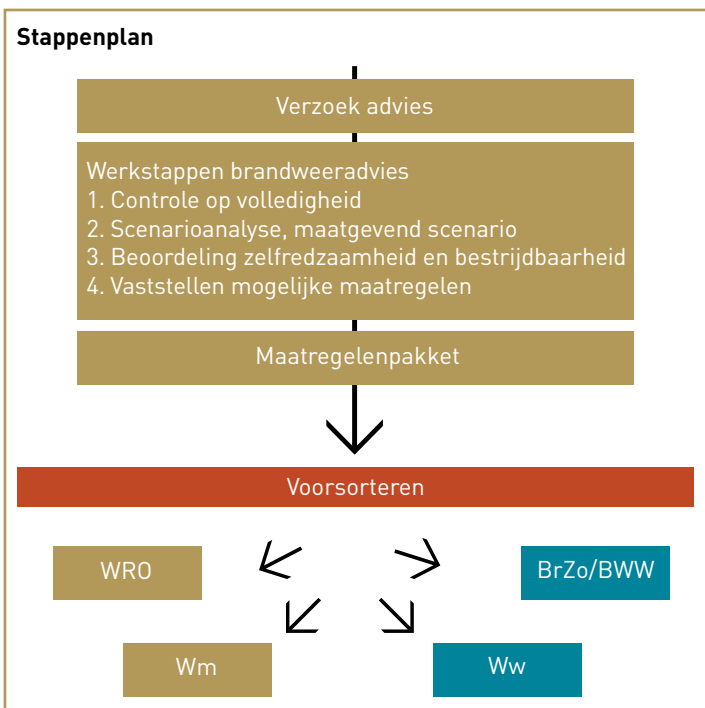
11.3.1 Controle op volledigheid gegevens

Om een gefundeerd advies op te stellen heeft de brandweer behoefte aan volledige informatie. Voor een advies bij een milieuvergunning betreft dit een (ontvankelijke) milieuvergunningaanvraag. Voor bestemmingsplanprocedures betreft dit een voorontwerp bestemmingsplan en informatie aangaande de risicovolle inrichtingen en transporten in de nabijheid van het plangebied.

Voor categoriale inrichtingen is een veiligheidsanalyse noodzakelijk. Toetsing van de standaard plaatsgebonden risicocontour en inschatting van het groepsrisico zal in de regel door de afdeling milieu van een gemeente of provincie geschieden.

Indien een Bevi-inrichting niet categoriaal is, of dat er sprake is van een afwijkend categoriaal bedrijf (bijvoorbeeld een opslag van meer dan 10.000 kg gevaarlijke stoffen, waarbij het stikstofpercentage groter is dan 1,5%), dient een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) te zijn uitgevoerd.

Voorts heeft de brandweer behoefte aan informatie betreffende het effectgebied rampenbestrijding en gewonden, het aantal te hospiteren gewonden, het aantal uitgestelde dodelijke slachtoffers en het aantal uitgestelde gewonden. Deze informatie behoort



echter niet tot de standaard informatie die een vergunningaanvrager of de opsteller van een bestemmingsplan moet aanleveren. Vaak is, zeker in bestaande situaties, al veel informatie beschikbaar via het rampbestrijdingsplan. In gezamenlijk overleg met de betrokkenen zal bepaald moeten worden of en zo ja hoe deze informatie compleet moet worden gemaakt.

11.3.2 Scenarioanalyse en vaststellen maatgevend scenario

Op basis van de verkregen gegevens maakt de brandweer een inschatting van de risicosituatie. In het algemeen worden vier scenario's onderkend:

1. hittebelasting door brand,
2. drukbelasting ten gevolge van een explosie,
3. druk- en hittebelasting ten gevolge van een BLEVE,
4. toxische belasting ten gevolge van giftig gas/damp.

Per geval wordt vastgesteld welk scenario maatgevend is. Het meest ernstige scenario, ofwel het scenario waarbij de meeste slachtoffers vallen, wordt geselecteerd. Uitgangspunt is dat als dit scenario beheersbaar is, de minder ernstige scenario's ook beheersbaar zijn. Hierop wordt in hoofdstuk 12.2 nader ingegaan.

11.3.3 Beoordeling aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid

Aan de hand van het maatgevende scenario worden de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid beoordeeld. Zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid worden behandeld in hoofdstuk 12.3 en 12.4.

11.3.4 Vaststellen maatregelen ter optimalisatie van de fysieke veiligheid

Ten slotte wordt vastgesteld welke maatregelen getroffen dienen te worden om de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid, en zodoende de slachtofferreductie, te optimaliseren.

In het brandweeraadvies vormen grosso modo de volgende aspecten een vast onderdeel:

- 0 controle van het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de verandering van het groepsrisico. Het betreft hier niet primair een brandweertaak, maar in de praktijk vindt deze stap wel vaak plaats.
 - 1 het maatgevende scenario.
 - 2 het preparatieniveau.
 - 3 de zelfredzaamheid.

- 4 de bestrijdbaarheid.
- 5 de te treffen maatregelen.
- 6 het restrisico, dat bestuurlijk afgewogen dient te worden.

Het brandweerveld heeft werkwijzen ontwikkeld om het totstandkomen en invullen van het brandweeraadvies nader vorm te geven. In den lande zijn diverse checklisten en werkmethoden ontwikkeld.

Het Voorsorteerproces

De door de brandweer uitgevoerde analyse zal een breed scala aan veiligheidsinformatie opleveren. Bij het vertalen van deze informatie naar het advies zal voorgesorteerd moeten worden.

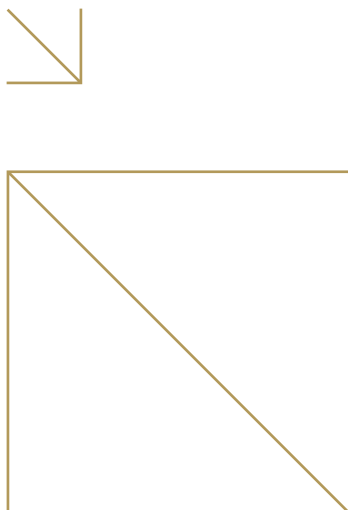
Het adviesrecht in het Bevi is gekoppeld aan de Wet op de Ruimtelijke Ordening en de Wet milieubeheer. Dit betekent dat bij de advisering ook alleen informatie kan worden ingebracht die binnen de reikwijdte valt van deze wetgeving. Een advies kan inhoudelijk volledig juist en bestuurlijk zeer noodzakelijk zijn. Maar, indien de strekking buiten het kader van de WRO of Wm valt, mag deze informatie niet worden verankerd in het WRO- of Wm-besluit.

Dit betekent dat voor een effectieve advisering voorgesorteerd moet worden. Bij een Wm-procedure de Wm-zaken in een apart advies. Bij een WRO-procedure de WRO zaken in een apart advies. Probeer vervolgens met het bevoegd gezag af te stemmen hoe de overige informatie in de besluitvorming verwerkt kan worden.

11.4 Inhoud: maatregelen uit brandweeraadvies

Om handvatten te geven voor het 'voorsorteren' van maatregelen tot een geschikt borgend kader zijn met het brandweerveld mogelijke maatregelen geïnventariseerd en geanalyseerd.

In deze paragraaf is weergegeven welke maatregelen mogelijk zijn in het kader van de Wet op de Ruimtelijke ordening. Ten aanzien van de mogelijkheden van de milieubeheervergunning wordt verwezen naar hoofdstuk 9 van deze Handreiking. Aangezien de overgrote meerderheid van de verantwoordingsbesluiten betrekking zal hebben op ruimtelijke besluiten, wordt in dit hoofdstuk de nadruk gelegd op de WRO.



Wet op de Ruimtelijke Ordening

In een ruimtelijk besluit (Bestemmingsplan enz.) kunnen eisen worden gesteld aan de omgeving. Belangrijk hierbij is om te onderkennen dat:

- het Bevi veelal vanuit objecten (bijvoorbeeld 'kantoor' of 'woning') denkt, maar een bestemmingsplan regelt op grond van bestemmingen (bijv. 'gebied bestemd voor woningbouw').
- de eisen ruimtelijk relevant moeten zijn. Het regelen van de draagkracht van een brug bijvoorbeeld kan voor de brandweer in verband met de bereikbaarheid heel relevant zijn, maar is géén ruimtelijk aspect voor een bestemmingsplan. Het is wel mogelijk beleidsregels vast te stellen waarmee dit wordt geborgd. De gemeente Eindhoven heeft bijvoorbeeld beleidsregels vastgesteld voor 'Bluswater en bereikbaarheid'²⁹. Deze beleidsregels zijn bij elk plan van toepassing.
- de voorschriften in een bestemmingsplan een voldoende abstractieniveau kennen. Het is in een bestemmingsplan zelf bijvoorbeeld niet toegestaan om de brandwerendheid van een gevel vast te leggen, wel liggen hier mogelijkheden bij toepassing van artikel 15 WRO.

Voorbeeld voor het regelen van zelfredzaamheid met behulp van artikel 15 WRO

Het bestemmingsplan voorziet op bestemmingsniveau in een situatie dat evenwijdig aan een spoorlijn langgerekte bouwmassa's worden gerealiseerd. Deze bouwmassa's kunnen de afstand van vluchtroutes vanaf de spoorlijn naar het achterland mogelijk nadelig beïnvloeden.

Op bouwplanniveau is geregeld dat, met toepassing van artikel 15 WRO, nadere eisen kunnen worden gesteld aan de vormgeving en oriëntatie van de bouwmassa's, met als doel de vluchtroutes niet nadelig te beïnvloeden. Voorwaarde hierbij is dat in het bestemmingsplan duidelijk is aangegeven wat de toetsingselementen zijn.

De door de brandweer uitgevoerde analyse zal een breed scala aan veiligheidsinformatie opleveren. Bij het vertalen van deze informatie naar de het advies, zal 'voorgesorteerd' moeten worden.

11.4.1 Niveaus van ordening

Om de verantwoordingsplicht maximaal ruimtelijk te verankeren en de juridische mogelijkheden van het bestemmingsplan maximaal te benutten is het zinvol het volgende onderscheid te maken ten aanzien van het begrip 'ordering':

- ordening op gebiedsniveau.
- ordening op bestemmingsniveau.
- ordening op bouwplanniveau.

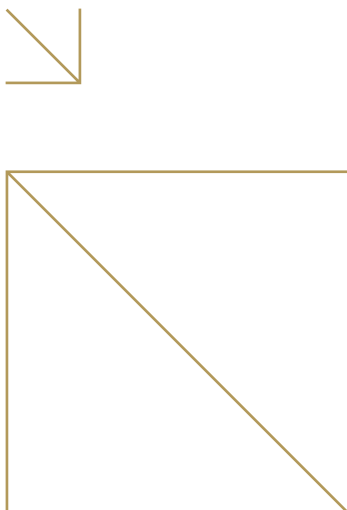
Ordering op gebiedsniveau is een fase die meestal voorafgaand aan het ordenen op bestemmingsniveau plaatsvindt. Het betreft een grootschalige ordening waarbij bijvoorbeeld risicobronnen van (beperkt) kwetsbare objecten worden gescheiden.

Ordering op bestemmingsniveau regelt bijvoorbeeld hoe een woonfunctie vorm wordt gegeven, zoals: Meergezinswoningen, maximale bebouwingshoogte 22 meter en bebouwingspercentage 35%.

Bij de ordening op bouwplanniveau liggen mogelijkheden voor een meer verfijnde verankering van elementen die in het kader van de verantwoordingsplicht zinvol lijken. De basis voor deze verankering wordt gevonden in artikel 15 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening. Het betreft tot dusver een voor het borgen van externe veiligheidsbelangen weinig gebruikt artikel. Maar het biedt de mogelijkheid om op bouwplanniveau (dus als een bouwvergunning wordt aangevraagd), nadere eisen te stellen. Hierbij gelden strikte voorwaarden. Belangrijk is dat het beoordelingskader in het bestemmingsplan wordt omschreven, zodat bij de toetsing op bouwplanniveau sprake kan zijn van een eenduidige interpretatie. Belangrijk is ook dat de maatregel valt te kenschetsen als 'ruimtelijk relevant'.

Let op: Artikel 15 WRO is bedoeld voor toetsing op bouwplanniveau. Dit betekent dat het artikel alleen gebruikt kan worden mits dit vooraf in het bestemmingsplan is aangegeven, en de criteria beschreven zijn. Het artikel is niet bruikbaar voor bestaande situaties waarbij geen sprake is van de toetsing van een bouwplan. Voor wat betreft de handhaving geldt hetzelfde: het is handhaafbaar als er 'nadere eisen' zijn gesteld aan het bouwplan. Indien deze eisen niet zijn gesteld, is er geen handhaving mogelijk.

²⁹ Bluswatervoorziening en bereikbaarheid Eindhoven, Beleidsregels ten behoeve van de brandweer, april 2005.



11.4.2 (On)mogelijkheden op gebieds- en bouwplanniveau: *Ruimtelijk scheiden*

Naast de afstandseisen op grond van normen voor het plaatsgebonden risico is het mogelijk binnen het bestemmingsplan verdergaande scheiding van risicobronnen en (beperkt) kwetsbare objecten toe te passen. Hierbij valt te denken aan afstand tussen een nieuwe risicobron en bestaande (beperkt) kwetsbare objecten, of afstand tussen nieuwe kwetsbare objecten en bestaande risicobronnen.

Een voorstel van de brandweer zou bijvoorbeeld kunnen zijn om een school niet net buiten de PR 10^{-6} contour, maar op een grotere afstand te projecteren. De WRO biedt hier mogelijkheden voor, doordat het bestemmingsplan bestemmingen toedeelt aan bepaalde gebieden.

Het is daarom van belang dat de brandweer in een vroeg stadium van de planontwikkeling aanschuift. De (voor)ontwerpfase, waarin de invulling van het gebied al grotendeels vastligt, is te laat.

Bij de advisering dient gerealiseerd te worden dat Nederland al voor een groot deel is ingericht en bestaande ruimtelijke situaties niet zonder meer te veranderen zijn. Maatregelen, zoals het verplaatsen van maatschappelijke voorzieningen (bijvoorbeeld een verzorgingstehuis) tot buiten het invloedsgebied, stuiten op hoge maatschappelijke kosten, waarvoor draagvlak ontbreekt.

Maatregelen die samenhangen met het ruimtelijk scheiden van risicobron- en ontvanger grijpen in op de gebiedsindeling. Te denken valt aan het aanpassen van de bebouwingswijze. Het positioneren van functies met een lage personendichtheid nabij de risicobron en functies met een grote personendichtheid, zoals appartementencomplexen en ziekenhuizen, op een grotere afstand resulteert in een gunstiger groepsrisico.

Limiet aan personendichtheid in bestemmingsplan

Ten behoeve van het beheersen van het groepsrisico biedt de WRO de mogelijkheid om personendichtheden in het bestemmingsplan te verankeren. De gebruikelijke methode betreft de indirecte verankering middels bebouwingsdichtheden en -oppervlakken. De directe methode verdient de aandacht indien veel personen op het buitenterrein aanwezig zijn (zie ook hoofdstuk 10.3).

Ruimtelijk scheiden altijd noodzakelijk?

Het creëren van voldoende afstand is vaak de eerste gedachte. Wanneer het gaat om de kans op explosies, is dit ook een zeer effectieve maatregel. Wanneer het gaat om een mogelijk incident met een giftig gas, hoeft de veiligheid niet per definitie te worden gezocht in het creëren van afstand. Een gebouw dat voldoende gasdicht kan worden afgesloten geeft ook veiligheid. De scenario-beschrijving van de brandweer kan nuttig zijn bij het onderscheiden van deze situaties. Zie ook figuur 12.1.

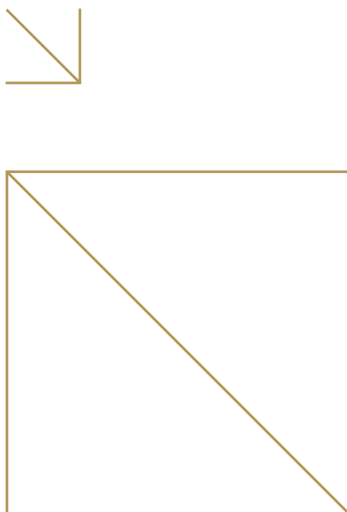
Bereikbaarheid voor hulpdiensten en ontvluchtingmogelijkheden In het kader van bereikbaarheid en zelfredzaamheid, speelt de bereikbaarheid voor hulpdiensten en ontvluchtingmogelijkheden een belangrijke rol. Beide aspecten hebben betrekking op het openbare wegennet.

In het bestemmingsplan is het wegennet vaak terug te vinden als de bestemming 'verkeersdoeleinden'. Maar deze bestemming is erg algemeen. In een bestemmingsplan mag worden aangegeven wat de situering en profielbreedte is. In de toelichting zal vaak de status van de weg (woonstraat of wijk-ontsluitingsweg) staan beschreven. Dit is toegestaan omdat deze omschrijving een ruimtelijke relevantie heeft. In het bestemmingsplan mag geen lager detailniveau worden toegepast. Het voorschrijven van éénrichtingsverkeer, de hoogte van verkeersdrempels, de maximale aslast en dergelijke is niet toegestaan. Hierbij speelt 'het voorsorteren' dus nadrukkelijk. De aanwezigheid van een 'hulpverleningssluis' kan heel belangrijk zijn, maar moet worden 'afgedwongen' via overtuigingskracht richting de planontwikkelaars.

Bluswatervoorzieningen

Voor het beheersen en bestrijden van een calamiteit is in de regel voldoende bluswater noodzakelijk. De NVBR-handleiding "Bluswatervoorzieningen en bereikbaarheid" biedt hiertoe richtlijnen. De capaciteit van de bluswatervoorzieningen is een aspect zonder directe ruimtelijke relevantie, waardoor dit aspect in principe niet te borgen is via de WRO. De noodzaak van een goede bluswatervoorziening staat echter niet ter discussie, zodat het raadzaam is dit aspect bij de besluitvorming te betrekken.

In Nederland worden daarom initiatieven ondernomen om bluswatervoorzieningen net als ontsluitingswegen als wijkvoorziening te benoemen en onder deze noemer te borgen in het bestemmingsplan. Ook wordt aansluiting gezocht bij 'de watertoets'.



Meer en meer worden in (nieuwe) woonwijken waterlopen en vijvers opgenomen teneinde de waterberging in de wijk te borgen. De brandweer kan aansluiten bij deze ontwikkeling door deze vijvers geschikt te maken als secundaire bluswatervoorziening. De bereikbaarheid van de watervoorziening dient te worden verankerd; een maatregel die wel in het in het bestemmingsplan valt te borgen.

Risicocommunicatie

In geval van een calamiteit kan tijdige waarschuwing en daar mee samenhangend, tijdig vluchten het aantal doden en slachtoffers beperken. In Nederland wordt hierin voorzien door de aanwezigheid van een sirenenetwerk.

In geval van de nabijheid van kwetsbare objecten bij risicobronnen streeft de brandweer naar aanvullende alarmeringsmaatregelen, zoals persoonlijke alarmering via telefoon of (groeps) sms. Dergelijke maatregelen kunnen niet geborgd worden in een bestemmingsplan in verband met het ontbreken van ruimtelijke relevantie.

Risicocommunicatie speelt een grote rol in het bewustwordingsproces van de potentiële gevolgen van de aanwezigheid van risicobronnen.

12.

De fysieke veiligheid en de verantwoordingsplicht

In dit hoofdstuk worden de aspecten toegelicht die bij de invulling van de verantwoordingsplicht in het kader van fysieke veiligheid dienen te worden meegewogen. In tegenstelling tot de voorgaande hoofdstukken is het doel van dit hoofdstuk niet alleen informatieverstrekking maar tevens het geven van een beoordelingskader. Met dit beoordelingskader kan het advies worden ingevuld.

De beoordeling van de fysieke veiligheid in het kader van de verantwoordingsplicht heeft betrekking op de aspecten:

- zelfredzaamheid: §12.3,
- bestrijdbaarheid: §12.4.

De beoordeling of de fysieke veiligheid gewaarborgd is kan geschieden met behulp van onderstaand schema, een en ander in relatie tot het totale beoordelingsschema (zie hoofdstuk 6). In de figuur zit vooral de boodschap vervat dat van de partijen die hoofdleverancier zijn van de verhalen over zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid meer verwacht wordt dan uitsluitend een beoordeling gevolgd door een (zwart-wit) uitspraak 'ja, dit is aanvaardbaar' of 'nee, dat is het niet'. Wenselijk is een advies waaruit, redenerend vanuit beide elementen, kansrijke voorstellen worden gedaan voor optimalisatie. Aangrijpingspunten daartoe beperken zich ten principale niet tot het 'eigen' domein van de hulpverlening. Maatregelen in de sfeer van de ruimtelijke ordening en de verkeerskunde, preventieve maatregelen voor de bron en maatregelen specifiek gericht op vergroting van de zelfredzaamheid van mensen in noodsituaties behoren allen tot het adviesdomein.

12.1 Maatgevende scenario's

De maatregelen die noodzakelijk en mogelijk zijn om slachtofferreductie op basis van zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid optimaal te kunnen bewerkstelligen, hangen sterk af van het maatgevende scenario. De drie scenario's staan in tabel 12.2.

Tabel 12.2

	Type scenario	Omschrijving
1	QRA-scenario's	Scenario's ten behoeve van het uitvoeren van een QRA. Effect (doden) en kans op voorkomen zijn belangrijkste parameters.
2	Bedrijfsscenario's	Scenario's ten behoeve van arbeidsveiligheid; m.n. intern gericht.
3	Rampbestrijdings-scenario's	Scenario's ten behoeve van voorbereiding op de rampenbestrijding. Effect is leidend; geloofwaardigheid is van belang.

Het belangrijkste verschil tussen de typen scenario's is de effectafstand. Overigens kan een duidelijke overlap bestaan. Voor de fysieke veiligheid in het kader van de verantwoordingsplicht groepsrisico wordt sterk aanbevolen uit te gaan van de QRA-scenario's, zodat op dat punt een goede vergelijking kan worden gemaakt tussen het groepsrisico en de mogelijkheden van zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

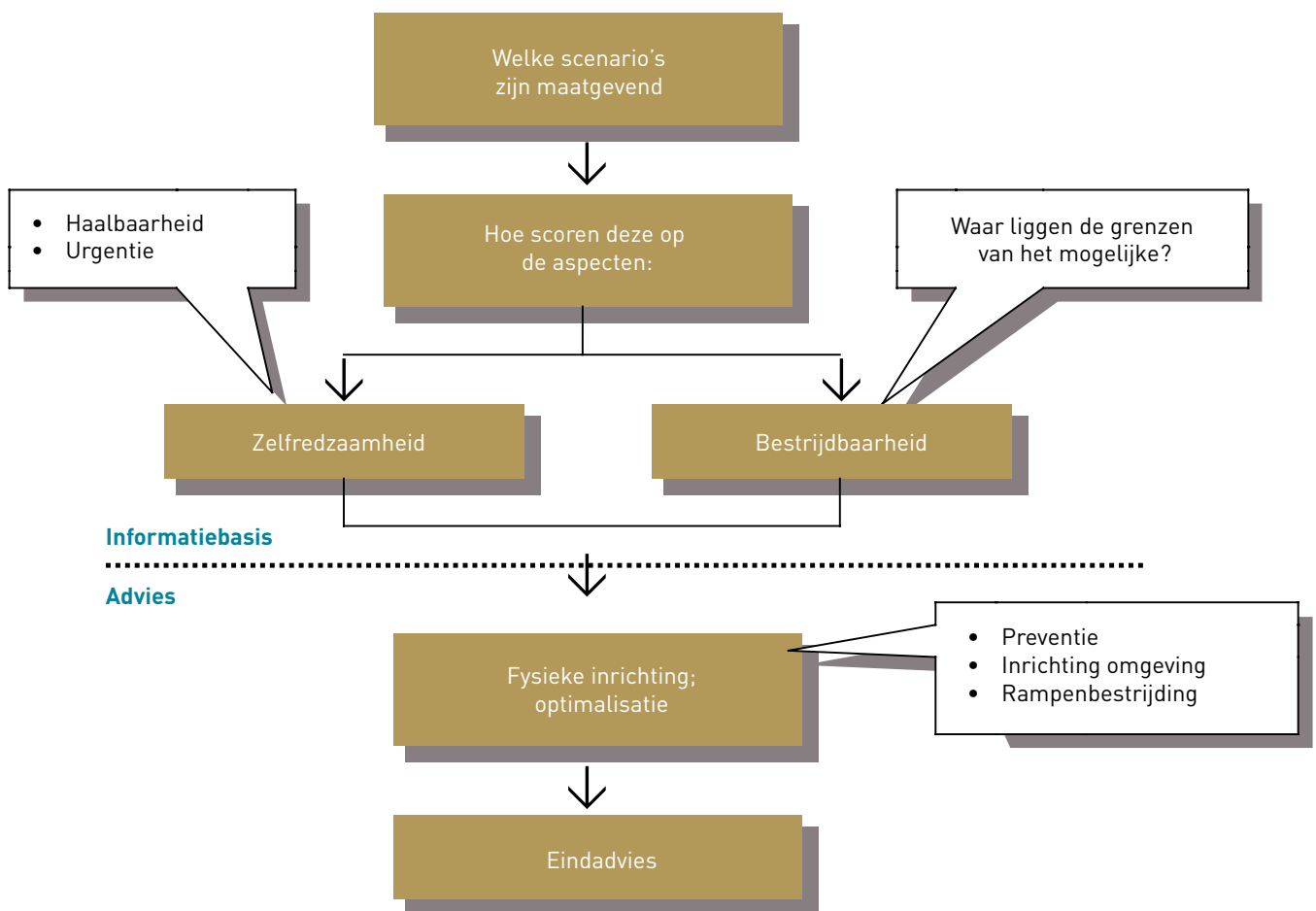
Het is verstandig ook rampbestrijdingsscenario's bij de analyse te betrekken, zodat inzicht bestaat in de maximale effecten waarmee rekening gehouden moet worden. Het restrisico, risico's op effecten die te groot zijn om te kunnen bestrijden, dienen immers ook een plek te krijgen in de beoordeling.

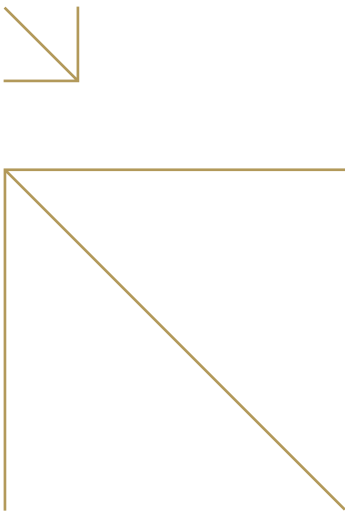
12.2 Scenariobeschrijving

Vier scenario's zijn in algemene zin te onderkennen.

1. hittebelasting brand,
2. drukbelasting ten gevolge van een explosie,
3. druk- en hittebelasting t.g.v. BLEVE,
4. toxische belasting ten gevolge van giftig gas/damp.

Figuur 12.1 Stappenschema beoordelingskader fysieke veiligheid





Uiteraard kunnen bij een bedrijf meerdere potentiële scenario's voorkomen, maar bij de meerderheid van de inrichtingen zal het om één of hooguit twee scenario's gaan.

Gesteld kan worden dat over het algemeen het scenario hittebelasting door brand geen druk op de zelfredzaamheid legt (mensen zullen veelal vanzelf de goede kant oplopen) en ook de bestrijdbaarheid is goed te waarborgen. De beoordeling op beide aspecten kan dus gefocust worden op de overige drie scenario's.

Informatiebehoefte

Informatie uit een QRA is onvoldoende om een gedegen uitspraak te kunnen doen over zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. Ook nodig kan zijn:

- effectgebied rampenbestrijding en gewonden (effectafstand van 1% letaal is veelal onvoldoende);
- aantal te hospitaliseren gewonden;
- uitgestelde dodelijke slachtoffers;
- uitgestelde gewonden.

Met behulp van dosiseffectrelaties die in CPR16 (schadeboek) worden gegeven is het mogelijk het aantal gewonden bij blootstelling aan hittestraling (brand) en als gevolg van schade aan gebouwen door piekoverdruk (explosie) te berekenen. Daarnaast kunnen voor blootstelling aan toxische stoffen bijvoorbeeld de AGW en VRW waarden worden gebruikt die een globale waarde geven voor concentraties waarbij reversibel letsel respectievelijk hinder/irritatie op gaat treden.

Effectafstand

Conform het Besluit en ministeriële regeling externe veiligheid inrichtingen is de effectafstand voor het bepalen van het groepsrisico de 1% letaliteitsgrens (met uitzondering van LPG-tankstations waarbij de 100% letaliteitsgrens wordt gehanteerd), ofwel de afstand waarop nog 1% van de bevolking komt te overlijden. De effectafstand voor het advies met betrekking tot fysieke veiligheid kan echter veel verder reiken. Aangesloten kan worden bij de alarmeringsgrenswaarde (AGW).

12.3 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. Dit kan door schuilen en indien nog mogelijk, vluchten uit

het bedreigde gebied. De zelfredzaamheid moet in het kader van de verantwoordingsplicht worden beoordeeld. Er bestaat hiervoor geen generiek toepasbaar beoordelingskader; locatiespecifieke elementen werken sterk door.

Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote effecten bij een incident te voorkomen. De mate van succes van zelfredzaamheid hangt echter af van een tweetal aspecten:

1. wat zijn de mogelijkheden van zelfredzaamheid om slachtoffers te voorkomen, gezien het (de) maatgevend(e) scenario(s)?
2. is het gebied voldoende ingericht om de zelfredzaamheid te kunnen faciliteren?

Het is dus niet voldoende om alleen na te gaan of een gebied goed is ingericht ten bate van zelfredzaamheid. Beide bovengenoemde aspecten zullen beoordeeld moeten worden om een uitspraak te kunnen doen of de zelfredzaamheid voldoende is gewaarborgd.

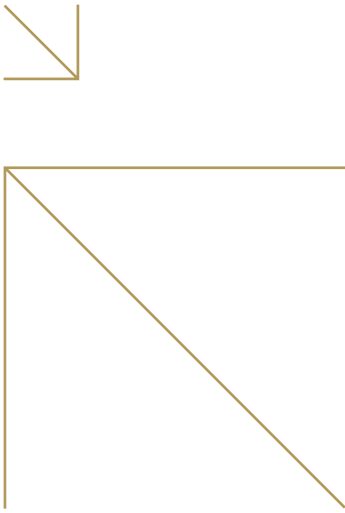
Rolverdeling

Wat betreft de rolverdeling ten aanzien van de uitwerking van het element 'zelfredzaamheid' kan het Besluit betrokkenen op het verkeerde been zetten. In het Besluit is het element zelfredzaamheid namelijk niet opgenomen in het rijtje onderwerpen waarover het bestuur van de regionale brandweer zijn advies kan uitbrengen. Dit moet worden beschouwd als een omissie en zal in een volgende versie van het Besluit worden gerepareerd. Algemeen wordt er namelijk van uitgegaan dat, mede gelet op de samenhang tussen zelfredzaamheid en bestrijdingselementen, de discipline fysieke veiligheid 'hoofdleverancier' zou moeten zijn van het verhaal over de mogelijkheden tot zelfredding.

12.3.1 Mogelijkheden zelfredzaamheid op basis van het maatgevende scenario

In het kader van de verantwoordingsplicht zal afgewogen moeten worden of – in geval van een ramp – zelfredding door middel van alarmering, evacuatie etc. zicht geeft op slachtofferreductie. De effectiviteit van de zelfredzaamheid hangt vooral af van twee aspecten:

- a. urgentie; moeten maatregelen worden overwogen?
- b. haalbaarheid; is er voldoende tijd, middelen etc. voor maatregelen?



De gemiddelde windsnelheid in Nederland bedraagt vijf meter per seconde. Een wolk met giftig gas is dan in vijf minuten op 1500 meter van de ongevallocatie. De giftigheid, de hoeveelheid gas, de uitgangconcentratie en de blootstellingstijd bepalen de afstand waarover het gas doden en gewonden veroorzaakt.

Voordat de omgeving met sirenes kan worden gewaarschuwd, zijn in een gunstig geval enige minuten nodig. Het informeren via de lokale omroep duurt wederom enige minuten.

ad a. Urgentie

Als de verwachting bestaat dat een minimum-effectdrempel kan worden overschreden zullen maatregelen worden overwogen. Bij het vrijkomen van toxische stoffen is dat bijvoorbeeld een minimale belasting of concentratie. Dit leidt over het algemeen tot afbakening van het effectgebied, ofwel het gebied waarbinnen zelfredzaamheid een belangrijke parameter is voor de verantwoording van een ontwikkeling. Indien er slachtoffers mogelijk zijn binnen dit gebied zal men de meest effectieve maatregel willen nemen: ontruiming of evacuatie. Dit kan alleen als de omstandigheden dit toelaten.

ad b. Haalbaarheid

Dit aspect beoordeelt wat de omvang is van de operationele actie die benodigd is in geval van een incident. De minimale tijd die nodig is om een maatregel (alarmering, ontruiming etc.) uit te voeren moet in beginsel kleiner zijn dan de beschikbare tijd. De beschikbare tijd hangt af van:

- tijdige vooraankondiging van een dreigend voorval;
- de ontwikkeling van het scenario indien het incident heeft plaatsgevonden.

De benodigde tijd hangt onder andere af van:

- de grootte van het te ontruimen gebied;
- de mobiliteit van de personen.

Ook de beschikbaarheid van middelen, zoals de grootte van het brandweerkorps en het goed hoorbaar zijn van de alarmsirenes (binnen en buiten), kan meewegen bij deze beoordeling.

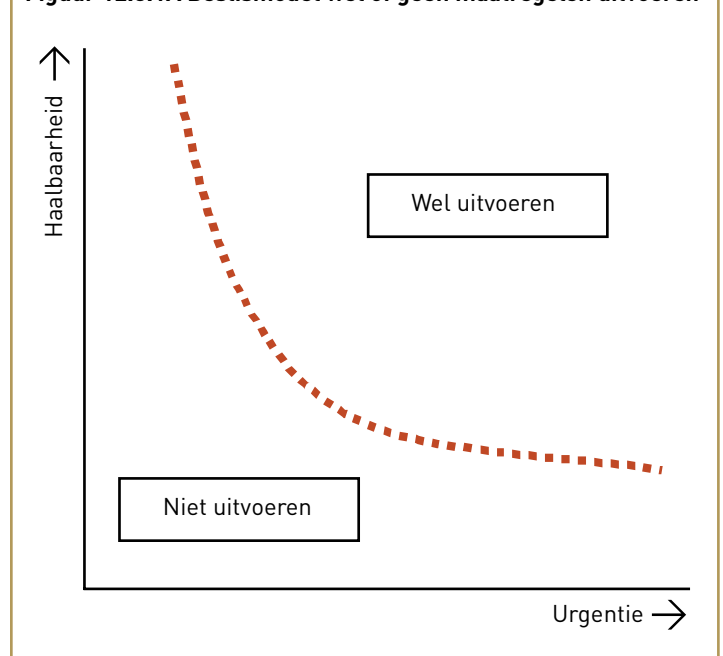
Bij de haalbaarheid dient ook te worden betrokken in hoeverre de aanwezigen kennis hebben van het gedrag dat in die situatie wordt gewenst. Hier is een vierdeling te maken:

Goed	Gebruikers omgeving kunnen gericht worden geïnformeerd; frequente ontruimingsoefeningen; relatief geringe instroming van ongeinformeerde personen.
Gericht	Gebied herbergt functies waarbij gerichte informatieverstrekking mogelijk is. Deze wordt ook verzorgd.
Basis	Met enige regelmaat wordt algemene informatie verspreid.
Geen	Geen specifieke voorbereiding.

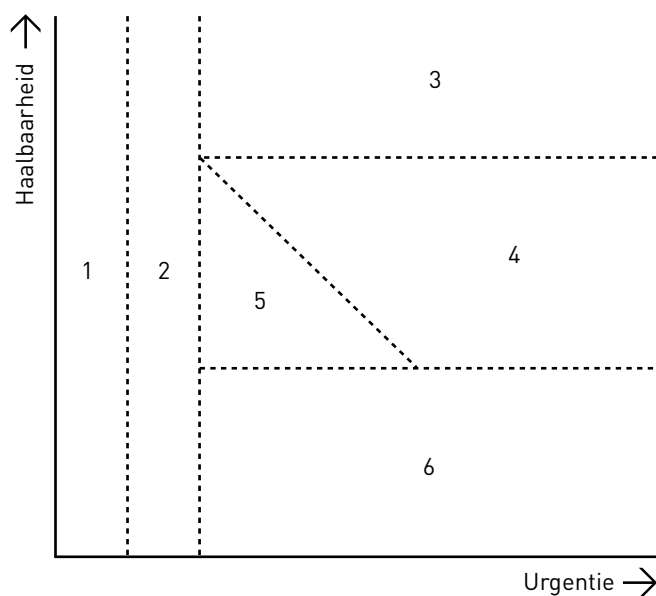
Beide parameters bepalen samen of een maatregel kan/moet worden uitgevoerd en zo ja, welke maatregel de voorkeur heeft.

Op basis van deze indeling wordt een zestal situaties onderscheiden, welke in onderstaande tabel worden toegelicht. In tabel 12.3.1 wordt nog specifiek op de noodzakelijke maatregelen per scenario ingegaan.

Figuur 12.3.1A Beslismodel wel of geen maatregelen uitvoeren



Figuur 12.3.1B Uitsplitsing naar situaties



Generieke beoordeling mogelijkheden zelfredzaamheid

Bovenstaande situaties hebben een afnemend perspectief op een goede zelfredzaamheid. Op basis van deze tabel kan dan ook een beoordeling worden gegeven van de mogelijkheden van zelfredzaamheid in het gebied.

Stelregel:

Situatie 5 en 6 hebben met name betrekking op de bouwregelgeving. Indien echter op een bepaald maatgevend scenario situatie 3 of 4 van toepassing is, is de inrichting van de (openbare) ruimte van groot belang voor de facilitering van de zelfredzaamheid. De volgende paragraaf gaat hier nader op in.

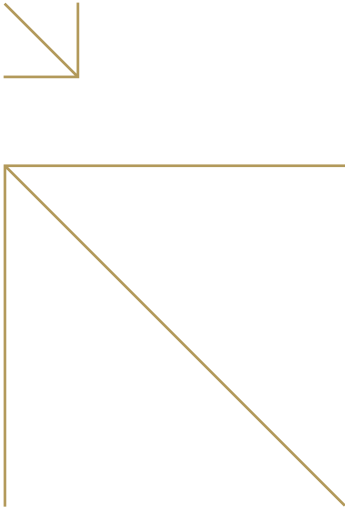
12.3.2 Optimaliseringsmogelijkheden

Behalve de vraag of zelfredding mogelijk is gezien het effectscenario, zijn de fysieke eigenschappen van gebouwen en omgeving van invloed op de vraag of die zelfredding optimaal kan plaatsvinden.

In de bouwregelgeving zijn eisen opgenomen om voorzieningen te treffen zodat (openbare) bouwwerken op basis van zelfredzaamheid veilig ontlucht kunnen worden. Bijvoorbeeld door de aanwezigheid

Tabel 12.3.1 Onderscheiden situaties

Situatie	Karakterisering	Geadviseerde maatregel	Slachtofferverwachting
1	Met zekerheid geen effect	Geen maatregel	Geen
2	Met zekerheid geen effect of mogelijk irritatie e.d.	Advies binnen blijven	Geen
3	Geen zekerheid op geen effect; voldoende tijd beschikbaar	Ontruimen/evacuatie	Geen
4	Tijd beschikbaar voor ontruiming kort; reële verwachting op slachtoffers bij binnen blijven	Snel ontruimen	Mogelijk
5	Tijd beschikbaar voor ontruimen kort; binnen blijven biedt naar verwachting afdoende bescherming	Alarm binnen blijven	Mogelijk
6	Tijd beschikbaar te kort voor enige ontruiming; geen zekerheid op effect	Alarm binnen blijven	Mogelijk/waarschijnlijk



van tenminste twee vluchtwegen in de bouwwerken. Deze eis geldt altijd, ongeacht de situatie.

De bouwregelgeving stelt concrete verplichtingen over voorzieningen om te ontluchten. Het zich zelfstandig kunnen onttrekken aan gevaar wordt beschouwd als een fundamentele veiligheidsvoorziening.

Voor de indeling en het gebruik van de openbare ruimte bestaan deze verplichtingen niet. Ontvluchtingsmogelijkheden zijn wel een belangrijk ontwerpaspect. Door het bieden van vluchtmogelijkheden uit een rampgebied kan de zelfredzaamheid aanzienlijk worden verbeterd.

Voor woonwijken geldt dat men deze voorkeur altijd via twee zijden dient te kunnen verlaten.

Immers een wijk met één uitgang met een dreiging over die uitgang kan niet meer verlaten worden. Het draaien van de wind is dan voldoende om de aanwezigen te confronteren met een toxische belasting.

In het kader van een nieuw bestemmingsplan, waarin nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk worden gemaakt, is op allerlei manieren op de zelfredzaamheid te anticiperen. Dit kan per saldo tot een optimalisering van de situatie leiden. De ruimtelijke inrichting kan op verschillende manieren op zelfredzaamheid inspelen³⁰:

- functie-indeling; is hoogbouw mogelijk, worden minder zelfredzame personen voorzien?
- infrastructuur; indien tot evacuatie over wordt gegaan, is de infrastructuur daar dan op ingericht?
- eisen aan gebouwen: luchtdichte afsluiting is mogelijk

Wel is het van belang bij de mogelijke maatregelen die de zelfredzaamheid vergroten af te vragen of de wetgeving dergelijke maatregelen daadwerkelijk toestaat. Bouwregelgeving verhindert bijvoorbeeld de mogelijkheid om een schakelaar in de woning aan te brengen waarmee de automatische ventilatie uitgeschakeld kan worden in geval van een calamiteit waarbij een toxische wolk vrijkomt.

Functie-indeling

- hoge of lage zelfredzaamheid

Binnen het effectgebied voor het maatgevende scenario dienen

locaties waar zich personen met een lage zelfredzaamheid (bijvoorbeeld een ziekenhuis) bevinden zoveel mogelijk te worden vermeden. Informatie hieromtrent kan onder andere eenvoudig uit de risicokaart worden verkregen.

- hoog- en laagbouw

Hoge gebouwen zijn moeilijker te ontluchten dan lage. Het toestaan van hoogbouw heeft daarom een negatief effect op de zelfredzaamheid van personen. Als algemene regel geldt dan ook dat in het kader van zelfredzaamheid hoogbouw niet dichtbij de risicovolle bron dient te worden geprojecteerd. Aan de andere kant geldt dat door uitgestrekte laagbouw waarbij een wirwar aan gangen en gebouwen is ontstaan, de mogelijkheid tot het ontluchten van het pand ook bemoeilijkt wordt. Een goede bewijzing van de vluchtroutes biedt hiervoor uitkomst.

Infrastructuur

- voldoende vluchtwegen

Er dienen voldoende vluchtwegen het gebied uit te leiden. Bij een ramp kan een vluchtweg bijvoorbeeld zijn afgesloten door een toxische wolk.

- capaciteit vluchtwegen

De vluchtwegen dienen voldoende capaciteit te hebben om enerzijds de volledige populatie uit het gebied te kunnen evacueren (ook als een vluchtweg is afgesloten) én om hulpverleningsdiensten het gebied in te laten komen.

- vluchtrichting

De oriëntatie van de vluchtwegen dient voor alle mogelijke scenario's juist te zijn. Zo dient bij een dreigende BLEVE de vluchtroute direct het gebied uit te leiden, via de snelste route. Voor het scenario toxische wolk is het echter van belang dat de vluchtwegen loodrecht op de meest voorkomende windrichting zijn georiënteerd.

Bij de bepaling of een gebied voldoende mogelijkheden tot vluchten biedt is het belangrijk bij de beoordeling een kaart te hanteren waarop meer staat afgebeeld dan alleen het plangebied. Elementen die net buiten het plangebied zijn gelegen zoals een spoorlijn met een talud kunnen voor een beperking van de vluchtmogelijkheden zorgen.

³⁰ Eisen vanuit het Bouwbesluit worden hier verder buiten beschouwing gelaten; deze worden geacht in ieder geval uitgevoerd te worden

Bebouwing

- bouwbesluit

Bouwwerken dienen te voldoen aan de eisen van het bouwbesluit.

- vluchtrichting

De vluchtrichting dient zoveel mogelijk tegengesteld aan de bron te zijn gesitueerd, evenals eventuele verzamelplaatsen. Ook moet relatief snel en eenvoudig een vluchtweg gevonden kunnen worden.

- luchtdichte afsluiting

Ingeval van een toxische wolk kunnen maatregelen overwogen worden om gebouwen in het effectgebied luchtdicht af te sluiten. Ventilatieopeningen en -systemen moeten dan kunnen worden afgesloten.

Alarmering

In hoeverre kan de voorbereiding op een ramp worden opgeschaald naar het niveau 'goed' (zie indeling onder §12.3.1)?

12.4 Bestrijdbaarheid

De bestrijdbaarheid dient op twee aspecten te worden beoordeeld:

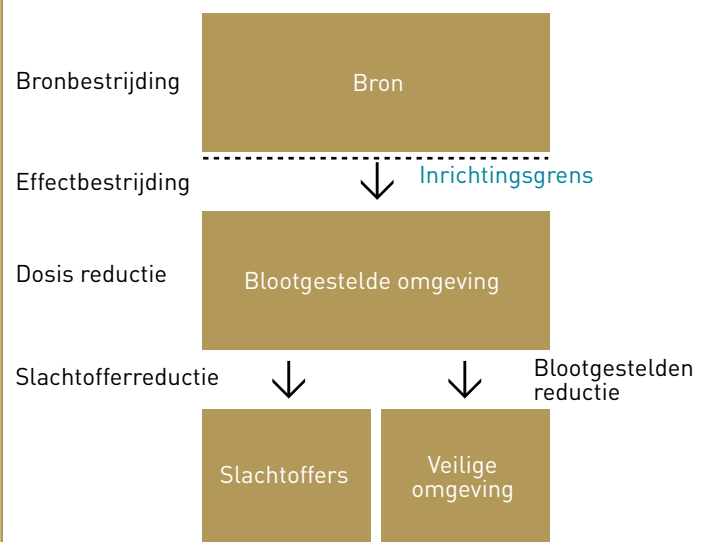
1. is dit rampscenario te bestrijden?
2. is het gebied voldoende ingericht om bestrijding te faciliteren?

Voor de maatgevende scenario's kan eveneens worden aangesloten bij §12.1.

12.4.1 Is het rampscenario te bestrijden?

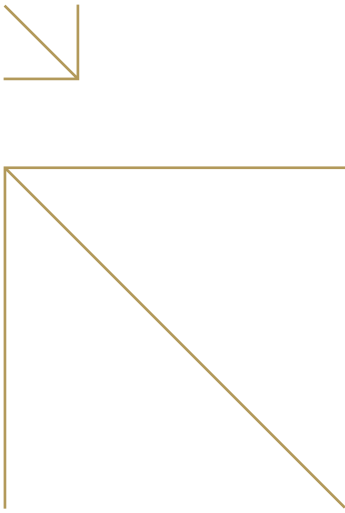
Bestrijding van een ramp kan betrekking hebben op meerdere niveaus in de veiligheidsketen (zie figuur 12.4.1). Beoordeling van de mogelijkheden van bestrijdbaarheid zal dan ook op alle niveaus plaats moeten hebben.

Figuur 12.4.1 Een ramp benaderd als een systeem



Het systeem bestaat uit:

Bron	De plaats waar ongewenste effecten voor de omgeving ontstaan.
Blootgestelde omgeving	De plaats waar zich kwetsbare personen of dieren en objecten bevinden (het effectgebied).
Veilige omgeving	De plaats waar de personen die zich daar bevinden niet (meer) worden bedreigd door het incident of de gevolgen ervan. Mensen kunnen/moeten waar mogelijk vluchten of geëvacueerd worden naar een veilige omgeving.
Slachtoffers	De personen die gewond zijn vanwege de effecten van het incident en die geneeskundige hulp nodig hebben om de gezondheidsschade te verminderen of te stabiliseren. Slachtoffers vallen in de blootgestelde omgeving (ook binnen de grens van de inrichting kunnen slachtoffers vallen die hulp nodig hebben).



De vraag moet worden gesteld of een bepaald scenario, in geval van een incident, gegeven de omstandigheden te bestrijden is. Nederland kent geen wetgeving die aangeeft met welk resultaat de bestrijding moet plaatsvinden; er is eerder sprake van een inspannings- dan van een resultaatsverplichting. Wel bestaan meerdere, ook wettelijk vastgelegde, uitgangspunten en richtlijnen met betrekking tot de incident- en rampbestrijding³¹.

Ter vermindering van de schade in de omgeving, de hoeveelheid slachtoffers en de ernst van de verwondingen kan de incidentbestrijdingsorganisatie in de acute fase op vijf onderdelen ingrijpen:

Bronbestrijding	De omvang van de bron of de kans op het alsnog ontstaan van schadelijke stoffen wordt beperkt.
Effectbestrijding	De omvang (concentratie) van de hoeveelheid gevaarlijke stoffen die naar de omgeving uitspreidt wordt beperkt.
Dosisreductie	De dosis (combinatie van concentratie en tijdsduur van de blootstelling) wordt beperkt door het stimuleren van beschermende maatregelen (binnenshuis gaan, ramen en deuren sluiten, ventilatie stoppen).
Blootgesteldenreductie	De hoeveelheid (potentieel) blootgestelde personen in de bedreigde omgeving wordt beperkt door waar mogelijk het stimuleren van ontvluchting/evacuatie.
Slachtofferreductie	Dit is de geneeskundige hulpverlening, gericht op het verminderen van gezondheidsschade.

Voor de plaats in het systeem, zie figuur 12.4.2. De elementen dosisreductie en blootgesteldenreductie worden in deze Handreiking gezien als onderdelen van de zelfredzaamheid. Deze zijn behandeld in §12.3.

12.4.2 De beoordeling

Om een beoordeling te kunnen geven is antwoord nodig op de vraag welke bestrijdingselementen effectief kunnen worden uit-

gevoerd. Het element dient echter wel in het perspectief van het hele systeem te worden gezien; als bijvoorbeeld bron- of effectbestrijding voor 100% effectief is, is een goede slachtofferreductie niet noodzakelijk.

De uiteindelijke beoordeling hangt af van:

- de omvang van het potentiële incident;
- de fysieke mogelijkheid tot beïnvloeding van de ontwikkeling;
- de dynamiek van de ontwikkeling van het incident ten opzichte van de dynamiek van de ontplooiing van de bestrijdingsorganisatie of de bestrijdingsmiddelen (capaciteit)³².

Een effectieve bestrijding verschilt per scenario. In tabel 12.4.2 worden de gewenste maatregelen en de effectiviteit ervan per systeemelement gegeven. Indien deze maatregelen niet (volledig) mogelijk zijn is de beoordeling negatief. Bij de beoordeling dient ook de effectiviteit van de maatregel te worden meegewogen, aangegeven met +, +/- of -.

++, + effectief

+/- mogelijk effectief, afhankelijk van de omstandigheden

-, -- waarschijnlijk niet effectief

³¹ Zie bijlage §19.3 voor de samenhang tussen verschillende plannen.

³² De benodigde capaciteit van de hulpverleningsdiensten kan berekend worden aan de hand van de Leidraad Operationele Prestaties.

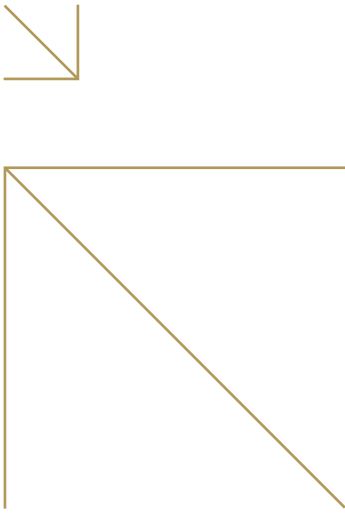
Tabel 12.4.2 Typering van incidenten en het belang van de acute bestrijdingsactie op de afloop m.b.t. slachtoffers

		Bronbestrijding	Effectbestrijding	Dosisreductie	Blootgesteldenreductie	Slachtofferreductie
1	Toxische plas (+verdamping +verspreiding)	+	+	+	+	+
		Minder verdam- ping	verminderen hoeveelheid damp	ramen/deuren dicht	afzetten	behandelen vergifti- ging
		(procesmaatregelen)	verlagen concen- tratie	mensen naar binnen	ontruimen, evacueren (mits voldoende tijd)	
2	Toxische wolk (+verspreiding)	+/-	+	+	+	+
		(procesmaatregelen)	verminderen hoeveelheid damp	ramen/deuren dicht	afzetten	behandelen vergifti- ging
			verlagen concen- tratie	mensen naar binnen	ontruimen, evacueren (mits voldoende tijd)	
3	Plasbrand	+	+	+/-	+	+/-
		beheersen, blus- sen	koelen omgeving, m.n. op bedrijf	als toxische rook en geen pluimstijging: ramen/deuren dicht	als toxische rook en geen pluimstijging: afzetten, ramen/deuren dicht; mensen naar binnen	gewonden veelal beperkt tot bedrijf
				mensen naar binnen	ontruimen, evacueren (bij lange duur)	
4	Gasbrand	+	+	+/--	+/--	+/-
		(procesmaatregelen)	koelen omgeving m.n. op bedrijf; gasbranden niet blussen	geen effecten te verwachten buiten terrein, verbranding relatief schoon	geen effecten te ver- wachten buiten terrein, verbranding relatief schoon	gewonden veelal beperkt tot bedrijf
5	Schokgolf Fysische explosie	+/-	-	+/-	+/--	+
		(voorkomen door procesmaatregelen)	geen effectieve bestrijding (te snel)	indien snel: ramen, deuren open; schuilen	afzetten; ontruimen mits ruime vooraankon- diging	mechanische verwon- dingen
	BLEVE	+	+/-	+	+	+
		koelen, mits snel gestart	geen effectieve bestrijding direct effect (te snel)	ramen, deuren open; schuilen	afzetten; ontruimen mits ruime vooraankon- diging	longschade, brandwonden, mech. verwondingen
			bestrijding secun- daire branden			

Vervolg tabel Typering van incidenten en het belang van de acute bestrijdingsactie op de afloop m.b.t. slachtoffers

		Bronbestrijding	Effectbestrijding	Dosisreductie	Blotgesteldenreductie	Slachtofferreductie
	Gaswolkexplosie	+	+/-	+	+	+
		procesmaatregelen; beperken verdamping (plas); beperken uitstroming (vl. gas); beperken onst. bronnen	geen effectieve bestrijding direct effect (te snel); gasbranden niet blussen bestrijding secundaire branden	ramen, deuren open; schuilen	afzetten; ontruimen mits ruime vooraankondiging	longschade, brandwonden, mech. verwondingen
6	Fragmentatie	+/-	+/--	+	+	+
		voorkomen ontploffing (brandbestrijding, koeling); onveilige werkomgeving	geen effectieve bestrijding direct effect (te snel) bestrijding secundaire branden	Schuilen	afzetten, ontruimen	brandwonden, mech. verwondingen
7	Brand opslag gevaarlijke stoffen	+	+/--	+/-	+	+/-
		beheersen, blussen bij bedreigde omgeving	evt. neerslaan toxische rook (weinig effectief)	als toxische rook en geen pluimstijging: ramen/deuren dicht mensen naar binnen	als toxische rook en geen pluimstijging: ramen/deuren dicht; mensen naar binnen ontruimen, evacueren (bij langere duur)	behandelen vergiftiging (minder acute effecten)

Na het doorlopen van bovenstaande tabel is bekend waarmee rekening moet worden gehouden bij het voorbereiden op de bestrijdingsacties. Een algemeen oordeel over de mate van bestrijdbaarheid is per maatgevend scenario (kwalitatief) in te schatten. De (optimaliserings)maatregelen in de volgende paragraaf dienen hier op aan te sluiten.



12.4.3 Optimaliseringsmogelijkheden

In de voorgaande paragraaf is de vraag gesteld in hoeverre een bepaald scenario in haar algemeenheid te bestrijden is. De inrichting van de ruimte kan deze bestrijding echter negatief of positief beïnvloeden. Als de brandweer de bron bijvoorbeeld niet kan bereiken vanwege tekort schietende infrastructuur in het omliggende gebied heeft dit uiteindelijk toch een negatief effect op de fysieke veiligheid van het gehele gebied.

In de ruimtelijke ordening zijn dan ook van belang:

- bereikbaarheid; is de bron en de belaste omgeving bereikbaar?
- opstel mogelijkheden; is er voldoende ruimte bij de bron en in de belaste omgeving om het materieel te stallen?
- inzetbaarheid van middelen; zijn voldoende (blus)middelen aanwezig?
- blootgestelde personen; kan de hulpverlening de capaciteitsvraag aan?

Bereikbaarheid

- directe bereikbaarheid van de bron voor de brandweer. Voor het bereiken van een de incidentlocatie geldt een norm van 10 minuten (inzetbaarheid binnen 12 minuten), maar uiteraard geldt: hoe sneller hoe beter.
- geen of zo kort mogelijke afstand tussen opstelplaats en incidentlocatie.
- de locatie dient tenminste van twee zijden bereikbaar te zijn, aangezien één van de wegen afgesloten kan zijn door bijvoorbeeld een toxische wolk.
- goede bereikbaarheid voor hulpverleningsinstanties van het gebied waar mensen blootgesteld worden aan de effecten van een incident.
- zo min mogelijk snelheidsbeperkende maatregelen bij de uitvalswegen.

Opstel mogelijkheden

- voldoende opstel mogelijkheden voor hulpverleningsinstanties. Dit geldt in eerste instantie bij de bron, maar ook in de omgeving dient dit gewaarborgd te zijn.

Inzetbaarheid van middelen

- zorg ervoor dat de inzet van een hogedrukspuit mogelijk is.
- zorg voor een voldoende aanwezigheid van schuimblusmiddelen.
- zorg voor een voldoende aanwezigheid van bluswater. Het natuurlijk vóórkomen van water in een gebied is een pré (zie ook Richtlijnen Bluswatervoorzieningen).
- hulpverlening en liggend vervoer van gewonden is mogelijk, met name van ongevalplaats naar opstelplaats.

Reductie van aantal blootgestelde personen

Kan door een andere indeling van functies en gebouwen de druk op de hulpverleningscapaciteit worden verkleind? Bijvoorbeeld van een situatie waarbij niet kan worden voldaan aan die hulpvraag naar een situatie waarbij wel kan worden voldaan.



Deel III: De verdieping

In dit derde deel van de Handreiking wordt een aantal onderwerpen die in de delen 1 en 2 besproken zijn nader uitgediept. Het deel is bedoeld voor de lezer die na het lezen van de eerste twee delen behoefte heeft aan meer (achtergrond)informatie.

Op hoofdlijnen kunnen de hoofdstukken uit deel 3 worden onderverdeeld in vier onderdelen:

- A. een technische toelichting op een aantal begrippen en werkwijzen.
In de hoofdstukken 13 tot en met 17 wordt niet alleen wat dieper ingegaan op het begrip groepsrisico, maar wordt tevens de maatschappelijke betekenis van het begrip. Aan de hand van de veiligheidsketen wordt ingegaan op de mogelijkheden om het groepsrisico te beïnvloeden. Vervolgens wordt toegelicht hoe omgegaan dient te worden met situaties waarin meerdere risicobronnen een rol spelen. Voorts wordt aangegeven op welke wijze het groepsrisico gecorrigeerd moet worden wanneer er sprake is van afwijkende verblijfstijden en welke kengetallen voor personendichtheden gehanteerd kunnen worden.
- B. een uitwerking van het instrument Omgevingsvisie.
Hoofdstuk 18 is geheel gewijd aan de Omgevingsvisie als instrument voor gemeenten om via drie sporen te komen tot een integratie van externe veiligheid en andere beleidsterreinen.
- C. begrippen, afkortingen en literatuur.
Deel 3 wordt afgesloten met een aantal bijlagen.

Voor voorbeelden van de invulling van de verantwoordingsplicht wordt verwezen naar de site www.groepsrisico.nl.

13. Wat is groepsrisico

In dit hoofdstuk wordt de werking van het groepsrisico toegelicht en de wijze waarop de verschillende factoren daarin doorwerken.

Het groepsrisico (GR) is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt.

De begrenzing van een gebied waarbinnen het plaatsgebonden risico te hoog is valt goed met risicocontouren rondom de risico-bron in beeld te brengen. Bij het groepsrisico zijn dergelijke contouren niet mogelijk, het is niet ruimtelijk weer te geven. Dit maakt het groepsrisico tot een moeilijker te bevatten begrip. En omdat de ruimtelijke werking van het groepsrisico veelal de afstanden van de PR-contouren³³ ruim te buiten gaat, is de omgang met het groepsrisico ook gecompliceerder. Inzicht in de werking van het groepsrisico is echter onmisbaar voor een juiste invulling van de verantwoordingsplicht.

Voorbeeld:

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico bij LPG-stations ligt, afhankelijk van de doorzet per jaar, op 45 of 110 meter. (Afstanden Revi, oktober 2004)

Woningbouwplannen binnen een afstand van 150 meter kunnen soms een relevante verhoging van het groepsrisico veroorzaken.

Hoe ga je hiermee om?

Het groepsrisico is gedefinieerd als de:

Cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

(‘Bevi’, artikel 1, lid 1)

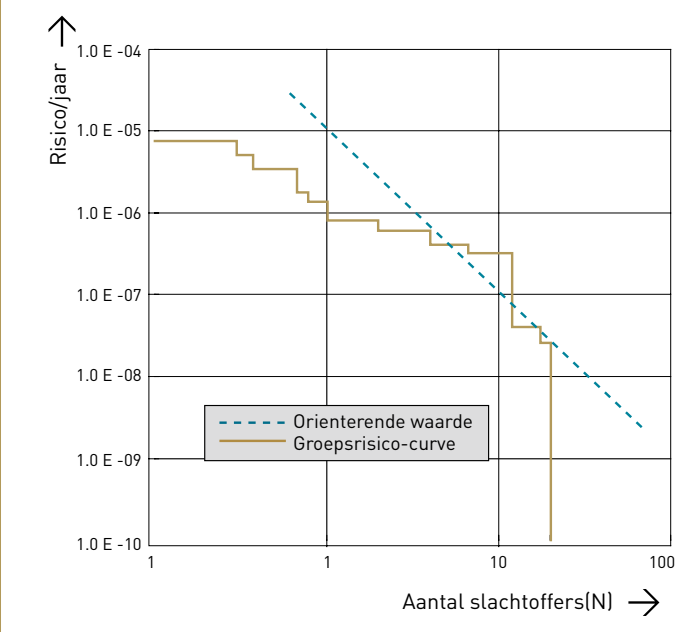
Dit impliceert een tweetal aspecten dat (rechtstreeks) invloed uitoefent op de hoogte van het groepsrisico:

- de jaarlijkse kans dat zich een ongeval voordoet met gevaarlijke stoffen.

Deze grootte is op zichzelf weer afhankelijk van:

- de aard en omvang van de gevaarlijke stoffen,
- de daarmee verrichte handelingen,
- de wijze waarop een inrichting omgaat met de totale veiligheidsketen van ontwerp tot ingebruikname en onderhoud/inspectie.

Figuur 13 Voorbeeld van een groepsrisicocurve



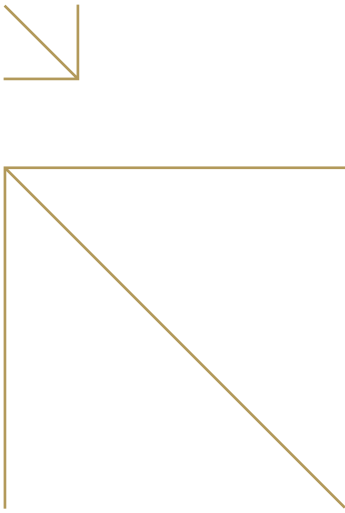
- het aantal potentiële slachtoffers in de omgeving van de activiteit. Dit hangt af van:
 - de samenstelling (hoeveelheid én spreiding) van de bevolking,
 - de effecten van een stof in geval van een ongeval,
 - de mogelijkheid van zelfredzaamheid en bestrijding van de gevolgen³⁴.

Samen leveren deze factoren de kans per jaar op dat groepen personen met een bepaalde omvang slachtoffer worden van een ongeval. Voor de bepaling van het groepsrisico dienen beide factoren geïnventariseerd te worden.

Een juiste inventarisatie van de bevolking (de personendichtheden) is hierbij minstens zo belangrijk als de inventarisatie van de kans op een ongeval.

³³ Die contouren verbinden de locaties met een gelijke kans op overlijden.

³⁴ Zelfredzaamheid is strikt genomen geen parameter bij het berekenen van het groepsrisico. Zelfredzaamheid kan echter wel het aantal slachtoffers sterk beperken.



Het groepsrisico kan niet in con-touren worden vertaald, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt:

- de groeps grootte van aantallen slachtoffers (x-as) uitgezet tegen
- de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval (y-as)

Een voorbeeld van een dergelijke grafiek is hiernaast gegeven.

De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve; de fN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van het groepsrisico.

Een groepsrisicocurve als sturingsmechanisme

Zoals in deze handleiding is toegelicht, is het beoordelen van de toelaatbaarheid van de groepsrisicocurve niet een doel op zich, maar dient de curve vooral gezien te worden als een sturingsmechanisme ten einde een optimale afstemming van de totale veiligheidsketen te realiseren. Hierbij valt deels een vergelijking met het milieucompartiment geluid te maken. In het geluidbeleid richt men zich achtereenvolgens op:

- aanpak bij de bron,
- aanpak in het overdrachtsgebied,
- aanpak bij de ontvanger.

Bij het risicobeleid is deze driedeling ook te onderscheiden.

- aanpak van de risicobron (preventie enz.),
- aanpak in het overdrachtsgebied (planologie enz.),
- aanpak bij de ontvanger (zelfredzaamheid enz.).

Ook bij het risicobeleid geldt dat eerst de risicobron beschouwd moet worden. Maar het grote verschil met het geluidbeleid is de intensieve interactie tussen de drie groepen. Een toename van het aantal personen in de nabijheid van de risicobron kan bijvoorbeeld het reducerende effect van bronmaatregelen op het groepsrisico volledig wegnemen. Om de verantwoordingsplicht op een juiste manier in te vullen is het daarom belangrijk de invloed van de bepalende factoren te onderkennen.

Verskil in dagindeling geluid en externe veiligheid:

- bij geluid is er een dag-, avond- en nachtperiode.
- externe veiligheid kent alleen een dag- en nachtperiode.

De dagperiode loopt van 07.00 tot 19.00 uur.

13.1 Invloed van de factoren

In figuur 13 is de curve van het groepsrisico gegeven. Hoe is deze nu opgebouwd?

Om deze te verduidelijken herhalen we hier de omschrijving van het begrip groepsrisico bij inrichtingen:

Cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Het gaat dus om de combinatie van kansen op een ongewoon voorval en de aantallen personen die aan de gevolgen van dat voorval overlijden.

Waar het plaatsgebonden risico alleen het risico ten gevolge van de bron betreft, wordt bij het groepsrisico ook de personendichtheid in de omgeving van de risicobron beschouwd. Een sanering van het risico aan de bron zal altijd leiden tot het inkrimpen van de contour voor het plaatsgebonden risico. Of bij het groepsrisico dit effect waarneembaar is hangt ook af van de personendichtheid rondom de risicobron.

In het voorbeeld hiernaast wordt sterk vereenvoudigd weergegeven hoe de personendichtheden doorwerken in de groepsrisicocurve.

Rechts staat een fictieve situatie in Nederland afgebeeld. De rode stip geeft de locatie waar handelingen met gevaarlijke stoffen worden uitgevoerd³⁵. De locatie is in het centrum van een middelgrote stad gelegen.

Ten behoeve van het bepalen van het groepsrisico wordt de stad eerst ingedeeld in vakken van een bepaalde grootte, afhankelijk van de stof. In deze vakken zijn verschillende aantallen personen aanwezig.

³⁵ Voor het voorbeeld is aangenomen dat al het risico ontstaat in de rode stip. In werkelijkheid is de situatie veel complexer en ontstaat het risico op meerdere plaatsen binnen de inrichting.

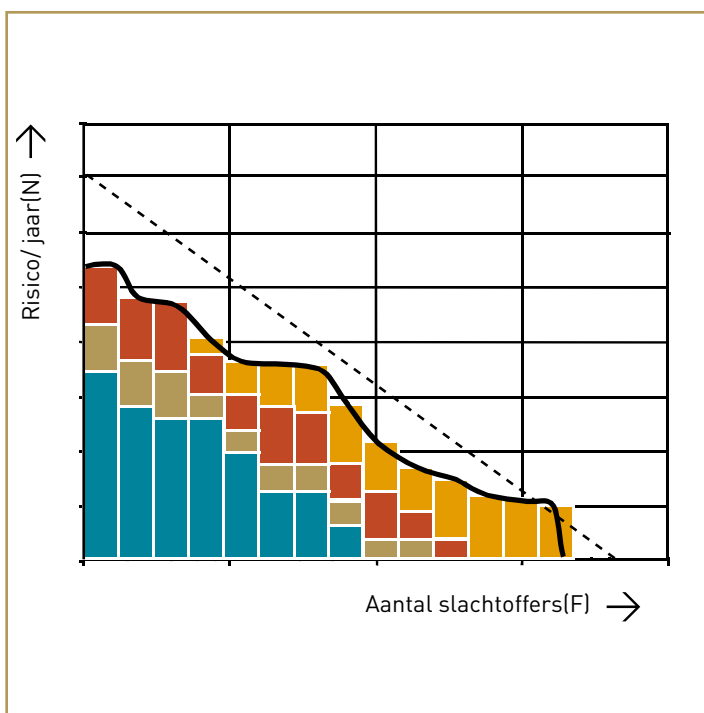


Vak A bevat 200 personen, die dicht bij de bron zijn gelegen. Een risicomodel berekent vervolgens wat de kans is dat uit dit vak een groep van 2, 5, 10 etc. personen slachtoffer wordt ten gevolge van een ongeval op die locatie.

Vak B bevat 500 personen. Deze personen zijn iets verder van de bron gelegen, maar door het grotere aantal werken ze toch door in de groepsrisicocurve. Ook voor dit vak wordt berekend wat de kans is dat groepen van een bepaalde grootte slachtoffer worden. Vak C is relatief ver van de bron gelegen maar vormt met 750 personen een nog grotere groep en werkt daardoor wel door in de curve.

Ook berekent het model de extra kans dat een groep van 100 personen slachtoffer wordt door het naast elkaar gelegen zijn van twee vakken. De groep van 100 slachtoffers kan immers ook zijn samengesteld uit personen uit meerdere vakken. Alle kansen die per groep worden berekend worden gecumuleerd, zodat voor het hele gebied duidelijk is wat de kans is dat een groep slachtoffer wordt.

Op deze wijze wordt de gehele grafiek samengesteld. Uit dit voorbeeld blijkt dat behalve de eigenschappen van de risicovolle

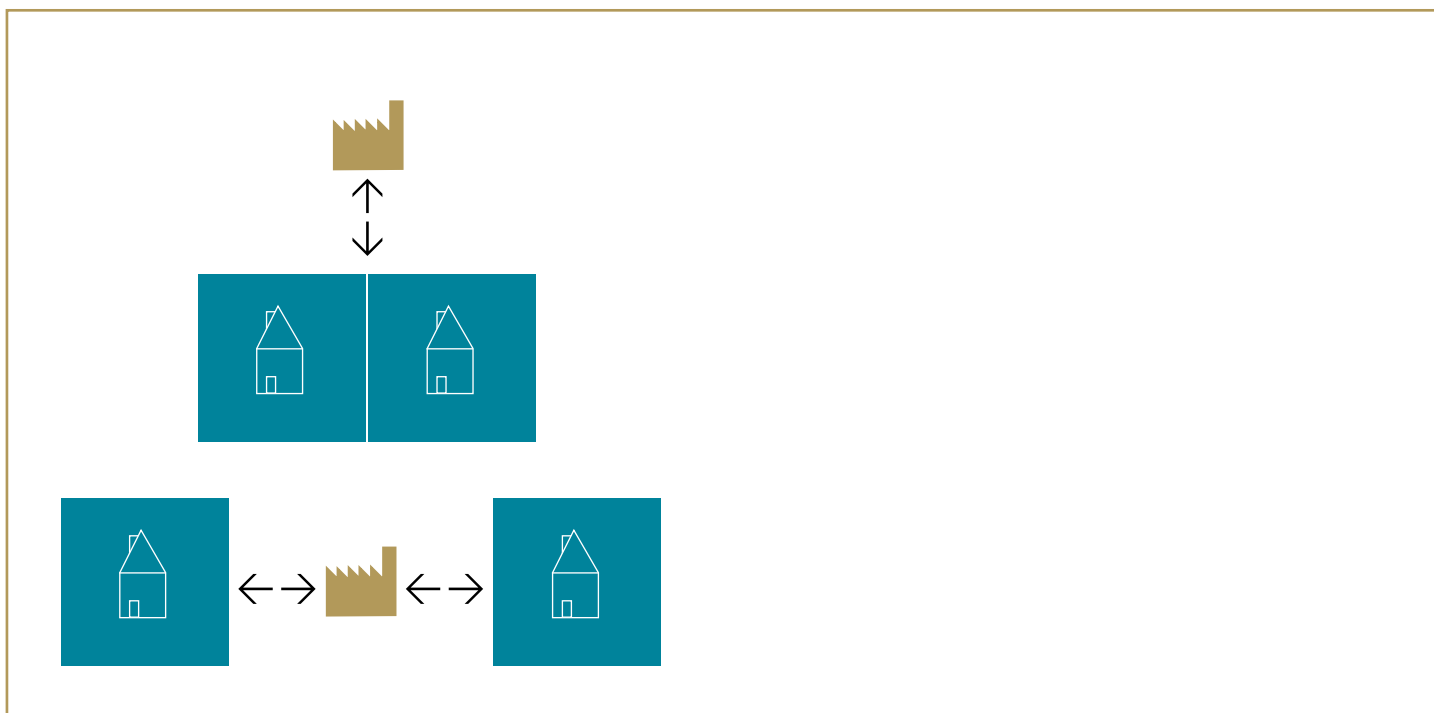


activiteit ook heel sterk de bevolking in de omgeving ervan van invloed is op de hoogte van het groepsrisico. Niet alleen het aantal personen (de dichtheid), maar ook de spreiding en de situering van blokken ten opzichte van elkaar.

Uit het voorbeeld blijkt dat naast de locatiekeuze en eigenschappen van bedrijven waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt, de samenstelling van de omgeving van minstens even grote invloed is op de hoogte van het GR. Relevant is dat het hierbij niet uitsluitend gaat om het aantal personen per hectare in de omgeving, maar evenzeer om de situering van deze groepen ten opzichte van de bron en van elkaar. Dit betekent dat hetzelfde aantal personen op dezelfde afstand geheel afwijkend kan doorwerken in de groepsrisicocurve wanneer deze verschillend ten opzichte van elkaar zijn gerangschikt.

Dit wordt met voorbeeld op volgende pagina verduidelijkt³⁶.

³⁶ Let op dat op het voorbeeld vele nuances van toepassing zijn; het groepsrisico is een technisch aspect waarop vele aspecten op geheel eigen wijze doorwerken.



In de linkerfiguur zijn beide woningbouwgebieden op even grote afstand van het bedrijf gelegen. De afstand tussen beide woningbouwgebieden is echter relatief groot. In de rechterfiguur zijn beide woningbouwgebieden op even grote afstand van het bedrijf gelegen. De twee gebieden liggen echter naast elkaar.

Het uiteindelijke gevolg van een calamiteit voor de omgeving is afhankelijk van vele factoren, zoals de windrichting, de soort stof die vrijkomt (giftig of brandbaar gas) enz.

In het rechtervoorbeeld kunnen in beide woningbouwgebieden samen slachtoffers vallen, waardoor de potentiële groepsgrootte wordt vergroot. De GR-curve schuift hier naar rechts; er kunnen immers grotere groepen personen slachtoffer worden van een ongeval.

13.2 Normstelling bij het groepsrisico

In het Bevi is bewust niet gekozen voor het stellen van een grenswaarde. Deze benadering past bij de beleidsontwikkeling die de omgang met het groepsrisico de laatste decennia heeft doorgemaakt³⁷. Het Besluit geeft wel een oriëntatiewaarde, zie hiervoor figuur 13.2³⁸.

De oriëntatiewaarde is ijkpunt in een systeem waarin gezocht moet worden naar maatschappelijk aanvaardbare grenzen.

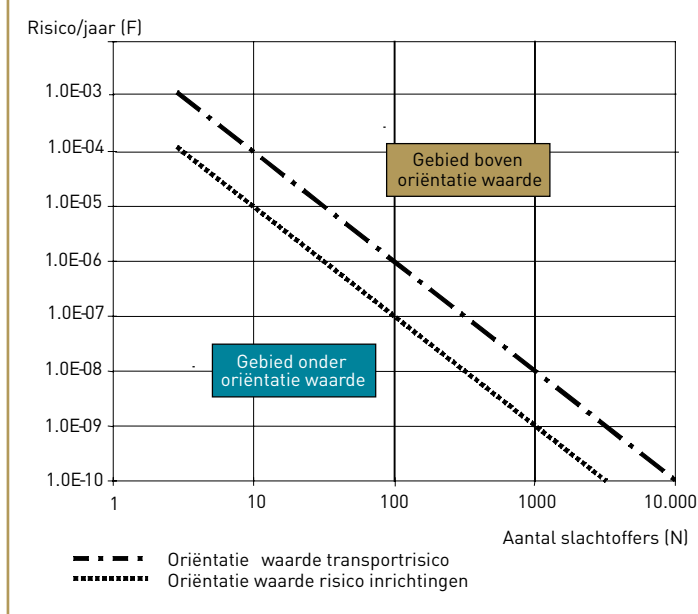
Dit systeem heeft als doel:

- het zoeken naar veiliger risicobronnen te stimuleren,
- regulerend te werken naar concentraties mensen in de omgeving van een risicobron,
- indicatie te geven voor de maatschappelijke ontwrichting, het aantal slachtoffers of de maatschappelijke kosten die door een ramp veroorzaakt kunnen worden,

³⁷ In de rapportage 'Omgaan met risico's' uit 1989 was voor het groepsrisico nog geen oriëntatiewaarde opgenomen. Wel was een MTR (Maximaal toelaatbaar risico) een VR (Verwaarloosbaar risico) gedefinieerd. Het MTR viel samen met de huidige oriëntatiewaarde voor inrichtingen. Het VR lag een factor 100 lager dan het MTR. Het gebied tussen het toenmalige VR en het MTR betrof een bandbreedte voor beleidsafweging. Later is de systematiek van het VR en MTR verlaten. De minister van VROM definieert in 1993 (2e kamer, 1993-1994, 22.666, nr. 3) een oriëntatiewaarde en geeft een bevoegd gezag een discretionaire bevoegdheid om gemotiveerd van deze oriëntatiewaarde af te wijken.

³⁸ In grafiek 13.2 zijn twee oriëntatiewaarden opgenomen. De waarde voor inrichtingen en de waarde voor transportrisico. Ogenscheinlijk lijkt de oriëntatiewaarde voor transportinrichtingen ruimer. Het verschil wordt veroorzaakt door het feit dat het transportrisico per strekkende kilometer is gedefinieerd.

Figuur 13.2 Ligging oriëntatiewaarde



- indicatie te geven voor de mogelijkheden van hulpdiensten enz,
- alternatieven vergelijkbaar te maken.

Ook wordt het systeem en het principe van de verantwoordingsplicht gezien als een waardevol element voor de verdere beleidsontwikkeling ten aanzien van de omgang met het groepsrisico.

13.3 De niet normatieve benadering van het groepsrisico

Het feit dat in het Besluit een verantwoordingsplicht voor het groepsrisico is opgenomen, betekent dat voor de omgang met het groepsrisico voor een niet-normatieve benadering is gekozen.

Toch lijkt deze benadering soms te botsen met de praktijk. De oriëntatiewaarde wordt vaak gezien als een norm die nog net opgevuld kan worden. Overschrijding van de oriëntatiewaarde wordt, los van alle afwegingsmogelijkheden, soms bij voorbaat uitgesloten. De vrees bestaat om op een overschrijding 'afgerekend te worden'. Daarentegen wordt een forse toename van het groepsrisico tot onder de oriëntatiewaarde soms zonder meer acceptabel geacht.

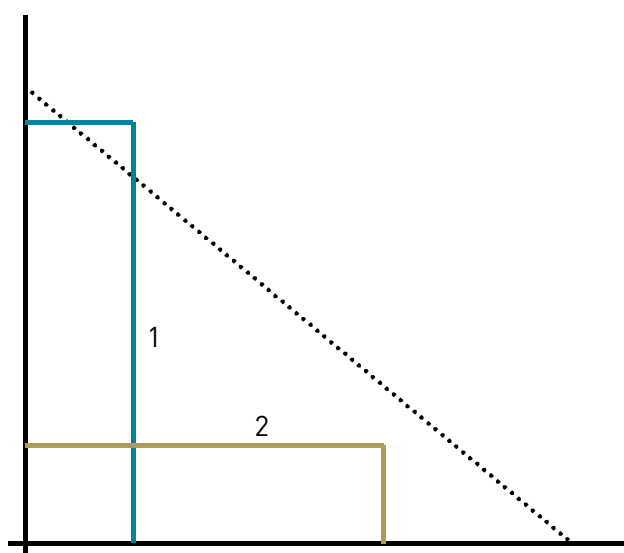
De fixatie op de oriëntatiewaarde lijkt soms belangrijker dan discussie over de veiligheid van de bron, de interactie met de omgeving en de capaciteiten van de hulpverlening of de mogelijkheid tot zelfredzaamheid. Dit zijn nu juist de aspecten waar de verantwoordingsplicht zich op richt.

De opname van een verantwoordingsplicht in het besluit betekent dat niet enkel het overschrijden van de oriëntatiewaarde gemotiveerd dient te worden. Als de verantwoordingsplicht van toepassing is moet elke relevante verandering van de fN-curve (dus ook onder de oriëntatiewaarde) en de hele veiligheidssituatie bij de besluitvorming beschouwd worden, inclusief de waarborgen voor de toekomst.

De gedachte dat het groepsrisico niet normatief te benaderen is, en temeer de voorwaarde iedere toename van het groepsrisico (boven én onder de oriëntatiewaarde) te verantwoorden, komt onder meer voort uit de rol van de actoren die belast zijn met de fysieke veiligheid.

Het begrip groepsrisico is gebaseerd op het risicobeleid; het begrip geeft aan welk risico (kans maal effect) in Nederland al dan niet acceptabel wordt geacht. In een maatschappij waarin risico's worden geacht bij het leven te horen is dit een logische gedachting. De aandacht van de fysieke veiligheid gaat echter niet zozeer uit naar de risicomaat maar voornamelijk naar de mogelijke effecten van bepaalde gebeurtenissen en de mogelijkheden tot bestrijding en beheersing daarvan. Een en ander wordt in figuur 13.3 verduidelijkt.

In figuur 13.3 zijn twee (sterk vereenvoudigde) groepsrisicocurven gegeven.

Figuur 13.3**Curve 1**

Curve 1 is een situatie waarbij maximaal een beperkt aantal slachtoffers kan vallen, maar de kans hierop is zeer hoog. Met andere woorden, rondom een bedrijf waar veel gebeurt met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen (groot risico) is slechts een beperkt aantal personen aanwezig.

Curve 2

Curve 2 daarentegen geeft een situatie weer waarbij het maximale aantal slachtoffers groot is, maar de kans hierop klein. Dit is een situatie waarbij de hoeveelheid en aard van de stoffen en de handelingen ermee beperkt zijn, maar waarbij vele personen in de buurt aanwezig zijn.

In vorenstaand voorbeeld wordt de oriëntatiewaarde door curve 1 wél overschreden en door curve 2 niet. Toch zal de noodzaak om goede aandacht te besteden aan de mogelijkheden tot zelfredzaamheid en hulpverlening in situatie 2 waarschijnlijk vele malen groter zijn dan in situatie 1. In ieder geval vergen beide situaties – en alle andere denkbare situaties – verschillende benaderingswijzen. Dit principe wordt versterkt door het ontbreken van het

aantal potentiële gewonden in groepenrisicocurven; een belangrijkere factor voor het beheer van de fysieke veiligheid dan potentiële doden. Een GR-curve geeft slechts een beperkt inzicht in de mogelijke effecten van een ramp of zwaar ongeval.

Het groepenrisico geeft, zoals eerder is gezegd, een redelijk adequaat beeld van de mogelijkheden om door proactie het risico zoveel mogelijk te beheersen. Bovenstaande geeft echter aan dat, ongeacht de hoogte van het groepenrisico, men zich altijd de vraag zal moeten stellen of ook de fysieke veiligheid voldoende is gewaarborgd, óók (of zelfs: juist) als de groepenrisicocurve de oriëntatiewaarde niet overschrijdt. Om deze vraag te kunnen beantwoorden is inzicht nodig in de effect(afstand)en van de stoffen bij een bedrijf. Tabel 14.2 in het volgende hoofdstuk geeft een indicatie van de effectafstanden voor LPG bij diverse vullingsgraden van de tankwagens.

14.

Ongevallen en gevolgen

Welke maatregelen ook worden genomen om een ongewoon voorval met gevaarlijke stoffen te voorkomen, er blijft altijd een kans dat een dergelijk incident zich voordoet en ongewenste gevolgen optreden. Wanneer is dit aanvaardbaar en wat zijn die gevolgen?

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de diverse aspecten die een rol spelen bij het analyseren en beoordelen van ongewone voorvallen met gevaarlijke stoffen.

14.1 Groepsrisico is een maat voor maatschappelijke ontwrichting

In de artikelen 12 en 13 van het besluit 'Externe veiligheid inrichtingen' staat aangegeven dat het bevoegd gezag een besluit over het acceptabel zijn van het groepsrisico moet verantwoorden. Aangegeven moet worden welk groepsrisico onder welke condities aanvaardbaar is.

De definitie van groepsrisico spitst zich toe op de kans per jaar dat groepen (grotere aantallen) personen komen te overlijden ten gevolge van een ongewoon voorval waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken (in hoofdstuk 13 is het begrip groepsrisico nader verklaard). Ook de definitie voor het plaatsgebonden risico relateert aan de kans op overlijden. Maar daarbij gaat het in feite over één persoon op een bepaalde plaats of afstand tot de activiteit. Het groepsrisico geeft meer informatie over de mogelijke omvang van een ongewenst voorval. Het groepsrisico wordt hierbij tevens gezien als een belangrijke indicatie voor de maatschappelijke ontwrichting die ontstaat ten gevolge van een ongewoon voorval met gevaarlijke stoffen.

Voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid van het groepsrisico moet de mogelijke maatschappelijke ontwrichting over de volle breedte worden beschouwd.

Stel: Een berekening van het groepsrisico geeft een hoge kans op een groot aantal doden.

Dit betekent meestal dan ook:

- een groot aantal gewonden (incl. 'uitgestelde' slachtoffers),
- grote materiele schade in geval van een explosie,
- ontwrichting van de verkeersinfrastructuur,

- het wegvallen van arbeidslocaties,
- het mogelijk afkeuren van landbouwgewas vanwege neerslag van giftige stoffen,
- een groot beroep op nazorg.

Met het groepsrisico wordt een indicatie gegeven van de schaal waarop gevolgen zich manifesteren en de kans daarop.

14.2 Verschil tussen risico en effect

In deze Handreiking worden de begrippen risico en effect beide gehanteerd. Deze begrippen kennen een belangrijk onderscheid.

Effect

Effect of effecten zijn de gevolgen die zich kunnen voordoen door een ongeval met gevaarlijke stoffen. Voor de gevaarlijke stoffen die binnen een inrichting worden behandeld, zijn afstanden vast te stellen waarbinnen, bij een calamiteit, de effecten zich kunnen manifesteren; de effectafstand³⁹. Afhankelijk van de gebruikte stoffen kan een effectafstand in extreme situaties oplopen tot meerdere kilometers. Deze effectbenadering is relevant voor hulpdiensten en de bestrijding van de effecten van een calamiteit. Bij de effectbenadering wordt 'alleen' gekeken naar de gevolgen en minder naar de kans dat het effect zich voordoet.

Risico

In de ruimtelijke ordening en bij de beoordeling van aanvragen om milieubeheervergunningen is niet zozeer de effectafstand maar het risico relevant⁴⁰. Het risico is de kans dat een effect zich voordoet. Het Bevi heeft de normering gebaseerd op risico. Ter illustratie is in tabel 14.2 een overzicht gegeven van mogelijke effecten met daarbijbehorende afstanden.

³⁹ In het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' wordt gesproken van invloedsgebieden. Een invloedsgebied wordt, tenzij in een uitvoeringsregeling van het Besluit anders is bepaald, begrensd door de 1% letaliteitsgrens, ofwel de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden. Voor de definities van interventiewaarden wordt verwezen naar de begrippenlijst in bijlage 1.

⁴⁰ Ten aanzien van de opslag van vuurwerk geldt wel een beoordeling op effectafstanden.

Tabel 14.2 Indicatieve effectgebieden scenario BLEVE bij verschillende vullingsgraden van de tankwagen¹.

Vullingsgraad	Vuurbal 100% letaliteit	99% letaliteit	50% letaliteit
100%	89 m	150 m	185 m
67%	78 m	128 m	147 m
33%	62 m	96 m	118 m

Vullingsgraad	10% letaliteit	1% letaliteit	2e en 3e graads brandwonden	1e graads brandwonden
100%	250 m	307 m	345 m	545 m
67%	202 m	251 m	285 m	450 m
33%	139 m	177 m	205 m	325 m

¹ Deze tabel is afkomstig uit het rapport 'Maatregelen zelfredzaamheid' van het Nederlands Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding NIBRA 2005, proj. nr 431N4024.

14.2.1 Het spanningsveld tussen effect en risico

Risicoafstanden kennen een aanmerkelijk geringer ruimtebeslag dan effectafstanden. Bij een doorzet van 1000 m³ LPG/jaar ligt de 10⁻⁶ contour op 45 meter. Uit tabel 14.2 valt af te leiden dat bij een vullingsgraad van 100% geldt dat de effectafstanden voor brandwonden 545 meter kunnen bedragen. Hier ligt het spanningsveld tussen de wens om (dodelijke en gewonde) slachtoffers uit te sluiten en de wens voor een multifunctionele leefomgeving. De verantwoordingsplicht noopt tot het lokaal hanteerbaar maken van dit spanningsveld.

De keuze voor het gebruik van het begrip risico als voornaamste pijler van het externe veiligheidsbeleid betekent niet dat de effectbenadering overboord moet worden gegooid. Hulpdiensten zullen altijd op een groot effect voorbereidt moeten zijn en moeten de mogelijkheden hebben om het effect doeltreffend te bestrijden, ook al is de kans op dat effect nog zo klein. Door uitsluitend van de risicobenadering uit te gaan, bijvoorbeeld door ondoordachte ruimtelijke planvorming, is dat moeilijk of zelfs niet mogelijk.

Om het verschil in benaderingen te overbruggen is in het groepsrisicobeleid, verwoord in de verantwoordingsplicht, ook de plicht opgenomen om voldoende op de mogelijke effecten van een zwaar ongeval voorbereid te zijn.

Kortom, de risico- en effectbenadering zijn in het groepsrisicobeleid samengevoegd.

14.2.2 Doden én gewonden

Wordt het aantal mogelijke doden bij de risiconormering als belangrijke graadmeter gehanteerd, bij de fysieke veiligheid is de aandacht voor mogelijke gewonden aanmerkelijk belangrijker dan die voor mogelijke doden.

In het Bevi is het invloedsgebied waar-binnen de groepsrisicoanalyse moet worden uitgevoerd, vastgesteld bij ministeriële regeling. Uitgangspunt hiervoor is de 1% letaliteitsgrens⁴¹. Bestrijdingsacties in het kader van fysieke veiligheid zijn gericht op het beschermen en het verlenen van hulp aan gewonden. Dit om erger en verergering van gezondheidsschade te voorkomen. De effectafstanden die daarvoor gelden zijn soms (m.n. bij toxische belasting) aanmerkelijk groter dan de afstanden dan de 1% letaliteitsgrens.

Aandachtspunt

Om de integratie van het risicobeleid en het fysieke veiligheidsbeleid bij de verantwoording van het groepsrisico mogelijk te maken is een brede visie noodzakelijk.

Waarom:

Het hoogste doel van de incidentenbestrijding is het effectief beschermen van mens en dier en het voorkomen van schade in het geval van een incident.

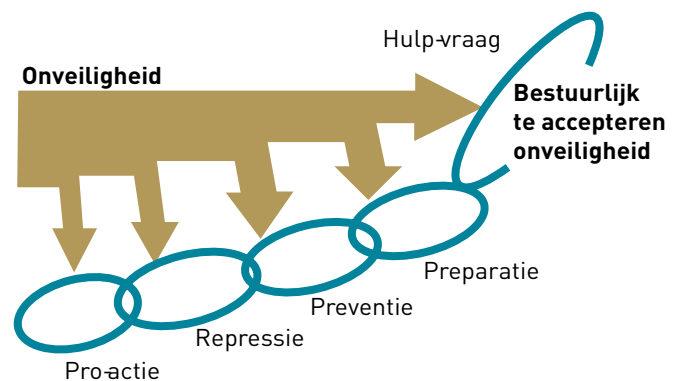
Er is geen wetgeving die aangeeft met welk resultaat de bestrijding moet plaatsvinden. Er is eerder sprake van een inspannings- dan van een resultaatverplichting.

Er zijn meerdere – ook wettelijk vastgelegde – uitgangspunten en richtlijnen met betrekking tot de incident- en rampenbestrijding. Geen daarvan geeft aan wanneer de bestrijdingscapaciteit 'voldoende' is voor de onderhavige gevallen.

Dit betekent dat een verantwoordingsbesluit niet is te baseren op harde normen, maar wel op een verantwoorde integratie van elementen die samen een effectieve bescherming bieden.

Dit spanningsveld bij de te hanteren afstanden moet bij een besluit in het kader van de verantwoordingsplicht worden overbrugd⁴². De aard van de modellen benodigd voor de gewondenbenadering is dezelfde als die voor dodelijke slachtofferbenadering. Veelal kunnen dezelfde modellen worden gebruikt.

Figuur 14.2 Afwegingsmodel veiligheidszorg



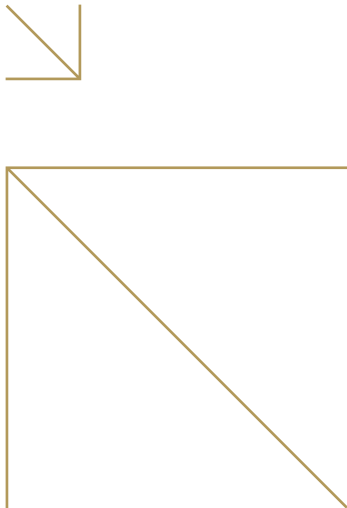
Voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid, is het belangrijk om de mogelijkheden van de bestrijding van rampen en zware ongevallen (inclusief de voorbereiding daarop) te beoordelen. Ook is het belangrijk om de mogelijkheid te beoordelen dat personen binnen het invloedsgebied zich in veiligheid kunnen brengen indien zich daar een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Om grip te krijgen op het hanteren van de verantwoordingsplicht bij het groepsrisico, is het noodzakelijk om inzicht te krijgen in de diverse aspecten van de veiligheidszorg.

De verantwoordingsplicht behelst het aantonen dat alle alternatieven in veiligheidszorg afdoende zijn onderzocht en benut. Dit dient zowel per vakdiscipline als integraal te worden beschouwd. Steeds resulteert de vraag welke onveiligheid aanvaardbaar is.

⁴¹ Met uitzondering van bijvoorbeeld LPG-tankstations waar de 100% letaliteitsgrens gehanteerd wordt.

⁴² Knelpunt hierbij is dat informatie over "effectafstanden gewond", de "kwetsbaarheidmodellen gewond" en over aanwezigheidsgegevens in het gebied binnen de effectafstanden gewond veelal ontbreekt in risicoanalyses die alleen gemaakt worden met het oog op een schatting van doden.



Met het afwegingsmodel wordt bepaald of een gegeven risicovolle activiteit met veiligheidsmaatregelen bestuurlijk acceptabel kan worden. De eerste vraag is echter altijd: is de risicovolle activiteit noodzakelijk? Pas hierna is het effect van veiligheidsmaatregelen aan de orde.

14.3 Model voor beschrijving van ongevallen

Om de diverse verantwoordelijkheden van overheden bij ongevallen te beschrijven wordt gebruik gemaakt van het vlinderdasmodel⁴³.

Het vlinderdasmodel

Ongevallen ontstaan niet uit het niets. Vaak bestaat er een relatie tussen verschijnselen die zich enige tijd voorafgaand aan een incident voordoen en het incident zelf. Na een incident voltrekken zich verscheidene processen die samen de uiteindelijke ernst van het ongeval bepalen. Het incident vormt als het ware een knooppunt tussen de oorzaken en de effecten.

Centraal in het model staat het incident; het kan gaan om een verstoring, een onveilige situatie en/of een onveilige omgeving - in ieder geval een situatie die in principe moet worden vermeden.

De keten oorzaken - incident (of verstoring) - effecten is weer te geven in het zogenoemde vlinderdasmodel (figuur 14.3a).

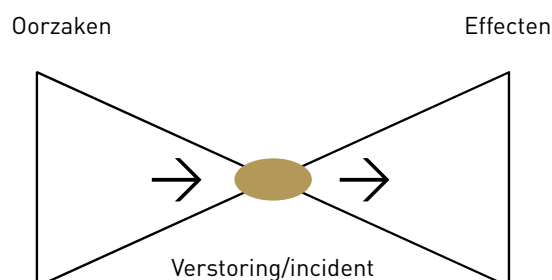
In de linkerhelft staan de ongevalsoorzaken, die afzonderlijk of gezamenlijk kunnen leiden tot een ongevalsontwikkeling. Rechts staan de effecten van het incident (slachtoffers en schade), inclusief de eventuele ongevalsontwikkeling of vervolgongevallen.

Zowel aan de oorzaken- als aan de effectenkant bestaan aangrijpingspunten voor het beïnvloeden van het verloop van de aanloop naar en/of de ontwikkeling van het incident (voorkomen, beheersen, beschermen op basis van zelfredzaamheid en hulpverlening).

De onderverdeling in voorkomen/beheersen, zelfredzaamheid en hulpverlening is grof, maar geschikt om als basis te gebruiken bij:

- het benoemen van processen;
- de uitwerking van concrete maatregelen (bestrijdbaarheid, zelfredzaamheid);

Figuur 14.3a Het vlinderdasmodel



- de verdeling van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden;
- communicatie.

14.3.1 Vlinderdasmodel als beoordelingskader

Het vlinderdasmodel kan ook als hulpmiddel worden gebruikt om te beoordelen of een risicosituatie acceptabel is. Belangrijk hierbij is dat de diverse besliscriteria sterk lokaal bepaald zijn en dat hiervoor dus geen algemeen geldend kwaliteitsniveau valt te geven.

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico impliceert een minimalisering van het gevaar door een optimalisering van de maatregelen.

⁴³ Dit model vindt zijn oorsprong in de chemische procesindustrie; het is onder andere uitgewerkt voor het beleidsterrein "arbeidsveiligheid" (de AVRIM-systematiek van het ministerie van SZW en de Arbeidsinspectie of het MAVIT, van de ministeries van Verkeer & waterstaat en Binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties).

Wanneer de eindconclusie is: “Er is nog een bijzonder gevaar (onveiligheid) over” staat het bestuur voor de keuze:

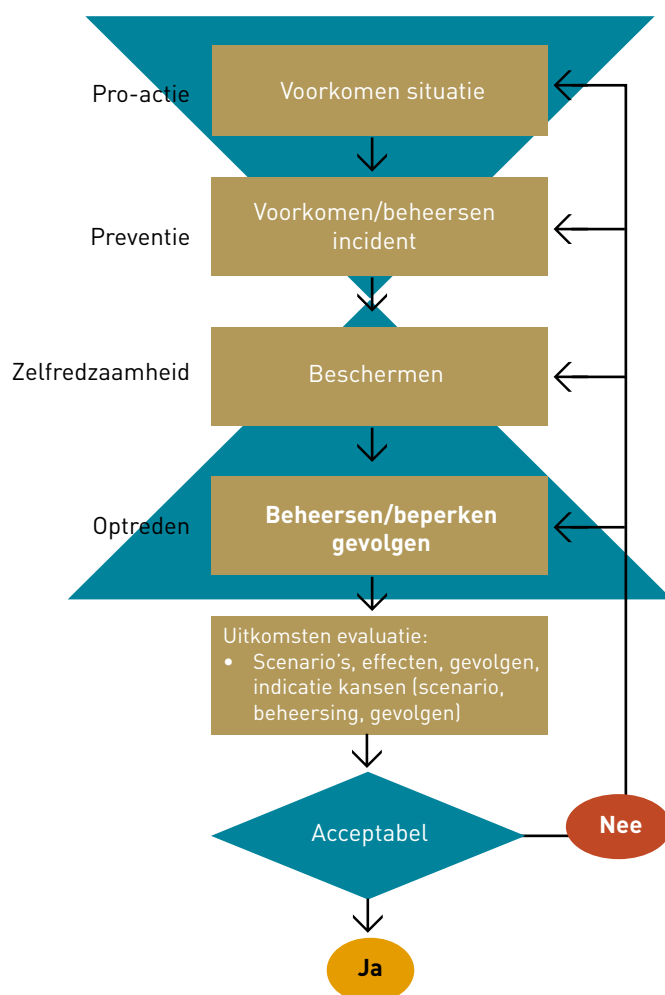
- accepteren (en uitleggen aan de bevolking inclusief maatschappelijk belang) of
- niet accepteren en maatregelen voor de korte/langere termijn formuleren (en uitleggen aan de bevolking inclusief maatschappelijk belang).

14.4 Beïnvloedingsmogelijkheden veiligheidsketen

Het vlinderdasmodel wordt vooral gebruikt voor het schematiseren van de elementen die een rol spelen bij de fysieke veiligheid. In het kader van de verantwoordingsplicht moeten meer aspecten worden beoordeeld dan alleen de fysieke veiligheid. Door de elementen uit tabel 14.4 te integreren is het model ook breder inzetbaar. De opsomming in tabel 14.4 is niet limitatief.

Het laatste onderdeel van tabel 14.4. betreft ‘nazorg’. Dit onderdeel is niet opgenomen in het vlinderdasmodel. Indien onverhoopt een incident is opgetreden, vraagt de nazorg een grote maatschappelijke inspanning.

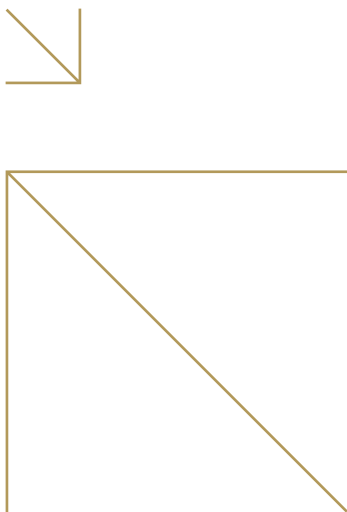
Figuur 14.3b Beoordelingsschema risicosituatie volgens het vlinderdasmodel



Tabel 14.4 Voorbeelden beïnvloedingsmogelijkheden veiligheidsketen

Pro-actie:	Met de ruimtelijke ordening (streekplannen, bestemmingsplannen) kan onveiligheid worden weggenomen door bijv.: • een beleid voor het beperken van het toelaten van gevaarlijke inrichtingen en (beperkt) kwetsbare objecten • het creëren van veiligheidsafstanden (zonering) • nieuwe situaties vooraf te onderzoeken op de gevolgen
	Met milieubeheervergunningen kan vooraf worden getoetst of een bedrijf (in een omgeving) aanvaardbaar is.
	Vanuit de verkeerskunde kunnen evacuatiemogelijkheden en een goede bereikbaarheid voor hulpdiensten worden gecreëerd. Met routing van gevaarlijke stoffen kan een verbetering van de veiligheid over een groot gebied worden geregeld.
Preventie:	Vanuit het veiligheids- en milieumanagement van bedrijven: • het voorkomen van ongevallen, • het beheersen van ongevallen door zorgvuldig (veilig) ontwerp van installaties, veiligheidsmanagement en de handhaving.
	Het stellen van voorschriften in de milieubeheervergunning en het handhaven van deze vergunningen, waardoor risicovolle situaties zoveel als mogelijk worden voorkomen.
	Het beoordelen van bouwvergunningen op de preventie.
Preparatie/ Repressie met oog op zelfredzaamheid:	Nadat het incident is opgetreden / de gevaarlijke stof in de omgeving is geraakt moeten de gevolgen ervan worden beheerst.
	Het zo snel mogelijk beschermen van bevolkingsgroepen en buurbedrijven tegen blootstelling op basis van gestimuleerde/ondersteunde zelfredzaamheid door bijv.: • voorlichting over inrichtingen, • voorlichting over de alarmeringsprocedure, • voorlichting over te nemen acties, • inrichten alarmeringsprocedure (rol gemeente, rol bedrijf).
	Het repressief optreden met oog op: • beheersen bron (rol gemeente, rol bedrijf/Brandweerwet art. 13), • beheersen en beperken effecten (rol gemeente, rol bedrijf/Brandweerwet art. 13), • reduceren doses bij blootgestelden (veiliger omgeving; schuilen / ramen en deuren sluiten), • reduceren aantal blootgestelden (evacuatie/ontruiming), • beperken slachtoffers (geneeskundige hulpverleningsketen).
Nazorg	Nadat een incident is opgetreden is nazorg vanuit vele maatschappelijke geledingen nodig. Het betreft zowel de immateriële als materiële aspecten alsmede evaluatie en herstel.

In deze tabel zijn taken niet toegekend aan een specifieke overheidsinstantie. Dit omdat de meeste onderdelen integraal moeten worden uitgewerkt



14.5 Te accepteren onveiligheid

In figuur 14.2 is een model voor veiligheidszorg gegeven. Dit model schetst ook het dilemma van de veiligheid. Door het nemen van (een scala aan) maatregelen kan een optimale veiligheid worden gecreëerd. Het in het 'beheersplan' gedefinieerde beschermingsniveau geeft hierbij een ijkpunt. Er blijft echter altijd een restkans (hoe klein dan ook) op een ongeval of een calamiteit waarvan de schaal onbeheersbaar is. Dit is de 'bestuurlijk of maatschappelijk te accepteren onveiligheid'.

In hoofdstuk 6 en 8 van deze Handreiking wordt ingegaan op de wettelijke criteria en wordt een kader voor de beoordeling gegeven.

15.

Cumulatie van meervoudige risicobronnen

15.1 De begrippen cumulatie en domino-effecten

Er zijn vele situaties waarbij gebieden binnen de invloedssfeer liggen van meervoudige risicovolle activiteiten. Te denken valt aan de invloed van een spoorwegemplacement én het doorgaande spoor, chemische industrie en vervoersroutes enz.

Wanneer het risico van meervoudige bronnen wordt beschouwd is het belangrijk om onderscheid te maken tussen cumulatie en domino-effecten. Er is sprake van domino effecten als bijvoorbeeld een explosie binnen een bedrijf, een explosie bij een ander bedrijf veroorzaakt⁴⁴. De mogelijkheid van optreden van domino-effecten is een argument dat betrokken kan worden bij de verantwoordingsplicht.

Over cumulatie wordt gesproken als personen zich binnen het invloedsgedebiet van meervoudige risicovolle activiteiten bevinden, waardoor de kans dat deze personen slachtoffer worden groter is dan ten gevolge van één risicovolle activiteit.

Het beleid inzake de omgang met cumulatie bij externe veiligheid is in ontwikkeling. Vast staat dat cumulatie moet worden betrokken bij de invulling van de verantwoordingsplicht. Het is belangrijk om de wijze waarop is omgegaan met cumulatie eenduidig in de toelichting van een bestemmingsplan vast te leggen⁴⁵.

15.2 Bepaling van cumulatie

Er is sprake van cumulatie als een (beperkt) kwetsbaar object is gelegen binnen de invloedssfeer van twee of meer risicobronnen.

Plaatsgebonden risico

Artikel 14 van het Besluit biedt de mogelijkheid om rondom een aantal risicobronnen een veiligheidscontour vast te leggen. Met deze contour kan rekening worden gehouden met in de toekomstig benodigde risicoruimte. Het toetsen van risicobronnen aan de veiligheidscontour dient per inrichting te geschieden. Voor nadere informatie wordt verwezen naar het eindrapport van project IPO 10 in het kader van Programmafinanciering. Het rapport is te downloaden via www.bouwenaanbrabantveiliger.nl

Groepsrisico

Indien het groepsrisico van meer bedrijven gezamenlijk wordt beoordeeld, kan een uitspraak worden gedaan over de cumulatie⁴⁶. Hierbij dient wel gerealiseerd te worden dat:

- het aantal mogelijke ongevalsscenario's toeneemt,
- de afstanden tot blootgestelde personendichtheden kunnen veranderen ten opzichte van de individuele toetsing.
- de oriëntatiewaarde niet bedoeld is voor een dergelijke toetsing.

Er ontstaat dus een geheel nieuwe fN-curve. De wijze waarop deze curve beoordeeld moet worden is een keuze die door het lokale bestuur 'verantwoord' moet worden.

Zowel voor het plaatsgebonden risico als voor het groepsrisico geldt dat een cumulatieberekening vaak in een belangrijke mate het effect van de dominante bron(nen) weergeeft, en bronnen met een relatief beperkte inbreng (deels) camoufleert. Bewaakt dient te worden dat deze camouflage leidt tot het achterwege blijven van maatregelen. Dit is helemaal relevant als 'gecamoufleerde' bedrijven aanzet kunnen geven tot een domino-effect.

Cumulatie risico stationaire inrichtingen en vervoersinrichtingen

Een rekenkundige cumulatie van stationaire inrichtingen en vervoer van gevaarlijke stoffen is niet mogelijk. Dit is onder meer te herleiden tot de definiëring van de normen. Het groepsrisico is per inrichting gedefinieerd, het transportrisico per kilo-meter vervoerssysteem. Beoordeeld van de oriëntatiewaarde ligt deze voor transport een factor 10 hoger.

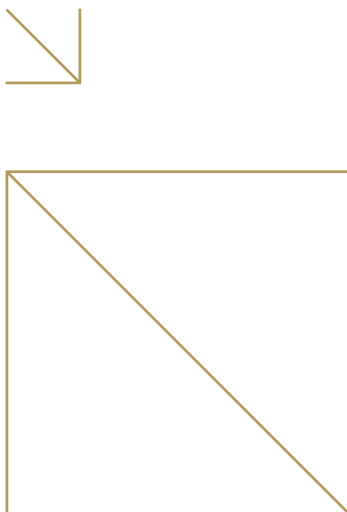
15.3 Omgang met cumulatie

Het gegeven dat er sprake van cumulatie is, betekent extra nadruk op de verantwoordingsplicht. Zowel de positieve als negatieve aspecten moeten worden beschouwd. Bijvoorbeeld:

⁴⁴ Voor een nadere beschouwing van de bepaling van domino-effecten wordt verwezen naar IDE (Instrument Domino Effecten) April 2003, VROM, RIVM en AVIV.

⁴⁵ Bijvoorbeeld om te voorkomen dat een PR-contour die eerst 'individueel' getoetst werd, ineens cumulatief wordt getoetst. Hierdoor kan aanvankelijk toebedeelde risicoruimte ineens te beperkt zijn.

⁴⁶ Er dient hierbij wel een duidelijke keuze gemaakt te worden hoe wordt omgegaan met het meewegen van personeel bij de diverse bedrijven op het te cumuleren bedrijventerrein.



- bij de keuze van een locatie voor gevoelige objecten binnen het invloedsgebied van meer bedrijven betekent dit dat deze objecten aan extra risico blootstaan waardoor het streven om maximale veiligheid te bieden bemoeilijkt wordt,
- het situeren van meervoudige risicovolle bedrijven in elkaars directe omgeving leidt tot minder gebruik van risicoruimte⁴⁷. Hierdoor blijven risicovrije locaties behouden,
- indien er bij meervoudige risicobronnen kans op domino-effecten bestaat, moet de beschikbare capaciteit van hulpdiensten hierop worden getoetst,
- indien meervoudige risicobronnen in elkaars nabijheid zijn gelegen zijn veiligheidsvoorzieningen in de omgeving relatief goedkoper te realiseren.

⁴⁷ Het totale oppervlak waarover de beperkingen ten gevolge van de risicovolle bedrijvigheid zich manifesteren is bij een cluster van bedrijven minder omvangrijk dan wanneer deze bedrijven verspreid liggen.

16. Berekening groepsrisico

De Revi legt de voor toetsing aan het Bevi te gebruiken Rekenmethodiek Bevi vast. Deze rekenmethodiek bestaat uit de in de Revi aangewezen actuele versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (voorheen PGS3) en de op dezelfde wijze aangewezen versie van SAFETI-NL. Dit geldt dus ook voor groepsrisicoberekeningen. De manier waarop SAFETI-NL moet worden gebruikt is vastgelegd in de al genoemde Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Voor het toetsen aan de oriëntatiewaarde uit het Bevi verwijst de Handleiding Risicoberekening Bevi naar hoofdstuk 16 van de Handleiding Verantwoordingsplicht Groepsrisico.

Specifiek ten aanzien van groepsrisicoberekeningen is de werkspraak relevant van het ministerie van VROM met VNO-NCW en bevoegd gezag. De werkspraak houdt in dat het bedrijf in redelijkheid ook bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen de fN-curve voor het bevoegd gezag moet berekenen. Deze afspraak vloeit voort uit de aanwezigheid van vertrouwelijke gegevens in de te gebruiken bestanden.

Dit hoofdstuk gaat verder in op de bepaling van de personendichtheden ten behoeve van de groepsrisicoberekening en dient gezien te worden als een twee-eenheid met de al genoemde Handleiding Risicoberekeningen Bevi.

16.1 Welke personen in een groepsrisicoberekening?

In paragraaf 2.3 is aangegeven dat de berekening van het groepsrisico één van de onderdelen is van de verantwoordingsplicht. Ook is kort aangegeven welke personen betrokken worden bij een berekening. Dit wordt in deze paragraaf nader beschreven.

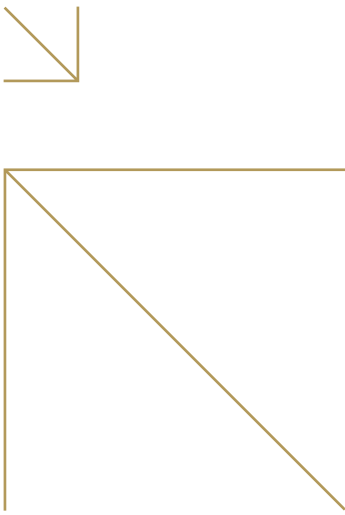
Het is nadrukkelijk de bedoeling dat de groepsrisicoberekeningen, en de hierbij betrokken personendichtheden, conform de vastgestelde rekenwijze worden uitgevoerd en dat de ijkning aan de oriëntatiewaarde ook op basis van die berekening plaatsvindt. Een bevoegd gezag mag als aanvulling hierop kiezen om berekeningen te maken die alle personen in een gebied omvatten, bijvoorbeeld ten behoeve van de hulpdiensten. Maar de eventuele berekeningen zijn dan niet geschikt om aan de oriëntatiewaarde te toetsen. Deze aanvulling hoeft niet persé een berekening te zijn. Het kan ook een kwalitatieve beschouwing zijn van het aantal extra personen in het invloedsgebied.

Tabel 16.1 Wanneer welke personen betrekken bij groepsrisicoberekening

Personen (aanwezig in):	Wm	WRO/Wro
bedrijf behorend bij risicobron	nee (1)	nee (1)
buurbedrijf (incl. Bevi-bedrijven)	ja (2)	ja (2)
(beperkt) kwetsbare objecten	ja	ja
verkeersdeelnemers / gebruikers openbare ruimte	nee (3)	nee (3)

Voor de hulpdiensten tellen alle personen binnen het effectgebied en in berekeningen die de hulpdiensten nodig hebben, zullen de personen in alle aanwezige objecten worden meegenomen. Bij het invullen van de verantwoordingsplicht worden ook alle gebruikers van de omgeving betrokken. Bij de groepsrisicoberekening worden enkel de personen betrokken conform tabel 16.1.

1. Eigen personeel en bezoekers mogen niet bij de berekening worden betrokken. Eigen personeel en bezoekers van de inrichting (bijv. bezoekers van een ijsbaan met een ammoniakkoelinstallatie) genieten geen bescherming vanuit de Wet milieubeheer. (Het personeel geniet wel bescherming vanuit de Arbo-wetgeving, voor de bezoekers dient bescherming te worden geregeld vanuit de gebruiksvergunning en interne veiligheidsprotocollen).
2. Een bevoegd gezag kan voor zichzelf bepalen of het werknemers van een buurbedrijf (Bevi-inrichting) dezelfde bescherming wil bieden in het kader van de GR afweging als omwonenden, of dat het daar onderscheid in wil maken. Er kunnen daarom twee GR berekeningen worden gemaakt: één



met en één zonder werknemers van buurbedrijven. Voor beide sporen kan dan een andere mate van verantwoording van het GR worden gehanteerd. De argumentatie kan bijvoorbeeld zijn dat er bewust is gekozen voor concentratie van risicovolle activiteiten in het gebied en de werknemers bij buurbedrijven beschikken over de nodige persoonlijke beschermingsmiddelen enz.

3. Verkeersdeelnemers (gebruikers openbare weg en aanwezigen op een perron) en gebruikers van openbare ruimten (zoals een park of plein) worden niet betrokken bij groepsrisicoberekening ten behoeve van ijkking aan oriëntatiewaarde of vergunningswaarde. Afzonderlijke beschouwing bijdrage aan groepsrisico wel toegestaan. Bij berekening ten behoeve van rampbestrijding of bepaling capaciteit hulpdiensten is het raadzaam deze personen wel mee te nemen.

16.2 Inventarisatie personendichtheid

De inventarisatie van de personendichtheid dient primair plaats te vinden aan de hand van het bestemmingsplan. Een inventarisatie van de feitelijk aanwezige situatie kan immers snel achterhaald zijn indien het bestemmingsplan de mogelijkheid biedt tot het realiseren van hogere personendichtheden. In verband met de rechtszekerheid van bedrijven is dit ongewenst⁴⁹.

Voor het groepsrisico moeten de relevante bevolkingsgroepen in een gebied rond de inrichting in kaart worden gebracht. Dit gebied is het volledige gebied waarin nog dodelijke slachtoffers kunnen vallen, dat wil zeggen het gebied gelegen tussen de risicovolle inrichting en de 1%-letaliteitsgrens⁵⁰. Er zijn globaal drie verschillende groepen te onderscheiden:

1. Personen in woningen

Indien de aanwezigheid van bevolking gebaseerd is op de locatie van woningen, dan wordt gerekend met de aanwezigheid van 2,4 personen per woning⁵¹.

2. Personen in bedrijven

Bij het bepalen van de locaties van bedrijven en het aantal werknemers moet rekening worden gehouden met de beperkingen van databestanden. Vaak worden alle werknemers van een bedrijf toegekend aan één locatie. Dit geeft geen goed beeld van de feitelijke aanwezigen bij bedrijven met veel werknemers in de buitendienst, zoals taxibedrijven en uitzendbureaus. Ook geeft dit geen

goed beeld van de verspreiding van de aanwezigen over grote bedrijventerreinen.

3. Personen in specifieke objecten

Naast de mensen in woningen en bedrijven kunnen nog concentraties van personen aanwezig in specifieke objecten, zoals:

- ziekenhuizen
- onderwijsinstellingen zoals universiteiten en scholen
- recreatiegebieden
- evenementen zoals beurzen, voetbalwedstrijden en concerten
- winkelcentra met een groot voorzieningsgebied.

Het bevoegd gezag dient aan te geven welke specifieke objecten aanwezig zijn en meegenomen moeten worden in de groepsrisicoberekening. Het bevoegd gezag dient ook de geprojecteerde bestemmingen aan te geven.

Nauwkeurigheid inventarisatie

De nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking dient aan te sluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Voor de inventarisatie van de bevolking binnen de plaatsgebonden risicocontour van 1×10^{-8} per jaar moet een nauwkeurigere inventarisatie van de populatie worden uitgevoerd gebaseerd op basis van het bestemmingsplan en mogelijk in de toekomst van het nationale populatiebestand⁵². Voor het bepalen van de aanwezigheid van specifieke objecten en het meenemen hiervan in de groepsrisicoberekening is afstemming met het bevoegd gezag zinvol. Bij de inventarisatie moet primair worden uitgegaan van tabel 16.2 en kan aanvulling gezocht worden in tabel 16.3.

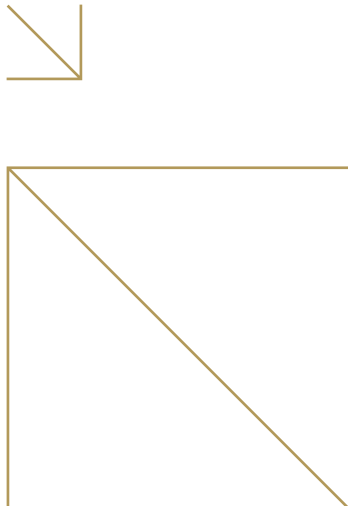
⁴⁸ De argumentatie kan bijvoorbeeld zijn dat er bewust is gekozen voor concentratie van risicovolle activiteiten in het gebied en de werknemers bij buurbedrijven beschikken over de nodige persoonlijke beschermingsmiddelen enz.

⁴⁹ Een 'oud' bestemmingsplan met onbegrensde bouw mogelijkheden, kent theoretisch een oneindige personendichtheid en daarmee een oneindig groepsrisico. In deze situatie dient de wijze van inventarisatie bij het onderzoek nadrukkelijk te worden beschreven, en het bestemmingsplan zo spoedig mogelijk te worden geactualiseerd.

⁵⁰ De 1% lethaliteitsgrens is hier gedefinieerd als de grootste afstand tot waar nog 1% sterfte kan optreden. De grootste afstand wordt gevonden voor het ongunstige scenario (vaak het catastrofaal falen of 10 minuten uitstroming van een groot opslagtank) in combinatie met de ongunstige weerklasse (vaak F1,5). Voor de doorwerking in de ruimtelijke ordening rondom een inrichting wordt uit praktische overwegingen soms een kleinere afstand aangehouden, bijvoorbeeld de afstand tot de Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-8} per jaar.

⁵¹ Wanneer locatiespecifieke gegevens bekend zijn kunnen deze gebruikt worden.

⁵² Dit zal bepaald worden zodra dit bestand landsdekkend is opgebouwd.


Tabel 16.2 Basisinformatie personendichtheidinventarisatie

Functie	Aantal personen per eenheid
Wonen	2,4 per woning
Industrie, bedrijvigheid	1 werknemer per 100 m ² b.v.o. (bedrijfsvloeroppervlakte)
Kantoren	1 werknemer per 30 m ² b.v.o.
Winkels	1 werknemer (bezoeker) per 30 m ² b.v.o.
Scholen	1,1 persoon per leerling

Voor de inventarisatie buiten de Plaatsgebonden Risicocontour van 1×10^{-8} per jaar kan volstaan worden met een grove inventarisatie op basis van gebiedstypen en bijbehorende kengetallen (zie Tabel 16.3).

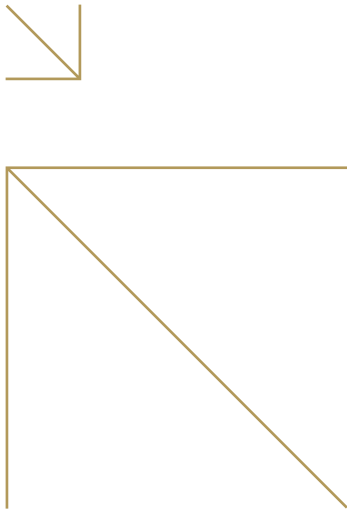
16.3 Aanwezigheidsfactoren

De aanwezigheid van personen verandert in de loop van de dag en verschilt tussen werkdagen en weekeinden. Scholen zijn bijvoorbeeld alleen bezet tijdens lesuren, sportactiviteiten vinden vaak 's avonds en in het weekend plaats. Wanneer dergelijke verschillen in de aanwezigheid van de bevolking correct in rekening moeten worden gebracht, leidt dit tot een groot aantal verschillende populatiebestanden en een navenant aantal rekensommen. Vaak kan volstaan worden met een vereenvoudigde dag – nacht verdeling, waarbij de dag gedefinieerd is als de periode 8:00 – 18:30 en de nacht als de periode 18:30 – 8:00. Voor een aantal objecten is in Tabel 16.4 aangegeven met welke fractie aanwezigheid in deze periodes standaard gerekend wordt.

⁵³ Publicatiereeks Gevaarlijke stoffen 1. Methoden voor het bepalen van mogelijke schade ("Groene boek") Ministerie van VROM 2005.

Tabel 16.3 Bevolkingsdichtheden voor verschillende type gebieden⁵³

Type gebied		Bevolkingsdichtheid (personen/ha)
Woongebieden	Natuurgebied	0
	Buitengebied	1
	incidentele woonbebouwing	5
	rustige woonwijk	25
	drukke woonwijk	70
	Stadsbebouwing met hoogbouw	120
Industriegebieden	personeelsdichtheid laag	5
	Midden	40
	Hoog	80
Recreatiegebied (in seizoen)	Kantoren – hoogbouw	200
	Camping, bungalowpark	60 – 200



Tabel 16.4 Aanwezigheid van bewoners en werknemers, scholieren gedurende dag en nacht

Object	Dag	Nacht
Woningen	0,5	1
Onderwijsinstellingen (dag)	1	0
Kantoren en bedrijven (dag)	1	0
Volcontinu bedrijven	Zie punt 1	
Recreatie en evenementen	Zie punt 2	
Overig	Zie punt 3	

Opmerkingen:

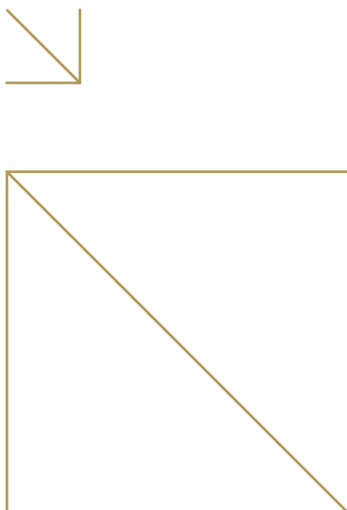
1. Bedrijven waar volcontinu gewerkt wordt, bestaan vaak uit een combinatie van een kantoor, waar alleen overdag werknemers zijn, en een productieafdeling, waar dag en nacht mensen aanwezig zijn in ploegendienst. Dit kan worden ingevoerd als een aparte kantoorbezetting (aanwezigheidsfactor 1 voor de dag en 0 voor de nacht) plus een bezetting van een ploegendienst (aanwezigheidsfactor 1 voor de dag en 1 voor de nacht). Eenzelfde benadering kan ook worden toegepast voor bijvoorbeeld zorginstellingen en gevangenissen.
2. Personen in recreatiegebieden moeten worden meegenomen in de berekening. Dit wordt gedaan door verschillende tijdsperiodes te definiëren met verschillende aantallen aanwezigen, rekening houdend met de gewenste nauwkeurigheid. Ook evenementen waarbij gedurende korte tijd veel mensen aanwezig zijn, bijvoorbeeld in stadions, worden op deze wijze meegenomen. Als richtlijn geldt dat de aanwezigheid van een grote groep mensen niet hoeft te worden meegenomen in de

groepsrisicoberekening als het product van de som van de frequenties van de relevante scenario's en de fractie van de tijd waarin een grote groep mensen aanwezig is, kleiner is dan 10^{-9} per jaar.

3. Voor overige specifieke situaties, zoals grote winkelcentra, horeca en avondonderwijs, dient per situatie beschouwd te worden in hoeverre gerekend moet worden met een dagaanwezigheid en/of nachtaanwezigheid, dan wel gerekend moet worden als een evenement met een piekbezetting. De tijdscorrectie dient hierbij plaats te vinden via de faalfrequentie en niet via het aantal slachtoffers.
4. Standaard wordt geen onderscheid gemaakt in werkdagen en weekends. Dit leidt tot een lichte onderschatting van het groepsrisico wanneer woningen bepalend zijn voor het groepsrisico, en een lichte overschatting van het risico wanneer kantoren en bedrijven bepalend zijn voor het risico.

Voorbeelden:

1. Een groep van 15 woonhuizen wordt gemodelleerd als 18 (= $15 \times 2,4 \times 0,5$) personen in de dagperiode en 36 (= $15 \times 2,4 \times 1$) personen in de nachtperiode.
2. Bij een recreatieplas zijn in de drie zomermaanden gemiddeld 200 personen aanwezig gedurende acht uur overdag; buiten de zomermaanden zijn er (vrijwel) geen bezoekers. Dit wordt gemodelleerd als 200 personen in de dagperiode met een aanwezigheidsfractie 0,19 (= $3/12 \times 8/10,5$) en 0 personen in de nachtperiode.
3. In een voetbalstadion wordt gedurende 40 keer per jaar overdag een wedstrijd gehouden, waarbij 20.000 mensen aanwezig zijn gedurende drie uur. Het risico wordt ter plaatse voornamelijk bepaald door het catastrofaal falen van één van de vier opslagtanks van een nabijgelegen inrichting (faalfrequentie 1×10^{-6} per jaar per tank). Het product van de gesommeerde frequentie en de aanwezigheid in het stadion is gelijk aan $5,5 \times 10^{-8}$ per jaar (= $4 \text{ tanks} \times 1 \times 10^{-6} \text{ per tank per jaar} \times 40 \times 3 \text{ uur} / 8766 \text{ uur}$). Aangezien deze frequentie groter is dan 1×10^{-9} per jaar dient het stadion meegenomen te worden in de berekening van het groepsrisico. Het stadion wordt gemodelleerd als 20.000 personen in de dagperiode met een aanwezigheidsfractie 0,03 (= $(40 \times 3 \text{ uur}) / (365 \times 10,5 \text{ uur})$).



16.4 De correctietabel

In de Handreiking uit 2004 is de correctietabel opgenomen zoals in 2003 is opgesteld door het RIVM . De verblijfstijdentabel is gepresenteerd als een correctiemethode in combinatie met de personendichthedentabellen bij categoriale bedrijven. In de Handreiking uit 2004 zijn ook de beperkingen beschreven. Nadien is geconstateerd dat de tabel vaak verkeerd wordt toegepast⁵⁴, waardoor het werkelijke groepsrisico onderschat wordt. Daarom is besloten deze tabel in de Handreiking definitieve versie niet meer op te nemen.

⁵⁴ Het betreft hier zowel rekenkundig foute toepassingen als, vooral, gebruik voor andere situatie dan waarvoor de tabel ontworpen is, zoals een uniforme en homogene omgeving.

17. Personendichtheden categoriale inrichtingen

De omvang van het rekenkundige groepsrisico mag altijd bepaald worden door middel van een QRA. Dit geeft, mits goed uitgevoerd, de meest nauwkeurige uitkomsten. Voor categoriale inrichtingen zijn door het RIVM en VROM tabellen⁵⁵ ontwikkeld, waarmee een algemene uitspraak gedaan kan worden over de omvang het groepsrisico.

Het is hierbij van belang om de uitgangspunten van deze tabellen goed te onderkennen, alvorens de resultaten worden geïnterpreteerd:

- de tabellen zijn van toepassing voor gestandaardiseerde bedrijfssituaties.
- de personendichtheden worden bepaald voor het gebied tussen de PR-contour en de grens van het invloedsgebied. In deze Handreiking wordt dit gebied het 'werkgebied' genoemd.
- de grootte van dat invloedsgebied is afhankelijk van de aard van de risicobron en gespecificeerd in het Revi.
- bij het opstellen van de tabellen is aangenomen dat de personendichtheden in het werkgebied gelijkmatig zijn gespreid⁵⁶.
- de bij de tabellen gehanteerde omschrijving 'maximaal aantal personen per hectare' hoort bij dit rekensysteem en dient ook binnen deze context te worden geïnterpreteerd. Het daadwerkelijke toegelaten aantal personen wordt immers door burgemeester en wethouders bepaald na invulling van alle onderdelen van de verantwoordingsplicht (artikelen 12 en 13 van het Bevi).
- bij de vaststelling van de personendichtheid moet ook rekening worden gehouden met personen in objecten die op grond van het op dat tijdstip geldende bestemmingsplan in dat gebied gebouwd of gevestigd mogen worden.
- indien uit de tabel volgt dat bij personendichtheid 'x' net de oriëntatiewaarde wordt geraakt, mag niet worden geconstateerd dat twee maal deze personendichtheid, een factor twee boven de oriëntatiewaarde ligt. Er is geen lineair verband.

Berekening oppervlakte werkgebied

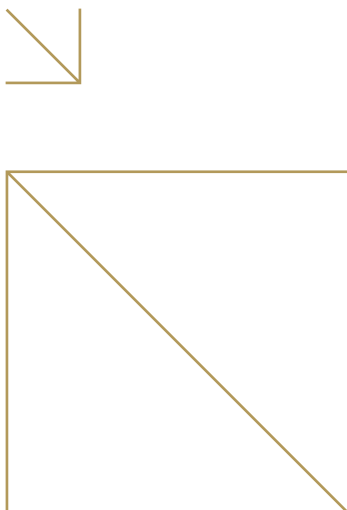
Voor berekeningen met de tabel wordt eerst de oppervlakte bepaald. Dit gebeurt bij een LPG-tankstation als volgt. Aanname hierbij is dat het gebied tussen het vulpunt en de 10^{-6} -contour niet bebouwd is.

- het invloedsgebied is 7,07 hectare groot ($p.r2 = 3,14 * 1502$)
- het gebied binnen de 10^{-6} contour is 0,64 hectare groot ($3,14 * 452$)
- het 'werkgebied' (het gebied tussen de 150 meter en plaatsgebonden risicocontour) is 6,43 hectare groot ($7,07 - 0,64$)

Indien het gebied tussen de 10^{-5} en 10^{-6} contour wel is bebouwd, moet worden uitgegaan van een oppervlak van het werkgebied van 6,87 ha en moet in tabel 17.1 de 10^{-5} -kolom worden gebruikt.

Dit hoofdstuk bevat de volgende tabellen:

Tabel 17.1:	Deze tabel is vervallen. Verwezen wordt naar de LPG-rekentool en overige informatie op www.groepsrisico.nl
Tabellen 17.1 en 17.2:	Inrichtingen waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen (PGS-15 inrichtingen) (zie artikel 4, vijfde lid, onderdeel b, van het besluit)
Tabel 17.3:	Koel- en vriesinstallaties met ammoniak met een inhoud van minder dan 10.000 kg ammoniak.



17.1 LPG-tankstations

In opdracht van het ministerie van VROM is een rekenprogramma ontwikkeld waarmee voor 'standaard' LPG-tankstations het groepsrisico kan worden bepaald. Met dit rekenprogramma kunnen meer locatiespecifieke elementen bij de berekening worden betrokken en wordt een beter toegespitst resultaat verkregen dan met de tabel. Het rekenprogramma is te gebruiken via de site www.groepsrisico.nl. Omtrent de toepasbaarheid deze tool wordt verwezen naar www.groepsrisico.nl.

17.2 Inrichtingen waar gevaarlijke (afval)stoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen

De afstanden in deze tabellen zijn gekoppeld aan het oppervlak van de opslag van gevaarlijke stoffen en niet aan de hoeveelheid. Dit omdat voor de externe veiligheid het brandende oppervlak meer bepalend is dan de hoeveelheid die brand. Uiteraard kan een grotere hoeveelheid wel een langere blootstellingsduur betekenen.

Tabel 17.1 geeft de personendichtheid per hectare vanaf de 10^{-6} contour tot de grens van het invloedsgebied weer, in gevallen waarin het risico wordt veroorzaakt door een inrichting met een opslagcapaciteit van 100 m² tot 2500 m², afhankelijk van het toegepaste beschermingsniveau en het stikstofgehalte.

Tabel 17.2 geeft de grootte van de invloedsgebieden gebaseerd op de maximale 1% letaliteitsafstand.

De afstanden gelden per opslagruimte en zijn gerekend vanaf de rand van het opslaggebouw. Indien een gebouw uit meerdere opslagruimten bestaat, mag niet de waarde van het gezamenlijk oppervlak worden afgelezen, maar moet een QRA worden uitgevoerd.

Bij het vaststellen van de risicoafstanden is er van uitgegaan dat het zwavelgehalte in de opgeslagen stoffen niet hoger is dan het stikstofgehalte en maximaal 10% bedraagt. Voor het chloorgehalte geldt hetzelfde.

Voor (BRZO) bedrijven die 5 ton of meer zeer toxische stoffen (ADR klasse 6.1 verpakingsgroep I) opslaan, mag de afstan-

dentabel niet worden gehanteerd. Het is op dit moment nog niet duidelijk welke afstanden en personendichtheden gelden als minder dan 5 ton zeer toxische stoffen (ADR klasse 6.1 verpakingsgroep I) zijn opgeslagen. Bij de berekening is uitgegaan dat er geen toxische stoffen in de 'open lucht' worden verladen.

Bij het vaststellen van de risicoafstanden is gerekend met een brandsnelheid van 25 g/m².s. Hoewel klasse 1 en klasse 2 vloeistoffen een 4x hogere brandsnelheid hebben, heeft dit nauwelijks invloed op de risicoafstanden voor opslagenruimten onder beschermingsniveau 1: het risico wordt bij de meeste blussystemen namelijk bepaald door de zuurstofbeperkte brandscenario's. Bij opslag van maximaal 100 ton aan klasse 1 en/of klasse 2 vloeistoffen onder beschermingsniveau 2 is dit niet het geval. Daarom is bij opslagen van 100 m² en 300 m² een gemiddelde brandsnelheid van 100 resp. 50 g/m².s gehanteerd.

17.3 Koel- en vriesinstallaties met ammoniak

In het aangepaste Revi van april 2007 zijn de tabellen voor het plaatsgebonden risico bij koelinstallaties nader uitgewerkt. Ook is aangegeven dat de tabellen gelden voor nieuwe én bestaande situaties. Dat betekent dat de tabellen in deze paragraaf ook geschikt zijn voor gebruik in bestaande situaties.

Dichtheden van personen per hectare gerekend vanaf de PR= 10^{-6} contour en vanaf de installatie, tot de grens van het invloedsgebied.

Tabel 17.1 Maximaal toelaatbare personendichtheden [per ha]

Tussen de PR 10-6 contour en de grens van het invloedsgebied (= max. 1% letaliteitsafstand)

		maximum opper- vlakte	huidige REVI afstand bij max opp	stik- stof- gehalte	Max. toelaatbare personendichtheden [per ha]						
					100 m²	300 m²	600 m²	800 m²	900 m²	1500 m²	2500 m²
Beschermingsniveau 1											
1	Automatische sprinklerinstallatie	2500 m²	50 m	15%	> 300	> 300	> 300		240	240	240
2	Automatische deluge installatie	2500 m²	50 m	15%	> 300	> 300	> 300		240	240	240
3	Automatische blusgasinstallatie	2500 m²	20 m	15%	> 300	160	55		30	30	35
4	(Semi-) Automatische monitorinstallatie	2500 m²	n.v.t.	15%	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	Automatische hi-ex outside-air installatie	2500 m²	30 m	5%	> 300	> 300	> 300		180	210	270
	idem			10%	> 300	220	100		60	60	65
	idem			15%	> 300	110	55		30	30	35
6	Automatische hi-ex inside-air installatie	2500 m²	20 m	15%	> 300	> 300	230		230	240	250
7	Bedrijfsbrandweer met handbediende deluge- installatie	2500 m²	95 m	15%	> 300	170	95		50	50	55
8	Bedrijfsbrandweer met ter plaatse blussen (binnenaanval)	1500 m²	240 m	5%	> 300	> 300	110		50	70	n.v.t.
	idem			10%	> 300	100	25		14	16	n.v.t.
	idem			15%	> 300	45	15		7	8	n.v.t.
Beschermingsniveau 2											
Klasse 1 en/of klasse 2 vloeistoffen in kunststof		800 m²	340 m	5%	230	160	130	80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
idem				10%	75	55	35	20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
idem				15%	35	20	18	10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Klasse 1 en/of klasse 2 vloeistoffen NIET in kunststof		1500 m²	340 m	5%	230	160	110		50	65	n.v.t.
idem				10%	75	55	30		14	17	n.v.t.
idem				15%	35	20	16		8	8	n.v.t.
Geen klasse 1 en/of klasse 2 vloeistoffen aanwezig		2500 m²	340 m	5%	> 300	> 300	110		50	65	100
idem				10%	> 300	160	30		14	17	20
idem				15%	> 300	75	16		8	8	10
Beschermingsniveau 3		2500 m²	235 m	5%	> 300	> 300	150		70	85	110
idem				10%	> 300	75	45		20	20	25
idem				15%	230	35	20		13	14	15

Tabel 17.2 Invloedsgebied PGS-15 opslagen: maximale 1% letaliteitsafstand [m]

	maximum oppervlakte	huidige REVI afstand bij max opp	stikstofgehalte	maximale 1% letaliteitsafstand (F1,5)							
				100 m ²	300 m ²	600 m ²	800 m ²	900 m ²	1500 m ²	2500 m ²	

Beschermingsniveau 1

1	Automatische sprinklerinstallatie	2500 m ²	50 m	15%	470	1100	1830		2430	2320	2170
2	Automatische deluge installatie	2500 m ²	50 m	15%	470	1100	1830		2430	2320	2170
3	Automatische blusgasinstallatie	2500 m ²	20 m	15%	470	1100	1830		2430	2320	2170
4	(Semi-) Automatische monitorinstallatie	2500 m ²	n.v.t.	15%	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	Automatische hi-ex outside-air installatie	2500 m ²	30 m	5%	120	370	680		940	840	710
	idem			10%	310	770	1310		1760	1640	1500
	idem			15%	470	1100	1830		2430	2320	2170
6	Automatische hi-ex inside-air installatie	2500 m ²	20 m	15%	470	1100	1830		2430	2320	2170
7	Bedrijfsbrandweer met handbediende deluge-installatie	2500 m ²	95 m	15%	470	1100	1830		2430	2320	2170
8	Bedrijfsbrandweer met ter plaatse blussen (binnenaanval)	1500 m ²	240 m	5%	120	370	680		940	840	n.v.t.
	idem			10%	310	770	1310		1760	1640	n.v.t.
	idem			15%	470	1100	1830		2430	2320	n.v.t.

Beschermingsniveau 2

Klasse 1 en/of klasse 2 vloeistoffen in kunststof	800 m ²	340 m	5%	610	770	680	850	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
idem			10%	1100	1390	1310	1610	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
idem			15%	1500	1920	1830	2250	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Klasse 1 en/of klasse 2 vloeistoffen NIET in kunststof	1500 m ²	340 m	5%	610	770	680		940	840	n.v.t.
idem			10%	1100	1390	1310		1760	1640	n.v.t.
idem			15%	1500	1920	1830		2430	2320	n.v.t.
Geen klasse 1 en/of klasse 2 vloeistoffen aanwezig	2500 m ²	340 m	5%	120	370	680		940	840	710
idem			10%	310	770	1310		1760	1640	1500
idem			15%	470	1100	1830		2430	2320	2170

Beschermingsniveau 3

	2500 m ²	235 m	5%	120	370	680		940	840	710
idem			10%	310	770	1310		1760	1640	1500
idem			15%	470	1100	1830		2430	2320	2170

Tabel 17.3

Koelinstallatie met ammoniak *)			Toetsing groepsrisico**)	
Installatie type	Hoeveelheid ammoniak	Beschermings niveau +)	Invloedsafstand GR	Maximale populatie dichtheid in aantal personen per ha
Ammoniaktemperatuur lager dan - 25 °C	1501 tot 3500 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	n.v.t.	n.v.t.
	3501 tot 6000 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	n.v.t.	n.v.t.
'Diepvriesinstallatie' of daarmee vergelijkbaar	6001 tot 8000 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	n.v.t.	n.v.t.
	8001 tot 10.000 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	310 m	(240)
Ammoniaktemperatuur hoger dan - 25 en lager dan - 5 °C	1501 tot 3500 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	n.v.t.	n.v.t.
	3501 tot 6000 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	260 m	260 (220)
'Vriesinstallatie' of daarmee vergelijkbaar	6001 tot 8000 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	280 m	200 (160)
	8001 tot 10.000 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	300 m	130 (100)
Ammoniaktemperatuur hoger dan -5 °C	1501 tot 3500 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	n.v.t.	n.v.t.
	3501 tot 6000 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	360 m	(270)

Vervolg tabel 17.3				
Koelinstallatie met ammoniak *)			Toetsing groepsrisico**)	
Installatie type	Hoeveelheid ammoniak	Beschermings niveau +)	Invloedsafstand GR	Maximale populatie dichtheid in aantal personen per ha
'Koelinstallatie' of daarmee vergelijkbaar	6001 tot 8000 kg	1	n.v.t.	n.v.t.
		2	n.v.t.	n.v.t.
		3	400	210 (170)
	8001 tot 10.000 kg	1	200 m	(220)
		2	200 m	(220)
		3	400 m	130 (110)

*) N.B. Deze tabel is alleen geldig voor installaties die niet meer dan 10.000 kg ammoniak bevatten, voldoen aan de PGS 13, en waarvan buitenleidingen voldoen aan criterium DN50. (dit criterium komt vrijwel altijd overeen met een pompdebiet van minder dan 2 kg/s)

**)populatiedichtheid geldt vanaf de 10⁻⁶ afstand, getallen tussen haakjes gelden vanaf de installatie

+) Beschermingsniveaus:	1 installatie geheel binnen;
	2 vloeistofleidingen buiten;
	3 vloeistofvat en vloeistofleidingen buiten;
	Mk = machinekamer;
	VL = verdamperleiding buiten: afstanden zijn alleen van toepassing als het pompdebiet niet groter is dan 2 kg/sec. Daarboven is een risico analyse vereist.

18. Omgevingsvisie externe veiligheid

Het opstellen van een Omgevingsvisie externe veiligheid biedt veel voordelen bij de invulling van de verantwoordingsplicht. Er is bewust gekozen voor de naam 'Omgevingsvisie'⁵⁶. Het doel is om tot een op een omgeving toegespitste afstemming te komen van externe veiligheid, ruimtelijke ordening en de capaciteit van hulpdiensten.

In de praktijk worden de namen Omgevingsvisie externe veiligheid en Beleidsvisie door elkaar gebruikt. Soms zit geen verschil tussen deze documenten, soms wel.

Met een Omgevingsvisie wordt heel bewust beoogd om niet uitsluitend te inventariseren en beleidsuitspraken te doen, maar ook om zo goed mogelijk in te spelen op knelpunten die bij de uitvoeringspraktijk van de verantwoordingsplicht een rol gaan spelen. Door deze aanpak wordt de uitvoering van de verantwoordingsplicht eenvoudiger en doeltreffender.

18.1 Spoor 1: Voorkomen van een versnipperde aanpak

Sinds de ramp in Enschede zijn veel acties ondernomen om risicobronnen in kaart te brengen. Hierdoor is het inzicht in risicovolle situaties sterk toegenomen. Risicokaarten zijn veelal zeer geschikt als basis voor een verdere inventarisatie. Deze inventarisatie heeft tot doel:

- het creëren van een volledig overzicht aan risicobronnen (bijv. ook risico's door het transport van gevaarlijke stoffen).
- het signaleren van knelpunten
- het formuleren van aandachts- en actiepunten.

Stappenplan voor een inventarisatie

Het opstellen van een Omgevingsvisie is een bevoegdheid van een gemeente. Afhankelijk van de lokale situatie en prioriteitenstelling zal de Omgevingsvisie per gemeente verschillen. De opbouw van de Omgevingsvisie kan aangestuurd worden vanuit kaartbeelden. Het detailniveau van deze kaart zal per situatie moeten verschillen. Aanbevolen wordt om te starten met een grove benadering en dit kaartbeeld nadien te detailleren. Deze kaartbeelden kunnen met het doorlopen van de volgende stappen gestalte krijgen:

A. Opstellen van een signaleringskaart

1. bepaal de gebieden waarin woningbouw en andere (beperkt)

kwetsbare objecten zijn geconcentreerd.

2. bepaal de gebieden waarin sprake is van niet geconcentreerde situering van (beperkt) kwetsbare objecten.
3. bepaal de gebieden waar woningbouw is geprojecteerd.
4. bepaal de risicovolle inrichtingen aan de hand van de risicokaart en andere informatiebronnen. Geef rondom deze objecten de effectafstand, de PR-contour⁵⁷ (indien aanwezig) en het invloedsgebied voor het groepsrisico aan.
5. bepaal of het bestemmingsplan de vestiging van Bevi inrichtingen toestaat.
6. bepaal de risicovolle transportroutes. Geef rondom deze objecten de effectafstand, de PR-contour (indien aanwezig) en het invloedsgebied voor het groepsrisico aan.
7. bepaal de potentiële locaties voor bedrijfsvestiging.
8. bepaal de hoofdroutes voor de inzet van hulpdiensten.
9. bepaal de hoofdroutes voor de evacuatie.

B. Objectiveren knelpunten

Het kaartbeeld dat bij het doorlopen van deze stappen ontstaat kan meerdere potentiële conflictgebieden bevatten. De volgende stap is het objectiveren van deze conflictgebieden.

- gebieden die binnen de invloedssfeer van meerdere risicobronnen liggen.
- gebieden die binnen de invloedssfeer van een enkele risicobron liggen.
- gebieden buiten iedere invloedssfeer.

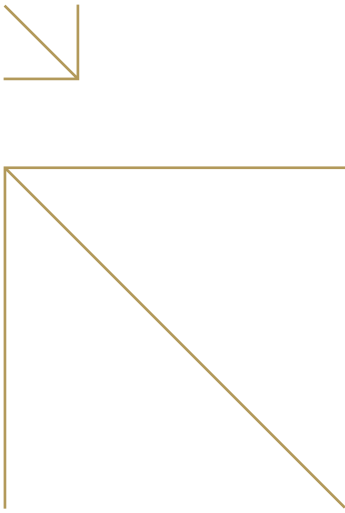
Voor de gebieden die binnen de invloedssfeer liggen kan indicatief de omvang van knelpunten bepaald worden. Hoe hoger de personendichtheden, en hoe dichter deze ten opzichte van de risicobron liggen, hoe groter de kans op een knelpunt is.

- bepaal de gebieden met personendichtheden > 25 pers/hectare⁵⁸
- bepaal de gebieden met personendichtheden > 75 pers/hectare
- bepaal de gebieden met personendichtheden > 120 pers/hectare

⁵⁶ In de handreiking van augustus 2004 is de term 'Structuurvisie' gehanteerd. Vanwege verwarring met de RO- definitie van Structuurvisie, is dit veranderd naar Omgevingsvisie.

⁵⁷ Ga hierbij uit van de 10⁻⁶/jaar-contour.

⁵⁸ Het is hierbij niet de bedoeling dat wordt uitgemiddeld over grotere oppervlakten, maar dat de dichtheden in samenhang worden gezien met hun positie ten opzichte van de risicobron. Grote verschillen in dichtheid moeten zichtbaar blijven.



C. Beschrijving knelpunten

- beschrijf de knelpunten kwalitatief.
- bepaal de situaties waar geen gedetailleerde GR-gegevens bekend van zijn.
- bepaal de acties om leemten in kennis te vullen.

D. Leggen van relaties met de andere sporen en het opstellen van een notitie.

De mate waarin door zelfredzaamheid of door bestrijding slachtoffers kunnen worden voorkomen (zie ook hoofdstuk 11 van deze Handreiking) speelt een belangrijke rol bij het bepalen van de knelpunten. Hier ligt ook een belangrijke relatie met spoor 3 van de Omgevingsvisie externe veiligheid.

18.2 Spoor 2: Tijdige afstemming met alle betrokkenen

Gelijktijdig met de inventarisatie van spoor 1, het spoor dat meer gericht is op het gebruik van de ruimte, kan worden geïnventariseerd welke actoren (zowel binnen als buiten de overheid):

- gekoppeld zijn aan de risicovolle activiteit (bewoners, wijk-raden, bouwverenigingen, projectontwikkelaars, overheden, brandweer, gezondheidsorganisaties enz.),
- risico's veroorzaken (de risicobronnen),
- betrokken zijn bij de bescherming van (beperkt) kwetsbare objecten,
- een coördinerende rol hebben (overheden, regionale brandweer),
- een rol spelen bij de communicatie omtrent het risico (overheden enz.).

Niet alleen het soort actoren moet worden geïnventariseerd, maar ook het belang dat deze actoren representeren en hun rol.

Spoor 2 kan worden gebruikt om de risicocommunicatie binnen de gemeente vorm te geven.

18.3 Spoor 3: Afstemming (parallelle) ontwikkeling in de rampen wetgeving

In deze paragraaf worden de kernpunten van de Wet kwaliteitsbevordering rampenbestrijding (Wkr) en de relaties met de Omgevingsvisie beschreven.

De Wkr is 1 juli 2004 van kracht geworden. Het is een kaderwet waarbij een aantal wetten (Brandweerwet 1985, Wet rampen en zware ongevallen, de Wet geneeskundige hulpverlening bij rampen en de Wet ambulancevervoer) zodanig worden aangepast dat de kwaliteit van de rampenbestrijding verbeterd wordt. Dit gebeurt door middel van een planmatige aanpak en de aanscherping van het provinciale toezicht.

Er is een vijftal plannen, opgenomen in de Wet rampen en zware ongevallen en de Brandweerwet 1985, die in samenhang de kwaliteit van de rampenbestrijding moeten verbeteren. Ze moeten allemaal regelmatig worden geactualiseerd en ook getoetst.

De reikwijdte van de Wkr heeft meerdere raakvlakken met de (Omgevingsvisie) externe veiligheid, maar gaat ook verder. Het handelen bij rampen zoals overstroming valt ook binnen het kader van deze wet.

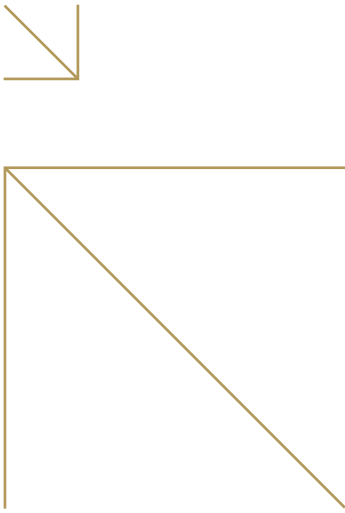
Gemeentelijke voorbereiding

Rampenplan (Wet rampen en zware ongevallen, art. 3)

Het college van burgemeester en wethouders stelt ten minste één maal per vier jaren een rampenplan vast. In het rampenplan wordt een overzicht opgenomen van de risicovolle situaties binnen de gemeente met de mogelijke gevolgen daarvan (risico-inventarisatie). Verder wordt hierin beleid vastgelegd ten aanzien van rampbestrijdingsplannen (een overzicht van risicovolle situaties waarvoor een rampbestrijdingsplan wordt vastgesteld en op welke termijn). Tenslotte worden de organisatie, de verantwoordelijkheden, de taken en de bevoegdheden in het kader van de rampenbestrijding beschreven. Het rampenplan moet worden afgestemd met de waterstaatkundige calamiteitenplannen.

Rampbestrijdingsplan (Wet rampen en zware ongevallen, art. 4)

De burgemeester stelt ten minste één maal per vier jaren een rampbestrijdingsplan vast voor de rampen en zware ongevallen waarvan de plaats, aard en gevolgen voorzienbaar zijn. Het is een verdere uitwerking van het rampenplan voor een specifieke situatie. Bij algemene maatregel van bestuur is vastgesteld dat er een verplichting is voor het opstellen van rampbestrijdingsplannen voor bepaalde categorieën inrichtingen. Ook dit plan moet zijn afgestemd met waterstaatkundige calamiteitenplannen. Bij een rampbestrijdingsplan kan gebruik worden gemaakt van operationele basisgegevens. Dit zijn gegevens, waardoor maatregelen sneller kunnen worden genomen. Voor de input en het



beheer van deze gegevens is de inbreng van R.O.- en milieuspecialisten van belang.

De operationele basisgegevens kunnen o.a. bevatten:

- gegevens omtrent personendichtheden en (kwetsbare) bebouwingen
- overzicht van spoor-, vaar- en autowegen.
- Gegevens met betrekking tot risico's (zowel transportbronnen als inrichtingen).
- locaties om mensen onder te brengen.
- alfabetische telefoonlijst van betrokkenen bij rampenbestrijding.

Provinciale voorbereiding

Provinciaal coördinatieplan (Wet rampen en zware ongevallen, art. 6)

De Commissaris van de Koningin (CdK) stelt ten minste één maal per vier jaren een provinciaal coördinatieplan vast. Hierin is opgenomen een schema met betrekking tot de leiding en de coördinatie bij de bestrijding van een ramp of zwaar ongeval op provinciaal niveau. Ook gegevens over het verzoeken en verlenen van bijstand staan hierin vermeld.

Multidisciplinair

Beheersplan (Wet rampen en zware ongevallen, art. 5/ Brandweerwet 1985, art.4)

In het beheersplan is het beleid vastgelegd ten aanzien van de multidisciplinaire voorbereiding van de rampenbestrijding, de waarborging van de benodigde capaciteit en de kwaliteit van de organisatie van de rampenbestrijding. Ook dit plan wordt ten minste één maal per vier jaren vastgesteld. Vaststelling gebeurt door het bestuur van de regionale brandweer.

Centraal staat de vraag: wat kunnen we beheersen en wat niet?

In het beheersplan wordt het nagestreefde niveau van het hulpaanbod (multidisciplinair) opgenomen op basis van de risico-inventarisatie. Vervolgens worden de (hierop afgestemde) operationele prestaties van de multidisciplinaire diensten vermeld. Het beheersplan geeft dus belangrijke informatie over het niveau waarop, bij een onvoorzien voorval met gevaarlijke stoffen multidisciplinair hulp kan worden geboden. Duidelijkheid omtrent dit niveau is een belangrijk gegeven bij de invulling van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

Monodisciplinair

Organisatieplan (Brandweerwet 1985, art.4)

Het organisatieplan bevat de operationele prestaties van de regionale brandweer die nodig zijn om uitvoering te kunnen geven aan het beheersplan. Het gaat om de taken, de werkwijzen, personeels- en materieelsterkte, opleidingsniveau en geoefendheid van de brandweer. Dit plan wordt ook ten minste één maal per vier jaren vastgesteld door het bestuur van de regionale brandweer.

Toezicht

In de (door de Wkr aangepaste) Wet rampen en zware ongevallen is de toetsing van het rampenplan, de rampbestrijdingsplannen en het beheersplan bij de provincie gelegd.

Ook is er een aantal bestuurlijke rapportages die jaarlijks moeten worden opgesteld. Jaarlijks moet de regionale brandweer rapporteren aan Gedeputeerde Staten en de CdK, die vervolgens de minister van BZK een keer per jaar moet rapporteren. De minister doet dat dan weer eens in de vier jaar aan de tweede kamer. Eén keer in de vier jaar wordt bovendien de rampenbestrijding als totaal doorgelicht door de Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (IOOV), samen met de andere rijksinspecties.

18.4 De integratie van de sporen

Het opstellen van de Omgevingsvisie heeft mede tot doel om de samenhang van externe veiligheid met de andere beleidskaders binnen de gemeente vorm te geven en hierdoor bespreekbaar te maken. In de Omgevingsvisie komen de drie beschreven sporen samen.

De Omgevingsvisie bevat onder meer:

- beleidselementen externe veiligheid,
- de relatie tot andere beleidsvelden en de hierbij behorende organisatie,
- de wijze van aanpak van de bestaande problematiek,
- de wijze waarop toekomstige problemen worden gesignaleerd en voorkomen,
- concrete acties,
- prioriteiten,
- (voorstel voor) risicocommunicatie.

Bij het opstellen van de Omgevingsvisie is het zinvol om een duidelijke scheiding in de schaalniveaus aan te houden.

‘Dansen door schaalniveaus’

Het onderscheiden van structuur, locatie en inrichting kan helpen om grip te krijgen op de relaties tussen verschillende ruimtelijke schaalniveaus.

Op structuurniveau gaat het om het beoordelen van de samenhang tussen risicobronnen, te beschermen activiteiten en de mogelijkheden van de hulpdiensten. Daarbij speelt de relatie met andere beleidsvelden. Ook het tijdsperspectief dient nadrukkelijk bij het structuurniveau te worden betrokken.

Op locatieniveau gaat het om de plaats - de locatie - ten opzichte van de bovenstaande structuren.

Op inrichtingsniveau speelt de vraag hoe een gebied het best kan worden ontwikkeld of beheerd. Bij bedrijven speelt hier de vraag hoe de veiligheidsvoorzieningen gedetailleerd moeten worden.

Tussen de diverse schaalniveaus bestaat een sterke wisselwerking.

Zie voor verdere afstemming op gebiedsgerichte milieukwaliteiten de ‘Handreiking milieukwaliteit in de leefomgeving (MILO)’, versie 28 januari 2004

Geadviseerd wordt om de Omgevingsvisie externe veiligheid door de gemeenteraad te laten vaststellen.

Relatie met plaatsgebonden risico

De reikwijdte van de Omgevingsvisie externe veiligheid hoeft zich niet alleen te beperken tot het groepsrisico. Indien uit de signaleringskaart blijkt dat (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} -jaar-contour zijn gelegen, moet ook de omgang met het plaatsgebonden risico worden bepaald. Een relevant verschil is hierbij dat het bij het plaatsgebonden risico vooral om grenswaarden gaat, terwijl het groepsrisico een niet normatieve benadering kent.



Eindredactie, colofon en veranderde teksten

Deze Handreiking is in opdracht van VROM, (directie Externe Veiligheid) BZK en IPO opgesteld door Advies- en Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. / SAVE
De eerste versie is gepubliceerd in november 2004.

Distributiecode: VROM 7362
Juli 2007

De versie juli 2007 is tot stand gekomen in samenspraak met de redactiecommissie voor het groepsrisico en naar aanleiding van reacties welke via handreiking@groepsrisico.nl bij de redactie zijn binnengekomen.

Veranderingen

Ten opzichte van de Handreiking van augustus 2004 zijn de volgende veranderingen doorgevoerd:

- er is geen sprake meer van een concept Handreiking. De Handreiking is vastgesteld door de redactiecommissie. Het is niet de definitieve handreiking, want er zullen nog update's volgen waarin actuele ontwikkelingen zijn verwerkt.
- in hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het Beleidskader groepsrisico van oktober 2006 en de personen welke de verantwoordingsplicht beoogt te beschermen.
- in hoofdstuk 3 is tekst toegevoegd waarin verduidelijkt wordt wanneer nu precies verantwoord moet worden.
- hoofdstuk 11 is nieuw tussengevoegd en gaat over het brandweeradvies. Alle volgende hoofdstukken zijn hiermee opgeschoven.
- in hoofdstuk 14 is een overzichtstabel toegevoegd waar voor verschillende vullingsgraden van de tankwagens, bijbehorende effectafstanden staan weergegeven.
- hoofdstuk 16 is in het geheel vervangen voor een nieuwe methode rondom de verblijftijdcorrectie.
- in hoofdstuk 17 is nader beschreven welke personen bij een groepsrisicoberekening moeten worden betrokken.
- de nieuwe tabellen voor categoriale inrichtingen met daarin de personendichtheden zijn opgenomen in hoofdstuk 18.
- in hoofdstuk 19 is het woord 'Structuurvisie' vervangen door 'Omgevingsvisie', de essentie van dit document is onveranderd.

Daarnaast zijn kleine tekstuele veranderingen doorgevoerd.

Bijlage 1. Begrippenlijst

Aanvalsplan	Een aanvalsplan is bedoeld voor de brandweer. Daardoor zijn bij een brand of een ongeval direct de belangrijkste gegevens bij de hand. Een aanvalsplan geeft informatie over de plaats van gevaarlijke stoffen en installaties, over vluchtwegen en toegangen, over brandscheidingen, e.d. In aanvalsplannen wordt meestal gebruik gemaakt van plattegronden; soms kan worden volstaan met eenvoudig kaartje (bereikbaarheidskaart). Op grond van de Arbowet moeten bepaalde bedrijven zelf ook over een bedrijfsnoodplan beschikken. In sommige gevallen zijn aanvalsplannen en bedrijfsnoodplannen niet voldoende en moet er volgens de wet Rampen en zware ongevallen, een rampbestrijdingsplan worden gemaakt.
Bevoegd gezag	Het bevoegd gezag is de overheidsorganisatie die verantwoordelijk is voor de naleving van bepaalde wetgeving. In de regel is de gemeente of de provincie het bevoegd gezag, maar een waterschap, of een ministerie kunnen ook bevoegd gezag zijn. Deze verantwoordelijkheid kan bestaan uit het afgeven van vergunningen, maar ook uit handhaving en het vaststellen van een bestemmingsplan. Dat is zorgen dat de regels worden nageleefd. Beheerders van (water)wegen, concessiehouders van buisleidingen en bedrijven zijn echter op de eerste plaats zelf verantwoordelijk voor de veiligheid en het naleven van de regels.
BLEVE	Boiling liquid expanding vapour explosion. Bijvoorbeeld de ontploffing van een tot vloeistof verdicht gas, zoals een LPG-tank.
Blootgestelde	Met blootgestelde worden de personen bedoeld, die zich op een plaats bevinden waar ze in aanraking (kunnen) komen met effecten van een ramp bij een risicobron.
Brand	Brand brengt verschillende gevaren met zich mee. Door vonken en warmtestraling kan een brand zich snel verspreiden. In de open lucht is de warmtestraling een direct gevaar en kunnen er brandwonden ontstaan als men te dicht in de buurt is. Verder is de rook gevaarlijk.
BRZO-inrichting	In het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO 1999) staan criteria die aangeven welke bedrijven een risico van zware ongevallen hebben. Dit hangt samen met de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen. Voor deze bedrijven gelden strengere regels dan normaal. Er wordt binnen de groep BRZO-bedrijven nog onderscheid gemaakt tussen een zware en een lichtere categorie. De lichtere categorie wordt ook wel PBZO (preventiebeleid zware ongevallen) -bedrijven genoemd, omdat ze een preventiebeleid moeten hebben en een veiligheidsbeheersysteem (VBS). Voor bedrijven van de zware categorie geldt dit ook, maar deze moeten tevens een risicoanalyse uitvoeren en een veiligheidsrapport (VR) opstellen. Die bedrijven worden daarom ook wel VR(plichtige)-bedrijven genoemd.
Buisleiding	Transport van gevaarlijke stoffen kan ook plaatsvinden door buisleidingen (pijpleidingen). Voorbeelden zijn: hoge- en middendruk aardgasleidingen (regionale en (inter)nationale aardgasleidingen) en leidingen voor transport van chemische – soms ook giftige – vloeistoffen of gassen. Meestal gaat het om ondergrondse leidingen, maar bovengrondse komen ook voor.

Categoriale inrichtingen	Inrichtingen, zoals aangewezen in het Bevi, waarvoor het plaatsgebonden risico wordt bepaald conform de bij ministeriële regeling vastgestelde afstanden. Voor de bepaling van het groepsrisico mag worden uitgegaan van de bij ministeriële regeling aangegeven personendichtheden, maar mag het groepsrisico ook worden bepaald met een QRA. (Risicoanalyse).
Coördinatieplan	Een coördinatieplan regelt hoe verschillende diensten of overheden samenwerken bij de bestrijding van ongevallen. In ingewikkelde situaties kan een coördinatieplan tevens een zinvolle aanvulling zijn op de plannen van afzonderlijke gemeenten of diensten.
CPR	CPR is een afkorting voor de Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen. Deze commissie is destijds ingesteld door vier ministeries (SZW, BZK, VROM en V&W) om te adviseren over maatregelen ter voorkoming van ongevallen en rampen met gevaarlijke stoffen. De CPR heeft diverse richtlijnen uitgegeven. Een daarvan is 'CPR-15' voor opslagkasten en -loodsen voor gevaarlijke stoffen. De CPR-richtlijnen zijn vervangen door PGS-richtlijnen.
Effect	De effecten ten gevolge van: • explosie: het ontstaan van een drukgolf en/of warmtestraling. • brand. • toxisch: gevaar van vergiftiging door giftige gassen of dampen.
Effectgebied	Het effectgebied van een risicobron geeft aan tot op welke afstand er directe gezondheidseffecten kunnen zijn als er een ernstig ongeval bij de risicobron plaatsvindt. De kans dat een ongeluk gebeurt, is in het effectgebied niet verrekend. Dat is het belangrijkste verschil met risicocontouren. De in het Bevi genoemde invloedsgebieden hebben dezelfde omvang als het effectgebied, tenzij in de uitvoeringsbesluiten het invloedsgebied voor een specifieke stof anders is gedefinieerd.
Explosie	Een explosie of ontploffing geeft een korte maar krachtige drukgolf en een kortdurende, hevige warmtestraling. Dit zijn de belangrijkste veroorzakers van letsel bij mensen in de buurt van een explosie. Ook brokstukken bijvoorbeeld glasscherven, die door de drukgolf rondvliegen, kunnen levensgevaarlijke verwondingen veroorzaken. Explosies kunnen optreden bij: • brandbaar gas: bijvoorbeeld aardgas, propaan, butaan of LPG; • sommige vluchtige vloeistoffen, • patronen en andere munitie; • professioneel en consumentenvuurwerk; • sommige producten, zoals geconcentreerde kunstmest; • stof van bijvoorbeeld voedingsmiddelen, graan of houtstof.
Fysieke veiligheid	De kans op lichamelijk letsel ten gevolge van invloeden van buitenaf door ongevallen (anders dan fysiek geweld). In deze Handreiking betreft het lichamelijk letsel ten gevolge van een ramp of incident met gevaarlijke stoffen.

fN-curve	Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmisch geschaalde assen, de zogenaamde fN-curve. Op de y-as wordt de cumulatieve frequentie f (per jaar) uitgezet en op de x-as het aantal te verwachten slachtoffers N. De curve geeft het verband tussen de omvang van de getroffen groep (N) en de kans (f) dat in één keer een groep van ten minste die omvang komt te overlijden.
Gebruiksvergunning	De gemeente kan bedrijven en instellingen verplichten een gebruiksvergunning aan te vragen wanneer het voor de veiligheid van belang is extra regels te stellen aan het gebruik van hun gebouw. In een gebruiksvergunning kunnen eisen worden gesteld aan brandblusmiddelen, aan brandmeldinstallaties en andere veiligheidsvoorzieningen. Ook kan het gebruik worden beperkt tot een bepaald aantal mensen óf in opslagen tot een bepaalde hoeveelheid brandbaar materiaal. De gemeenten bepalen zelf welke soorten gebouwen gebruiksvergunningplichtig zijn. De hoogste prioriteit wordt daarbij gegeven aan gebouwen waarin niet-zelfredzame mensen verblijven of waarin grote groepen mensen aanwezig kunnen zijn.
Gedupeerden	Gedupeerden zijn de personen die in materiële of immateriële zin worden getroffen door een ongeval of ramp. Bijvoorbeeld omdat men geëvacueerd moet worden of omdat er schade is aan bezittingen.
Geprojecteerd object	Nog niet aanwezig object dat op grond van het vigerende bestemmingsplan toelaatbaar is.
Gevaarlijke stoffen	Gevaarlijke stoffen zijn stoffen waarvan het gebruik, het transport of de opslag, risico's met zich meebrengt. Het kan gaan om explosiegevaar, brand, giftigheid of radioactiviteit. De gevaren zijn vaak de keerzijde van nuttige eigenschappen van die stoffen. Het zijn vaak brandstoffen, of grondstoffen voor nuttige producten zoals medicijnen, kunststoffen en kunstmest of hulpstoffen die voor allerlei doeleinden worden gebruikt, bijvoorbeeld voor koelen, reinigen of conserveren.
Grenswaarde	Grenswaarde als bedoeld in artikel 5.1 van de Wet milieubeheer. Van een grenswaarde mag niet worden afgeweken.
Groepsrisico (GR)	Het groepsrisico geeft de kans aan dat een hele groep personen overlijdt door een incident bij een risicovolle activiteit. Het groepsrisico houdt rekening met het aantal mensen dat in de buurt van een ongeval aanwezig kan zijn.
Inrichting	Het woord inrichting komt onder andere uit de Wet milieubeheer. Het betreft bedrijven waarvan die vallen onder een AMvB ex. 8.40 van de Wet milieubeheer of inrichtingen waarvoor een milieubeheersvergunning noodzakelijk is.
Invloedsgebied	Gebied waarin volgens bij regeling van de minister vast te stellen regels personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. De grens van het invloedsgebied is gelijk aan de grens van het effectgebied, tenzij in de bij het Besluit behorende uitvoeringsregeling voor een specifieke stof een ander invloedsgebied is gedefinieerd. Het invloedsgebied wordt bepaald op grond van Pasquill-klasse F 1,5 of F 2. (ongunstige weersomstandigheden)

Installatie	Inrichtingen met gevaarlijke stoffen, gebruiken of produceren deze stoffen in installaties.
Interventiewaarde	Er bestaan verschillende definities voor interventiewaarden. Veel gebruikt zijn de volgende: Voorlichtingsgrenswaarde (VRW) De concentratie van een stof die grote waarschijnlijkheid door het merendeel van de blootgestelde bevolking hinderlijk wordt waargenomen of waarboven lichte, snel omkeerbare gezondheidseffecten mogelijk zijn bij blootstelling van één uur. Vaak is dit de concentratie waarbij blootgestelden beginnen te klagen over het waarnemen van de blootstelling. Alarmeringsgrenswaarde (AGW) De concentratie van een stof waarboven onomkeerbare of andere ernstige gezondheidsschade kan optreden door directe toxische effecten bij blootstelling van één uur. Levensbedreigende waarde (LBW) De concentratie van een stof waarboven mogelijk sterfte of een levensbedreigende aandoening door toxische effecten kan optreden binnen enkele dagen na een blootstelling van één uur.
Kans	De kans dat iemand overlijdt door een ongeval met die stoffen (als deze persoon tenminste een jaar lang permanent op die plaats zou verblijft). Zie verder bij plaatsgebonden risico en bij risicocontour.
Kwetsbaar object	- woningen (meer dan twee per hectare) - gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals: - ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen; - scholen; - gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen; - gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn, zoals: - kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object; - complexen, waarin meer dan vijf winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt, en winkels met een totaal vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd; - kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen van het jaar;
Letaal	Dodelijk

Milieubeheervergunning	De milieubeheervergunning is: • informatiebron voor een ieder omtrent de milieuaspecten van een bedrijf, • het middel om de mogelijke milieubelasting ten gevolge van een bedrijf af te stemmen op de omgeving, te beïnvloeden, • de wettelijke vastlegging van toegestane activiteiten en de hiermee samenhangende uitstoot, risico, enz., • de basis voor handhaving van milieunormen, • de basis van de rechtszekerheid voor bedrijven.
Milieu uitvoeringsprogramma	De opstelling van het milieu-uitvoeringsprogramma is geregeld in de artikelen 4.20 en 4.21 van de Wet milieubeheer. Met het MUP geeft een gemeente inzicht in hoe zij de komende jaren haar milieutaken zal gaan uitvoeren. Het gaat hierbij om de wettelijk verplichte taken zoals vergunningverlening en handhaving, maar daarnaast ook om de uitvoering van taken die de overheid wenselijk acht of die de gemeente uit eigen ambitie op zich heeft genomen.
Niet-categoriale inrichting	Inrichtingen waarbij voor de bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico een risicoanalyse moet worden uitgevoerd.
Ontruimingsplan	Een ontruimingsplan geeft aan hoe een ontruiming van een gebouw of een terrein moet plaatsvinden. De overheid eist in bepaalde gevallen een ontruimingsplan van bedrijven. Het gaat daarbij uiteraard om de veiligheid van groepen mensen die aanwezig kunnen zijn.
Openbare fysieke veiligheid	De fysieke veiligheid van de openbare ruimte. Het complement van de fysieke veiligheid van bouwwerken.
Oriëntatiewaarde	Eén van de criteria die betrokken moet worden bij het invulling geven aan de verantwoordingsplicht.
Personendichtheid	De dichtheid van het aantal personen in een gebied. De wijze van bepaling van deze dichtheid is vastgelegd bij ministeriële regeling. Bij brandbaar gas wordt doorgaans geïnventariseerd met een raster van 25 bij 25 meter. Bij toxische stoffen met een raster van 100 bij 100 meter. Bij een juridisch correcte bepaling van de personendichtheid geldt het bestemmingsplan als uitgangspunt.
PBZO-bedrijf	In het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO 1999) zijn criteria opgenomen waarmee wordt bepaald welke bedrijven een risico van zware ongevallen met zich brengen. Onderscheid wordt gemaakt tussen BRZO-bedrijven van de zware en de lichte categorie. Deze lichte categorie wordt ook wel 'PBZO-bedrijven' genoemd. Bedrijven van de lichte categorie moeten onder andere een 'preventiebeleid zware ongevallen' hebben en een veiligheidsbeheersysteem.
Pijpleiding	Zie buisleiding
Plaatsgebonden Risico (PR)	Het plaatsgebonden risico is de berekende kans per jaar, dat een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval bij een risicobron, aangenomen dat hij op die plaats permanent en onbeschermd verblijft. In het plaatsgebonden risico zijn in het kort twee verschillende kansen verwerkt: • de kans dat een ramp, zoals het ontsnappen van een gevaarlijke stof, plaatsvindt; • de kans dat een persoon daadwerkelijk overlijdt als gevolg daarvan.

Ramp	Volgens de wet is een ramp een ernstige verstoring van de algemene veiligheid, waarbij het leven en de gezondheid van vele personen wordt bedreigd of grote materiële belangen in ernstige mate bedreigd of geschaad worden. Een tweede kenmerk van rampen is dat een gecoördineerde inzet van verschillende diensten en organisaties nodig is om de dreiging weg te nemen of de gevolgen te beperken.
Rampbestrijdingsplan	In een rampbestrijdingsplan legt een gemeente vast welke voorbereidingen zijn getroffen voor de bestrijding van een specifieke ramp of een specifieke soort ramp. De gemeente moet een beleid hebben waarin is bepaald voor welke overige gevallen een rampbestrijdingsplan wordt gemaakt. Het gaat erom dat er een rampbestrijdingsplan komt voor rampen en zware ongevallen waarvan de plaats, de aard en de gevolgen voorzienbaar zijn. Voor sommige risicosituaties is een rampbestrijdingsplan direct wettelijk verplicht. In een rampbestrijdingsplan moet de afstemming met aangrenzende gemeenten en aangrenzende gebieden in buurlanden zijn gewaarborgd.
Rampenplan	Elke gemeente moet een rampenplan hebben. Het rampenplan somt op wat er in een gemeente voor de rampenbestrijding in het algemeen geregeld moet zijn. Het is het 'masterplan' voor de gemeentelijke rampenbestrijding.
Ramptypen	Elke ramp is weer anders. Om de voorbereiding zo concreet mogelijk te maken, worden in de rampenbestrijding achttien verschillende ramptypen onderscheiden. Het is denkbaar dat bij een ramp meer ramptypen tegelijkertijd aan de orde zijn.
Register risicosituaties gevaarlijke stoffen	Het Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS) is een centraal landelijk register met gegevens over risicosituaties die in Nederland bestaan rond het gebruik, de opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze gegevens worden beheerd door het RIVM en via internet op een risicokaart gepresenteerd. Daarnaast worden deze gegevens gebruikt in plaatselijke risicokaarten die ook andere risicosituaties tonen.
Richtwaarde	Richtwaarde als bedoeld in artikel 5.1 van de Wet milieubeheer ten aanzien van het niveau van het plaatsgebonden risico. Van een richtwaarde mag slechts om gemotiveerde redenen worden afgeweken.
Risico	Het risico van gevaarlijke activiteiten wordt onderverdeeld in twee aspecten, namelijk in kansen en effecten: • kans: de berekende kans dat een bepaald ongeval of een ramp zich voordoet. Deze kans wordt gecombineerd met de kans dat er mensen door het ongeval overlijden. Op de risicokaart kunnen deze kansen soms in de vorm van risicocontouren worden weergegeven. • effect: wanneer er een ongeval of een ramp gebeurt, heeft dat in een bepaald gebied effecten. Op de risicokaart kan dit effectgebied aangegeven worden.
Risicobron	De plaatsen waar risico's vandaan (kunnen) komen, worden risicobronnen genoemd. Het betreft hierbij: • bedrijven waar gevaarlijke stoffen worden gemaakt, gebruikt of opgeslagen; • routes en pijpleidingen waar gevaarlijke stoffen worden getransporteerd.

Risicocontouren	Een risicocontour geeft aan hoe hoog in de omgeving de overlijdenskans is door een ongeval met een risicobron. Deze contourlijnen kan men vergelijken met de gewone hoogtelijnen op een kaart: Binnen de contour is het risico groter, buiten de contour is het risico kleiner.
Risicokaart	Op een risicokaart laat zien waar risicobronnen liggen. Het gaat daarbij om risicobronnen waardoor mensen direct letsel kunnen oplopen. Bijvoorbeeld gevaarlijke stoffen en om andere relevante risico's, zoals overstromingen. In totaal kunnen de risico's van een dertiental verschillende ramptypen op kaart worden getoond. Maar er zijn ook risicokaarten waarop alleen risicosituaties met gevaarlijke stoffen staan.
Route gevaarlijke stoffen	Gemeenten zijn bevoegd om routes voor vervoer van gevaarlijke stoffen vast te stellen.
Scenario	Als er een ernstig ongeval plaatsvindt, hangt de afloop vaak af van wisselende omstandigheden. Dus een ongeval kan volgens verschillende scenario's verlopen. Bij het onderzoek naar de risico's (PR en GR) worden daarom diverse scenario's verwerkt. In de scenario's wordt ook rekening gehouden met weersomstandigheden die van invloed kunnen zijn, bijvoorbeeld de wind.
Slachtoffer	Slachtoffers zijn de personen die gewond zijn geraakt of zijn overleden als gevolg van een ongeval of ramp.
Toxisch	Giftig
Transportroute	Transport van gevaarlijke stoffen vindt vooral plaats over de weg, over het water, per spoor en door buisleidingen.
Veiligheids-afstand	Bij categoriale inrichtingen: de afstand die de 10^{-6} -contour weergeeft.
Veiligheidsrapport	De meest gevaarlijke bedrijven die vallen onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO'99), moeten een veiligheidsrapport opstellen. In het veiligheidsrapport moet onder andere worden aangetoond dat: • een preventiebeleid en een veiligheidsbeheerssysteem zijn ingevoerd • gevaren zijn geïdentificeerd en doeltreffende maatregelen zijn genomen • de installatie en de bedrijfsvoering voldoende veilig en betrouwbaar zijn.
Verblijftijdcorrectie	Tijdgerelateerde correctie bij de kansberekening, gebaseerd op een geringere verblijftijd van personen ten opzichte van de op jaarbasis gebaseerde ongevalskans.
Vervoersgebonden inrichting	Er zijn verschillende bedrijven en inrichtingen waar gevaarlijke stoffen worden overgeslagen of 'over staan' als onderdeel van het transport. De zogenaamde vervoersgebonden inrichtingen'. Voorbeelden hiervan zijn: een overslagpunt van containers en een inrichting waar tankwagens of tankschepen een stop maken, of waar wordt overgeslagen naar andere transportmiddelen.

Bijlage 2. Afkortingenlijst

AGW	Alarmeringsgrenswaarde	Wkr	Wet kwaliteitsbevordering rampbestrijding
ALARA	As Low As Reasonably Achievable	Wm	Wet milieubeheer
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur	VNG	Vereniging Nederlandse Gemeenten
APV	Algemene Plaatselijke Verordening	WRO	Wet op de Ruimtelijke Ordening
AVRIM	Arbeids Veiligheid Rapport Inspectie Methodiek	Wro	Herziening Wet op de ruimtelijke ordening
B&W	Burgemeester & Wethouders	Wrzo	Wet rampen en zware ongevallen
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen		
Bir	Besluit informatie inzake rampen en zware ongevallen		
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion		
BRZO	Besluit Risico's Zware Ongevallen		
Bvo	bruto vloeroppervlak		
BZK	(Ministerie van) Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties		
CdK	Commissaris der Koningin		
CPR	Commissie Preventie van Rampen door zware ongevallen		
GHOR	Geneeskundige Hulpverlening bij Ongevallen en Rampen		
GR	Groepsrisico		
GS	Gedeputeerde Staten		
IOOV	Inspectie Openbare Orde en Veiligheid		
LBW	Levensbedreigende waarde		
LM	Leidraad Maatramp		
LOP	Leidraad Operationele Prestaties		
MAVIT	Maatschappelijk Aanvaardbaar Veiligheidsniveau Infrastructuur en Transport		
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico		
MUP	Milieu Uitvoerings Programma		
NMP	Nationaal Milieubeleids Plan		
PBZO	Preventiebeleid Zware Ongevallen		
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen		
PR	Plaatsgebonden risico		
QRA	Quantative Risk Analysis / Kwantitatieve Risico Analyse		
Revi	Ministeriële Regeling externe veiligheid inrichtingen		
RO	Ruimtelijke Ordening / Ruimtelijke Ontwikkeling		
RRGS	Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen		
VBS	Veiligheidsbeheersysteem		
VCP	Verkeers Circulatie Plan		
VR	Veiligheidsrapport		
VR	Verwaarloosbaar Risico		
VR0M	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu		
VRW	Voorlichtingsgrenswaarde		

Bijlage 3. Handleidingen, handreikingen en websites

Groepsrisicosite

Ter ondersteuning van deze Handreiking is een website opgericht, www.groepsrisico.nl. Naast het verspreiden van voorbeelden van verantwoordingsbesluiten heeft deze website als voornaamste doel discussie teweeg brengen over het functioneren van de verantwoordingsplicht in de praktijk. Het is gebleken dat u als praktijkbeoefenaar tegen vragen aanloopt en behoefte heeft aan commentaar van deskundigen op de verantwoordingen waaraan u werkt. Het discussieforum en het e-mail adres handreiking@groepsrisico.nl, zijn daarvoor de aangewezen plek. Wel willen wij u er op wijzen dat de reacties van de commissie niet als 'leidend' gezien moeten worden. Het zijn ervaringen van collega's en zij geven hun persoonlijke visie op uw ingebrachte onderwerpen.

Handleiding 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' Infomil 2004. Handleiding bij het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen', met name toegespitst op het plaatsgebonden risico. Ten aanzien van de omgang met het groepsrisico wordt verwezen naar de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.

Handreiking saneringsprogramma.

Deze Handreiking hoort bij de AMvB 'Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen' De Handreiking is gericht op gemeenten en provincies, die als bevoegd gezag Wet milieubeheer (Wm) en Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) een belangrijke taak hebben op het gebied van externe veiligheid en daarmee het oplossen van saneringsituaties. Handreiking saneringsprogramma

Slagen voor veiligheid, Deelhandreiking Externe Veiligheid, VNG 2003.

Deze handreiking biedt gemeenten inzicht in relevante ontwikkelingen en de gemeentelijke verantwoordelijkheden, taken en bevoegdheden op het terrein van de externe veiligheid. Tevens geeft het een overzicht van de belangrijkste pijlers van het gemeentelijk externe veiligheidsbeleid: risico-inventarisatie, actieve beleidsdiscussie, integrale planning, integrale uitvoering en evaluatie, risicocommunicatie en gezamenlijk optrekken met de maatschappelijke partners. deelhandreiking Externe Veiligheid

Leidraad risicovolle situatie

De provincie Overijssel heeft in samenwerking met Gelderland, de VNG en de Inspectie VROM een leidraad gemeentelijk externe veiligheidsbeleid "omgaan met risicovolle situaties" opgesteld voor gemeenten die hiermee tot een systematische aanpak en zonodige sanering van onveilige locaties binnen hun grenzen kunnen komen. leidraad risicovolle situatie

Wegwijzer Risicocommunicatie

De wegwijzer Risicocommunicatie is ontwikkeld om in de eigen gemeente met risicocommunicatie aan de slag te gaan. Risicocommunicatie, "sleutelbos binnen handbereik". De wegwijzer is te downloaden via de groepsrisicosite.

Handboek Voorbereiding Rampenbestrijding

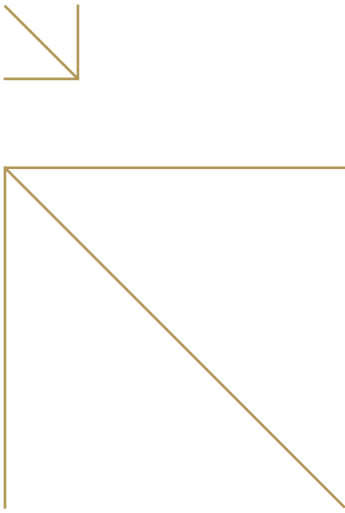
Het Handboek Voorbereiding Rampenbestrijding beoogt een actueel, samenhangend en gebruiksvriendelijk overzicht te verschaffen van de kennis over beleid en praktijk van de (voorbereiding op de) rampenbestrijding. Bovendien wil het Handboek fungeren als wegwijzer voor de grote hoeveelheid documentatie die de afgelopen jaren is verschenen.

Dit Handboek vervangt de Handleiding Rampenbestrijding (1990). Het is volledig gebaseerd op reeds bestaande documentatie zoals handleidingen, leidraden, modellen, referentiekaders, beleidsnota's, wetgeving en circulaire's. <http://www.e-semble.com/everdult/BIZA/HANDBOEK1.html><http://www.minbzk.nl/contents/various/start5.swf>

<http://www.minbzk.nl/veiligheid>

Handreiking RNVGS

Handreiking van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) uit 1998 voor gemeenten om te kunnen werken met risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De handreiking wordt niet meer uitgegeven. Bij VROM kunt u een geprinte versie aanvragen. Deze kunt u aanvragen bij Urmie Pherai (urmie.pherai@minvrom.nl) of Ineke Westerbeek (ineke.westerbeek@minvrom.nl).



CHAMP-methode provincie Zuid-Holland

Methode van de provincie Zuid-Holland voor provincies om situaties te beoordelen waarin de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico dreigt te worden overschreden. CHAMP staat voor communicatie/informatie-, horizon-, anticipatie-, motivatie- en preparatieplicht. Download de CHAMP-methode (pdf, 36 KB)

Toetsingskader veiligheid Drechtsteden

De Drechtsteden ontwikkelen in overleg met KIEV een toetsingskader voor situaties waarin de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico dreigt te worden overschreden. Dit kader kan als voorbeeld dienen voor gemeenten. Het toetsingskader komt in het najaar 2004 waarschijnlijk beschikbaar. het toetsingskader

Infomil

InfoMil informeert overheden over milieubeleid en vormt daarmee een schakel tussen de beleidsmakers van het ministerie van VROM en gemeenten, provincies en waterschappen die dit beleid uitvoeren. Met tal van informatieproducten en met behulp van een kennisinformatiesysteem worden het bevoegd gezag evenals het bedrijfsleven ondersteund. Via een telefonische helpdesk worden vragen op zowel technisch-inhoudelijk als op bestuurlijk-juridisch gebied beantwoord. Door ondersteuning te verlenen bij diverse uitvoeringsprocessen vindt kennisuitwisseling plaats en worden beleidsontwikkelingen op de voet gevolgd. de website van infomil

Preadvies Externe Veiligheid en Brandweer

Handreiking voor regionale brandweren om de adviestaak in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) in te vullen, NVBR, maart 2005

Handleiding Bluswatervoorziening en bereikbaarheid

NVBR, 2003

Maatregelen zelfredzaamheid

Een onderzoek naar de bevordering van zelfredzaamheid bij ongevallen met gevaarlijke stoffen, Nibra, juli 2005

Belangrijke websites

www.groepsrisico.nl

www.vrom.nl/externeveiligheid

Hier vindt u ook informatie over andere externe veiligheidsonderwerpen en kunt u zich gratis abonneren op de tweemaandelijks digitale nieuwsbrief 'Externe Veiligheid'

www.risicokaart.nl

www.crisis.nl

www.infomil.nl

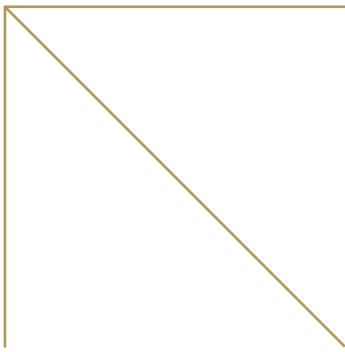
www.relevant.nl

Bijlage 4. Beoordelingsschema

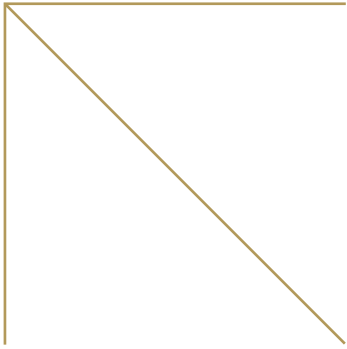
Behorende bij hoofdstuk 6.

STAP	FASE	RESULTAAT	TOELICHTING
1	AANLEIDING		
a	Verkennd onderzoek (V.O.)		
	Kan redelijkerwijs reeds in deze fase gesteld worden dat (de verhoging van) het groepsrisico al dan niet kan worden verantwoord? Is er een potentieel groepsrisicoknelpunt?	Beoordeling: voldoende motivatie?	Bijv. het plan ligt buiten de effectafstanden.
2	NADER ONDERZOEK (N.O.)		
a	Toets groepsrisico nulsituatie en uitgangssituatie Groepsrisicocurve volgens nulsituatie (huidige situatie) en uitgangssituatie (huidige plan)	fN-curve + toename	Bij categoriale inrichtingen wordt hier getoetst aan de maximale personendichtheden uit de ministeriële regeling.
b	Aanvaardbaarheid uitgangssituatie Bij deze stap worden alle aspecten kwalitatief beoordeeld die niet in de GR-curve tot uitdrukking komen Zet een punt op de balk wat de beoordeling van het aspect is: Verplichte en onmisbare onderdelen:		De criteria E en verder hebben een minimumniveau, te bepalen door het bevoegd gezag (brandweer, hulpverlening).
	A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde	
	B	Toename GR t.o.v. nulsituatie	
	C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking	
	D	De mogelijkheden van hulpverlening	
	E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling	
	F	Het tijdsaspect	
		Conclusie	

c	Verbetermogelijkheden Breng in kaart welke mogelijkheden er zijn ter verbetering van: * de fN-curve (stap 2a) * de aanvaardbaarheidsaspecten (stap 2b) * beide De mogelijkheden scheiden in verbeteringen aan: * de bron * de omgeving	Lijst van mogelijke verbeterpunten.	Wanneer deze maatregelen reeds in de uitgangssituatie zijn meegenomen hoeven ze in deze stap niet meer beoordeeld te worden.
d	Effect op groepsrisico Bepaal opnieuw het groepsrisico, nu met inbegrip van de maatregelen uit stap 2c.	Nieuwe fN-curve	Alleen juridisch te waarborgen maatregelen kunnen meegenomen worden!
e	Effect op aanvaardbaarheid Bepaal opnieuw de beoordeling van de aanvaardbaarheidscriteria Zet een punt op de balk wat de beoordeling van het aspect is: Verplichte en onmisbare onderdelen:		
	A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde	
	B	Toename GR t.o.v. nulsituatie	
	C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking	
	D	De mogelijkheden van hulpverlening	
	E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling	
	F	Het tijdsaspect	
		Conclusie	



f	Confrontatie fN-curve en aanvaardbaarheids-criteria Beoordeel de verantwoordbaarheid van de f/N-curve, waarbij de totaalscore van de aanvaardbaarheidscriteria serieus wordt betrokken.	Verantwoording van het groepsrisico	
3	VERANTWOORDING		
a1	Groepsrisico: verantwoording te nemen GR verantwoorden. Alle stappen zoals hierboven doorlopen dienen verantwoord te worden. Zie ook art. 12 en 13.	a2	Groepsrisico: verantwoording niet te nemen Plan aanpassen, vergunning weigeren.
b1	Vastleggen van de afspraken/maatregelen Naast de verantwoording in het besluit (Wm of RO) worden de afspraken die daarbij noodzakelijk zijn juridisch vastgelegd.		



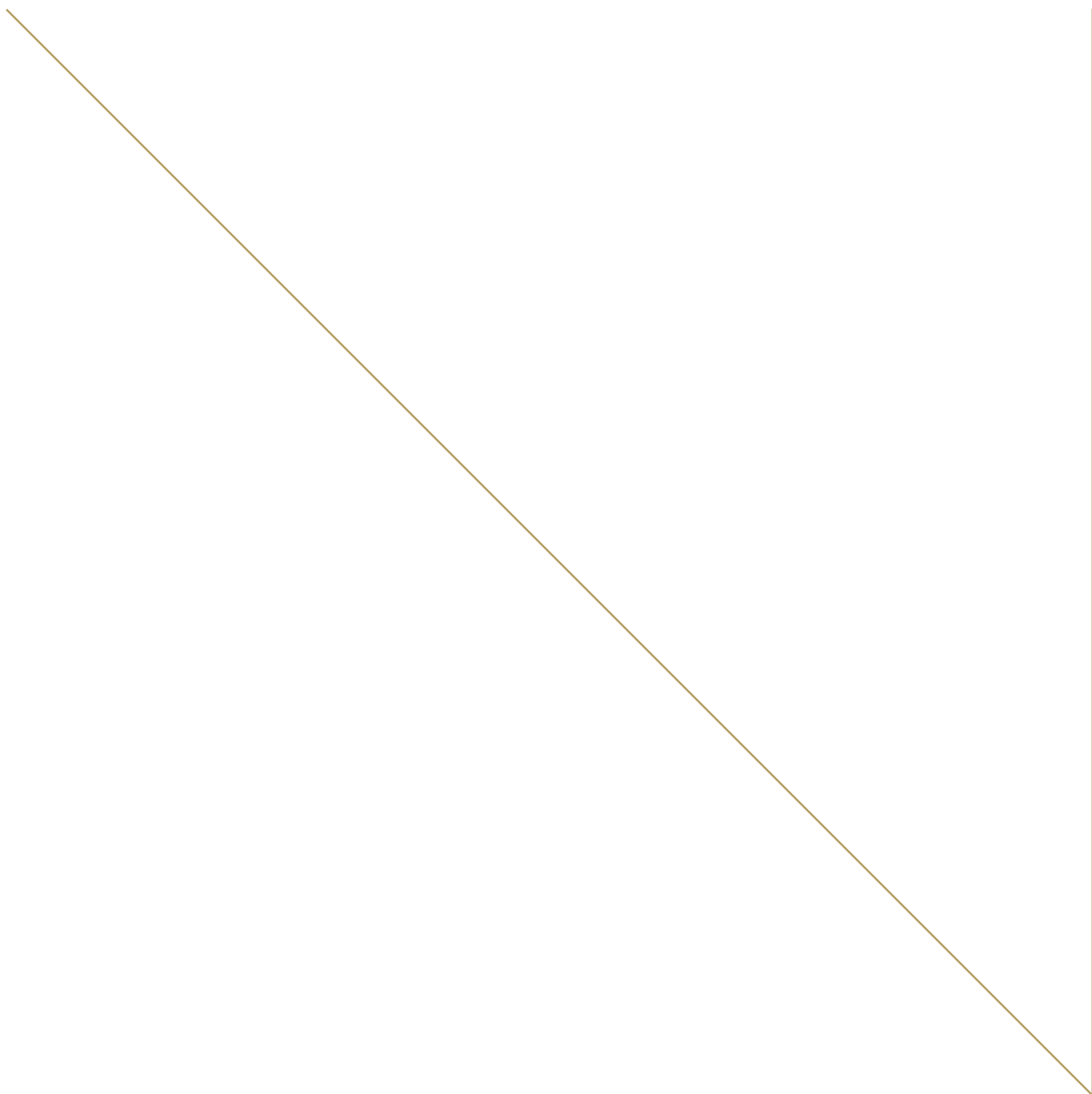


Dit is een publicatie van: Ministerie van VROM
→ Rijnstraat 8 → 2515 XP Den Haag → www.vrom.nl

Ministerie van VROM →

staat voor ruimte, milieu, wonen, wijken en integratie. Beleid maken, uitvoeren en handhaven.

Nederland is klein. Denk groot.



Bijlage 4: RBM II rapportage 2008

Rapportage

BES te Meppel Spoor - Situatie 2008 (excl. planvormingen)

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 02-03-2010, tijd: 11:45:36

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	BES te Meppel Spoor - Situatie 2008 (excl. planvormingen)	
Omschrijving	BES te Meppel Spoor - Situatie 2008 (excl. planvormingen)	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Leeuwarden	
Totale lengte van de route	3603	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	17	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	119926	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.EXE	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	02-03-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	208888	521840

Rechtsboven

211888

524840

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	BES te Meppel Spoor - Situatie 2008 (excl. planvormingen)
Omschrijving	Spoor - Situatie 2008 (excl. planvormingen)
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20091546/PCOU
Datum afronding	02/03/2010
Uitgevoerd door	
Analist	dhr. ing. P. Couwenberg
Telefoon	013-4582161
E-mail	
Bedrijf	Geofox-Lexmond bv
Postadres	2205
Postcode	5001CE
Plaats	Tilburg
In opdracht van	
Naam	
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	Gemeente Mepel
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	Niet ingevuld

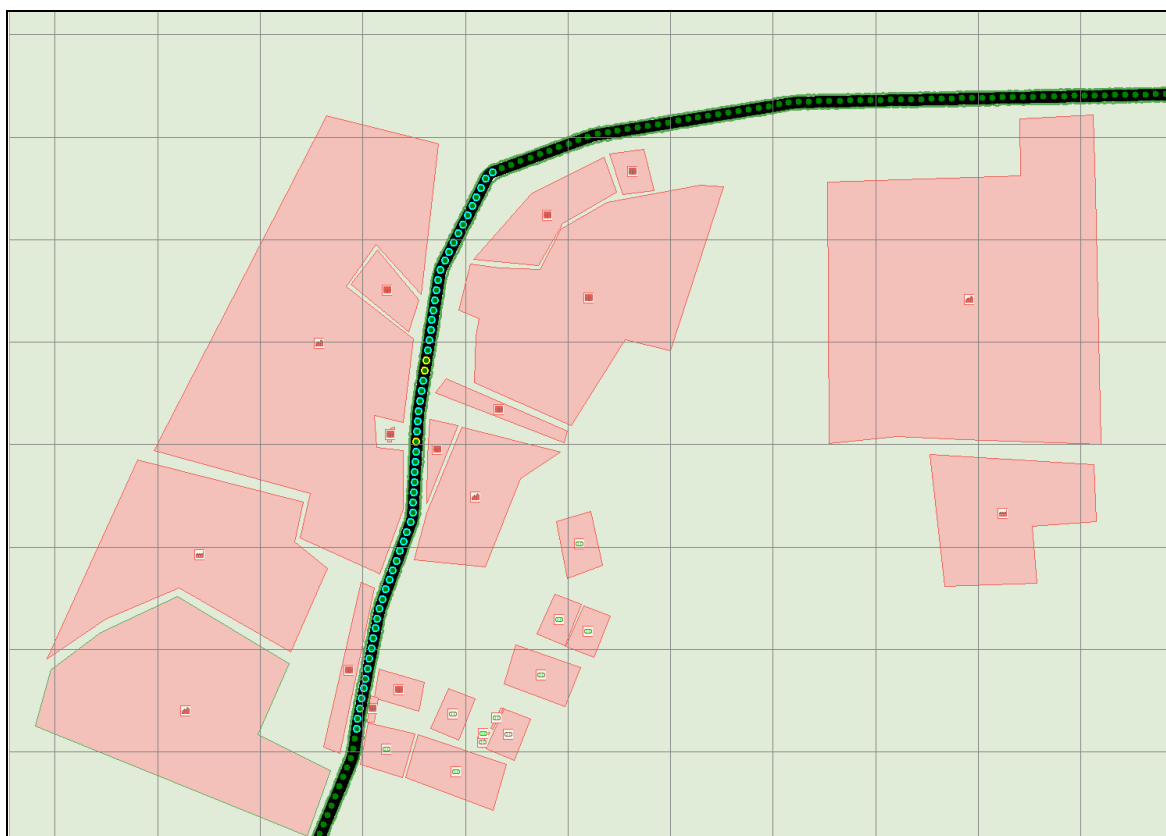
1.4.1 Weer: Leeuwarden

Eigenschap	Waarde	Eenheid					
Weerstation	Leeuwarden						
Specificaties	CPR 18E pag. 4.31						
Aantal windrichtingen	12						
Aantal weersklassen	6						
Begin van de dag (hh:mm)	08:00						
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30						
Meteo gegevens							
Meteo gegevens							
Stabiliteit	B	D	D	D	E	F	
Windsnelh. m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5	
6:0	o/o	1,400	0,800	2,100	1,900	0,000	0,000
0:1	o/o	1,900	0,800	2,100	2,300	0,000	0,000
1:1	o/o	1,800	0,900	1,900	2,500	0,000	0,000
1:2	o/o	2,200	1,000	1,900	2,600	0,000	0,000
2:2	o/o	1,300	0,700	1,400	1,000	0,000	0,000
2:3	o/o	1,100	0,800	1,700	0,900	0,000	0,000
3:3	o/o	1,800	1,400	2,900	2,600	0,000	0,000
3:4	o/o	1,700	1,500	3,900	5,900	0,000	0,000
4:4	o/o	1,500	1,200	3,400	6,900	0,000	0,000
4:5	o/o	1,500	0,900	2,900	6,800	0,000	0,000
5:5	o/o	1,100	0,700	2,100	4,300	0,000	0,000
5:6	o/o	1,300	0,700	2,400	3,700	0,000	0,000

Meteo gegevens

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,900	1,200	0,800	0,500	1,200
0:1	o/o	0,000	1,000	1,300	0,700	0,700	1,600
1:1	o/o	0,000	1,100	1,700	1,400	1,300	2,300
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	2,100	1,800	2,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,700	1,100	1,000	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,200	1,100	0,800	1,200
3:3	o/o	0,000	1,900	3,500	2,400	1,700	2,700
3:4	o/o	0,000	2,000	4,100	4,800	1,700	3,100
4:4	o/o	0,000	1,400	2,800	3,800	1,000	2,100
4:5	o/o	0,000	1,100	2,100	3,300	0,800	1,500
5:5	o/o	0,000	0,900	1,600	2,400	0,700	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,500	1,800	0,400	1,100

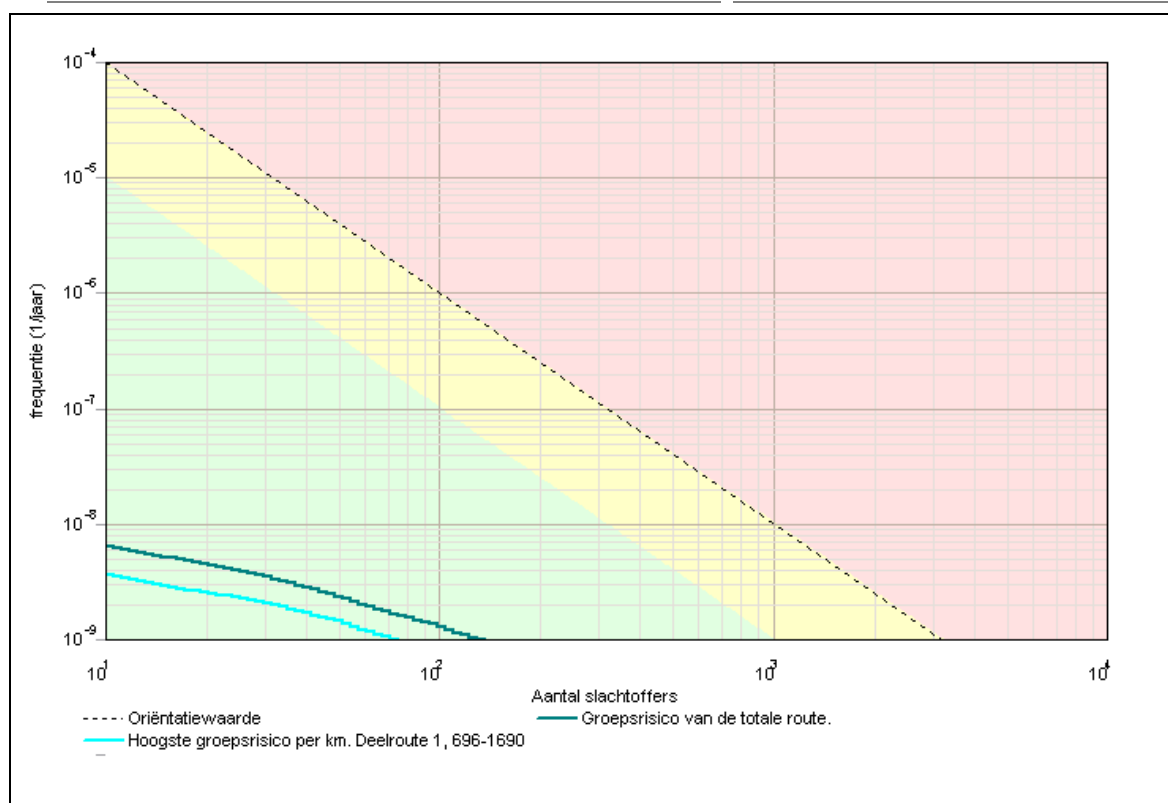
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00002 (129 : 1,0E-009)
Max. N (N:F)	129 (129 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	6,3E-009 (11 : 6,3E-009)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 696-1690
Normwaarde (N:F)	0,00001 (71 : 1,1E-009)
Max. N (N:F)	71 (71 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	3,6E-009 (11 : 3,6E-009)

4 Route en transportgegevens

4.1 Spoorroute: Zwolle-Meppel-Hoogeveen

Eigenschap	Waarde			Unit	
Omschrijving	Modellering BES				
Type spoorwegtraject	Generiek				
Breedte	30			m	
Frequentie (1/vtg.km)	6,028E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
209576,60	522126,95				
209726,32	522490,55				
209739,15	522584,66				
209790,48	522849,87				
209871,76	523072,31				
209884,59	523324,69				
209938,53	523673,45				
210057,26	523910,90				
210313,45	524004,63				
210805,91	524084,98				
211770,93	524105,09				
Transport van voorgaand traject	Niet waar				
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
B2 (giftige gassen)	200	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	1350	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels	Ja				
Aantal overgangen	0,66			1/km	
Lengte	3603			m	

5 Standaard bebouwing**5.1 Beboouwing 14**

Eigenschap	Waarde			Eenheid	
Naam	Beboouwing 14				
Omschrijving	Bestaand				
Type bebouwing	Woonbebouwing				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
209614,34	522295,83				
208952,54	522563,95				
208989,87	522699,70				
209112,05	522791,33				
209298,71	522879,58				

209570,62	522716,02	
209494,54	522543,10	
209672,04	522455,34	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	222091	m ²

5.2 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209933,37	523984,54	
209891,65	523617,27	
209782,69	523738,34	
209710,05	523635,43	
209872,28	523507,44	
209848,52	523303,81	
209777,25	523320,78	
209784,04	523242,72	
209848,52	523235,93	
209848,52	523093,39	
209790,82	522933,88	
209597,37	523022,12	
209621,13	523130,72	
209241,02	523235,93	
209431,61	523605,17	
209661,63	524053,10	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	404315	m ²

5.3 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211535,26	523868,87	
211548,46	523251,01	
211213,12	523261,57	
211052,06	523269,49	
210885,71	523253,65	
210883,07	523889,99	
211353,07	523905,84	
211350,43	524045,78	
211529,98	524053,70	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,01	
Oppervlak	446655	m ²

5.4 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210231,75	523232,43	
210133,56	523167,62	
210049,12	522951,61	
209874,35	522969,29	
209905,77	523083,18	
209992,17	523293,30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	62304,6	m ²

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bebouwing 4**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209819,58	523255,69	
209810,58	523256,69	
209817,58	523291,69	
209826,58	523293,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	39024112	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39032432	
Oppervlak	325	m ²

6.2 Bebouwing 76<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209743,31	522906,73	
209745,40	522913,89	
209777,25	522899,94	
209695,00	522496,00	
209655,07	522513,04	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	39032352	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39032752	
Oppervlak	15874	m ²

6.3 Bedrijven continudienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210629,65	523880,09	
210500,27	523478,75	
210389,37	523505,15	
210257,35	523296,56	
210022,35	523402,18	
210024,99	523515,71	
210032,92	523557,96	
209982,75	523579,09	
210011,79	523689,98	
210083,08	523682,06	
210180,78	523676,78	
210233,59	523777,12	
210344,49	523840,49	
210571,56	523882,73	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40404528	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40404608	
Oppervlak	208110	m ²

6.4 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209886,51	523602,34	
209862,57	523525,73	
209721,32	523640,64	
209785,96	523724,43	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40403728	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40403648	

Oppervlak	14944,9	m ²
-----------	---------	----------------

6.5 Bebouwing 4<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209887,24	522598,83	
209778,83	522632,75	
209789,89	522702,81	
209899,78	522669,63	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40404128	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40404048	
Oppervlak	8083,32	m ²

6.6 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210248,48	523283,20	
210241,56	523255,53	
209927,37	523375,78	
209952,90	523411,13	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	40405008	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405088	
Oppervlak	11619,3	m ²

6.7 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209982,35	523297,23	
209905,77	523106,75	
209907,73	523222,61	
209913,62	523310,98	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	40405408	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405488	
Oppervlak	7327,01	m ²

6.8 Bedrijven dagdienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210368,89	523866,16	
210237,52	523789,88	
210178,18	523686,05	
210019,26	523703,00	
210161,23	523861,92	
210337,11	523950,92	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40405808	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405888	
Oppervlak	36437,7	m ²

6.9 Bedrijven dagdienst<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210434,58	523969,99	
210460,00	523870,40	
210383,72	523859,81	
210351,94	523959,40	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40406208	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40406288	
Oppervlak	8216,49	m ²

6.10 Bebouwing 4<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<2>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209777,71	522573,61	
209760,75	522573,61	
209769,23	522637,18	
209788,30	522632,94	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40406608	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40406688	
Oppervlak	1126,96	m ²

7 Bedrijven continue**7.1 Bedrijven continudienst<2>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211531,64	523201,67	
211537,69	523062,44	
211380,31	523050,34	
211392,42	522911,12	
211168,45	522905,06	
211132,13	523225,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	95300,6	m ²

7.2 Bebouwing 76

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209200,29	523212,17	
209604,16	523110,36	
209584,46	523013,44	
209664,00	522947,73	
209574,08	522743,69	
209302,11	522899,94	
209122,23	522825,27	
208979,69	522726,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	0,22	

Oppervlak	174612	m ²
-----------	--------	----------------

8 Evenementen weekend

8.1 bebouwing 64

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bebouwing 64	
Omschrijving	3 voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209884,65	522543,31	
210100,65	522470,31	
210066,65	522357,31	
209853,65	522437,31	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	25974	m ²

8.2 Bebouwing 62

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 62	
Omschrijving	Atletiekbaan	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210281,00	522706,00	
210242,00	522611,00	
210094,00	522667,00	
210123,00	522761,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	64,44	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	

Nacht	0,1	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	16345,5	m ²

8.3 Nieuw projectplan<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<3>	
Omschrijving	twee voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209876,87	522543,53	
209847,23	522438,25	
209743,84	522470,40	
209763,38	522570,64	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	11872,8	m ²

8.4 Nieuw projectplan<7>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<7>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210049,62	522507,60	
210093,75	522605,32	
210158,06	522580,73	
210118,97	522479,23	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.5 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Bebouwing naast voetbalveld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210092,24	522607,53	
210066,95	522555,81	
210061,96	522557,42	
210086,80	522608,16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	295,038	m ²

8.6 Nieuw planlocatie<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<1>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,16	522536,12	
210046,19	522538,71	
210050,05	522537,07	
210053,95	522534,57	

210052,40	522532,15	
210041,19	522509,39	
210032,74	522514,57	
210035,33	522520,08	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	259,82	m ²

8.7 Nieuw planlocatie<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<2>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,17	522556,52	
210049,13	522553,71	
210059,30	522546,12	
210046,19	522530,60	
210035,85	522536,29	
210035,34	522540,48	
210036,19	522543,36	
210030,68	522547,85	
210035,68	522555,61	
210039,81	522553,54	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	420,861	m ²

8.8 Nieuw projectplan<8>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<8>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210173,34	522788,13	
210217,48	522885,86	
210281,78	522861,27	
210242,69	522759,76	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.9 Nieuw projectplan<9>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<9>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210244,48	522758,57	
210288,62	522856,29	
210352,93	522831,71	
210313,84	522730,20	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	

Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.10 Nieuw projectplan<10>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<10>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210249,03	522922,77	
210222,50	523061,51	
210306,15	523088,03	
210334,72	522955,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	12302,4	m ²

8.11 Nieuw projectplan<11>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<11>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209914,24	522557,37	
209958,38	522655,10	
210022,68	522630,51	
209983,59	522529,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	

Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

1 B2 (giftige gassen)-SKW druk (blok trein)**1.1 Scenario: Spoor [G2 G]: Uitstroming uit gat met diameter van 0.075m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	B2 (giftige gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	89	m ³
Massa in opslag	50000	kg
Opslagdruk	616257	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,075	m
Uitstroomduur	667	s
Uitstromingsdebiet	75,01	kg/s

1.1.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137	-	
Faaldruk	616257	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Bronsterkte	23,56	kg/s	
Adiabatische flashfractie	0,1371	-	
Uitgeregende fractie	0,6859	-	
Massafractie damp	0,4364	-	
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,6	0,100	1,000
11,0	2,8	0,100	1,000
15,0	3,7	0,100	1,000
20,0	4,7	0,100	1,000
25,0	5,8	0,100	1,000
30,0	6,7	0,100	1,000
35,0	7,8	0,100	1,000
40,0	8,9	0,100	0,999
45,0	10,1	0,100	0,999
50,0	11,4	0,100	0,998
55,0	12,8	0,100	0,996
60,0	16,0	0,099	0,994
65,0	19,7	0,099	0,993
70,0	21,0	0,099	0,991
75,0	22,3	0,099	0,988
80,0	23,7	0,099	0,985
85,0	25,0	0,098	0,981
90,0	26,4	0,098	0,977
95,0	27,8	0,097	0,973
100,0	29,2	0,097	0,967
105,0	30,6	0,096	0,961
110,0	32,0	0,095	0,954
115,0	33,5	0,095	0,947

120,0	34,9	0,094	0,938
125,0	36,4	0,093	0,929
130,0	37,8	0,092	0,919
135,0	39,3	0,091	0,907
140,0	40,8	0,090	0,896
145,0	42,3	0,088	0,883
159,0	46,6	0,084	0,842
174,0	51,3	0,079	0,791
192,0	57,1	0,072	0,721
211,0	63,4	0,064	0,640
232,0	70,5	0,055	0,545
255,0	78,5	0,044	0,443
281,0	87,9	0,034	0,337
309,0	97,9	0,024	0,239
340,0	109,1	0,015	0,154
374,0	121,2	0,009	0,088
411,0	134,3	0,004	0,044
453,0	149,0	0,002	0,019

1.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,8	0,100	1,000
11,0	3,1	0,100	1,000
15,0	4,0	0,100	1,000
20,0	5,1	0,100	1,000
25,0	6,5	0,100	1,000
30,0	8,0	0,100	1,000
35,0	9,3	0,100	0,999
40,0	10,8	0,100	0,999
45,0	12,4	0,100	0,997
50,0	14,2	0,100	0,995
55,0	16,0	0,099	0,992
60,0	17,9	0,099	0,989
65,0	19,9	0,098	0,984
70,0	21,9	0,098	0,978
75,0	24,0	0,097	0,972
80,0	26,2	0,096	0,964
85,0	32,9	0,096	0,957
90,0	38,8	0,095	0,951
95,0	40,8	0,094	0,944
100,0	42,8	0,094	0,937
105,0	44,7	0,093	0,929
110,0	46,7	0,092	0,921
115,0	48,8	0,091	0,913
120,0	50,8	0,090	0,904
125,0	52,8	0,089	0,895

130,0	54,9	0,089	0,885
135,0	57,0	0,088	0,876
140,0	59,1	0,087	0,865
145,0	61,2	0,085	0,855
159,0	67,2	0,082	0,824
174,0	73,7	0,079	0,790
192,0	81,7	0,075	0,746
211,0	90,2	0,070	0,699
232,0	99,9	0,065	0,646
255,0	110,7	0,059	0,587
281,0	123,1	0,052	0,523
309,0	136,7	0,046	0,457
340,0	152,1	0,039	0,388
374,0	169,1	0,032	0,320
411,0	187,5	0,026	0,255
453,0	208,5	0,019	0,193
498,0	230,9	0,014	0,139
548,0	255,8	0,009	0,094
602,0	282,7	0,006	0,059
663,0	313,0	0,003	0,033
729,0	345,7	0,002	0,017

1.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,4	0,100	1,000
11,0	2,6	0,100	1,000
15,0	3,3	0,100	1,000
20,0	4,1	0,100	1,000
25,0	5,0	0,100	1,000
30,0	6,0	0,100	1,000
35,0	6,8	0,100	1,000
40,0	7,7	0,100	1,000
45,0	8,6	0,100	0,999
50,0	10,9	0,100	0,999
55,0	12,6	0,100	0,998
60,0	13,5	0,100	0,997
65,0	14,4	0,100	0,996
70,0	15,3	0,099	0,995
75,0	16,2	0,099	0,993
80,0	17,1	0,099	0,991
85,0	18,1	0,099	0,987
90,0	19,1	0,098	0,984
95,0	20,0	0,098	0,979
100,0	21,0	0,097	0,973
105,0	22,0	0,097	0,967
110,0	23,0	0,096	0,959

115,0	24,0	0,095	0,950
120,0	25,0	0,094	0,940
125,0	26,1	0,093	0,929
130,0	27,1	0,092	0,916
135,0	28,2	0,090	0,901
140,0	29,2	0,089	0,886
145,0	30,3	0,087	0,869
159,0	33,3	0,081	0,815
174,0	36,6	0,075	0,747
192,0	40,7	0,066	0,656
211,0	45,1	0,055	0,555
232,0	50,0	0,045	0,445
255,0	55,5	0,034	0,336
281,0	61,6	0,023	0,235
309,0	68,0	0,015	0,153
340,0	75,0	0,009	0,092
374,0	82,5	0,005	0,051
411,0	90,5	0,003	0,026
453,0	99,4	0,001	0,011

1.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,1	0,100	1,000
11,0	2,3	0,100	1,000
15,0	2,8	0,100	1,000
20,0	3,4	0,100	1,000
25,0	4,1	0,100	1,000
30,0	4,6	0,100	1,000
35,0	5,2	0,100	1,000
40,0	5,8	0,100	1,000
45,0	7,3	0,100	1,000
50,0	8,3	0,100	1,000
55,0	8,9	0,100	0,999
60,0	9,4	0,100	0,999
65,0	10,0	0,100	0,999
70,0	10,6	0,100	0,998
75,0	11,2	0,100	0,997
80,0	11,9	0,100	0,995
85,0	12,6	0,099	0,993
90,0	13,2	0,099	0,991
95,0	13,9	0,099	0,987
100,0	14,6	0,098	0,983
105,0	15,3	0,098	0,978
110,0	15,9	0,097	0,971
115,0	16,6	0,096	0,964
120,0	17,3	0,095	0,954

125,0	18,0	0,094	0,944
130,0	18,7	0,093	0,932
135,0	19,4	0,092	0,918
140,0	20,1	0,090	0,902
145,0	20,8	0,089	0,885
159,0	22,8	0,083	0,829
174,0	24,9	0,076	0,757
192,0	27,5	0,066	0,658
211,0	30,3	0,055	0,549
232,0	33,3	0,043	0,432
255,0	36,7	0,032	0,317
281,0	40,5	0,021	0,214
309,0	44,4	0,013	0,134
340,0	48,6	0,008	0,077
374,0	53,2	0,004	0,040
411,0	57,9	0,002	0,019
453,0	63,2	0,001	0,008

1.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,4	0,100	1,000
11,0	2,6	0,100	1,000
15,0	3,3	0,100	1,000
20,0	4,1	0,100	1,000
25,0	5,0	0,100	1,000
30,0	6,0	0,100	1,000
35,0	6,8	0,100	1,000
40,0	7,7	0,100	1,000
45,0	8,6	0,100	0,999
50,0	9,5	0,100	0,999
55,0	11,8	0,100	0,998
60,0	13,9	0,100	0,997
65,0	14,8	0,100	0,996
70,0	15,8	0,100	0,995
75,0	16,8	0,099	0,993
80,0	17,8	0,099	0,991
85,0	18,9	0,099	0,988
90,0	19,9	0,098	0,984
95,0	21,0	0,098	0,980
100,0	22,1	0,097	0,975
105,0	23,1	0,097	0,969
110,0	24,2	0,096	0,962
115,0	25,3	0,095	0,954
120,0	26,4	0,094	0,944
125,0	27,5	0,093	0,934
130,0	28,7	0,092	0,922

135,0	29,8	0,091	0,909
140,0	30,9	0,090	0,895
145,0	32,0	0,088	0,880
159,0	35,3	0,083	0,830
174,0	38,8	0,077	0,769
192,0	43,0	0,069	0,686
211,0	47,6	0,059	0,593
232,0	52,7	0,049	0,489
255,0	58,3	0,038	0,382
281,0	64,8	0,028	0,278
309,0	71,7	0,019	0,190
340,0	79,2	0,012	0,120
374,0	87,3	0,007	0,070
411,0	95,8	0,004	0,037
453,0	105,3	0,002	0,018

1.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,8	0,100	1,000
11,0	3,1	0,100	1,000
15,0	4,0	0,100	1,000
20,0	5,1	0,100	1,000
25,0	6,5	0,100	1,000
30,0	8,0	0,100	1,000
35,0	9,3	0,100	0,999
40,0	10,8	0,100	0,999
45,0	12,4	0,100	0,997
50,0	14,2	0,100	0,995
55,0	16,0	0,099	0,992
60,0	17,9	0,099	0,989
65,0	19,9	0,098	0,984
70,0	21,9	0,098	0,978
75,0	24,0	0,097	0,972
80,0	26,2	0,096	0,964
85,0	28,3	0,095	0,955
90,0	30,5	0,095	0,945
95,0	33,3	0,094	0,935
100,0	43,1	0,093	0,928
105,0	47,5	0,092	0,920
110,0	49,5	0,091	0,912
115,0	51,6	0,090	0,903
120,0	53,6	0,089	0,895
125,0	55,7	0,089	0,886
130,0	57,7	0,088	0,877
135,0	59,8	0,087	0,867
140,0	61,9	0,086	0,858

145,0	64,0	0,085	0,848
159,0	70,0	0,082	0,819
174,0	76,4	0,079	0,788
192,0	84,3	0,075	0,749
211,0	92,7	0,071	0,708
232,0	102,0	0,066	0,662
255,0	112,5	0,061	0,613
281,0	124,4	0,056	0,560
309,0	137,4	0,050	0,504
340,0	152,0	0,045	0,447
374,0	168,1	0,039	0,389
411,0	185,5	0,033	0,333
453,0	205,2	0,028	0,276
498,0	226,1	0,022	0,224
548,0	249,2	0,018	0,175
602,0	273,9	0,013	0,132
663,0	301,6	0,009	0,095
729,0	331,3	0,006	0,064
802,0	363,8	0,004	0,040
882,0	399,1	0,002	0,023
970,0	437,6	0,001	0,012

1.2 Scenario: Spoor [G1 G]: Instantaan vrijkomen van de gehele tankinhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	B2 (giftige gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	89	m ³
Massa in opslag	50000	kg
Opslagdruk	616257	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	50000	kg

1.2.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	616257	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,57E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,1371	-
Uitgerегende fractie	0,6859	-
Massafractie damp	0,4364	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	72,0	0,100	0,998
10,0	82,1	0,097	0,973
15,0	88,2	0,091	0,909
20,0	92,0	0,081	0,813
25,0	95,2	0,071	0,706
30,0	98,1	0,060	0,601
35,0	99,6	0,051	0,508
40,0	102,2	0,043	0,430
45,0	105,4	0,036	0,361
50,0	108,3	0,030	0,302
55,0	110,9	0,025	0,252
60,0	113,5	0,021	0,210
65,0	114,6	0,018	0,176
70,0	114,0	0,015	0,147
75,0	116,1	0,012	0,123
80,0	113,9	0,010	0,103
85,0	114,6	0,009	0,087
90,0	114,3	0,007	0,073
95,0	111,3	0,006	0,062
100,0	112,9	0,005	0,053
105,0	110,4	0,004	0,045
110,0	105,7	0,004	0,038
115,0	100,2	0,003	0,032
120,0	93,7	0,003	0,028
125,0	92,4	0,002	0,024
130,0	103,4	0,002	0,021
135,0	112,6	0,002	0,018
140,0	121,0	0,002	0,015
145,0	128,1	0,001	0,013
150,0	134,6	0,001	0,011
155,0	140,6	0,001	0,010
160,0	145,9	0,001	0,009

1.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	616257	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,57E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,1371	-
Uitgeregende fractie	0,6859	-
Massafractie damp	0,4364	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	85,3	0,100	0,995
10,0	99,5	0,094	0,937
15,0	108,2	0,082	0,820
20,0	117,2	0,069	0,686
25,0	124,4	0,056	0,555
30,0	130,9	0,044	0,442
35,0	136,4	0,035	0,348
40,0	141,6	0,027	0,273
45,0	147,2	0,021	0,214
50,0	152,2	0,017	0,168
55,0	156,7	0,013	0,133
60,0	161,0	0,010	0,105
65,0	165,2	0,008	0,083
70,0	169,3	0,007	0,066
75,0	173,2	0,005	0,053
80,0	177,0	0,004	0,043
85,0	180,6	0,003	0,035
90,0	184,0	0,003	0,028
95,0	187,3	0,002	0,023
100,0	190,5	0,002	0,019
105,0	193,5	0,002	0,015
110,0	196,5	0,001	0,013
115,0	199,3	0,001	0,010
120,0	200,5	0,001	0,009

1.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712	-	
Faaldruk	616257	N/m ²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Bronsterkte	1,57E4	kg	
Adiabatische flashfractie	0,1371	-	
Uitgeregende fractie	0,6859	-	
Massafractie damp	0,4364	-	
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	59,0	0,100	0,999
10,0	68,6	0,098	0,983
15,0	72,8	0,094	0,941
20,0	75,8	0,087	0,872
25,0	78,2	0,079	0,788
30,0	78,3	0,070	0,700
35,0	78,6	0,061	0,614
40,0	77,1	0,053	0,533
45,0	77,2	0,046	0,460
50,0	74,9	0,040	0,395
55,0	70,1	0,034	0,340
60,0	64,0	0,029	0,292
65,0	62,5	0,025	0,250
70,0	70,1	0,021	0,214
75,0	76,5	0,018	0,184

80,0	81,9	0,016	0,158
85,0	86,7	0,014	0,136
90,0	91,0	0,012	0,117
95,0	95,0	0,010	0,101
100,0	98,4	0,009	0,087
105,0	101,6	0,008	0,075
110,0	104,6	0,007	0,065
115,0	107,4	0,006	0,056
120,0	110,0	0,005	0,049
125,0	112,4	0,004	0,043
130,0	114,7	0,004	0,037
135,0	116,9	0,003	0,033
140,0	119,0	0,003	0,029
145,0	120,9	0,003	0,025
150,0	122,8	0,002	0,022
155,0	124,7	0,002	0,019
160,0	126,5	0,002	0,017
165,0	128,2	0,002	0,015
170,0	129,8	0,001	0,013
175,0	131,5	0,001	0,012
180,0	133,1	0,001	0,010
185,0	134,6	0,001	0,009
190,0	136,1	0,001	0,008

1.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	52,5	0,100	0,999
10,0	63,2	0,099	0,993
15,0	70,3	0,098	0,975
20,0	69,0	0,094	0,937
25,0	68,6	0,088	0,884
30,0	67,3	0,082	0,821
35,0	64,7	0,075	0,753
40,0	58,9	0,068	0,684
45,0	51,5	0,062	0,616
50,0	52,6	0,055	0,552
55,0	57,6	0,049	0,492
60,0	61,9	0,044	0,438
65,0	65,8	0,039	0,388
70,0	69,2	0,034	0,344
75,0	72,2	0,030	0,304
80,0	74,9	0,027	0,269
85,0	77,4	0,024	0,238
90,0	79,7	0,021	0,210
95,0	81,9	0,019	0,186
100,0	83,9	0,017	0,165

105,0	85,9	0,015	0,147
110,0	87,8	0,013	0,131
115,0	89,6	0,012	0,117
120,0	91,2	0,010	0,104
125,0	92,8	0,009	0,093
130,0	94,3	0,008	0,083
135,0	95,8	0,007	0,074
140,0	97,2	0,007	0,066
145,0	98,5	0,006	0,059
150,0	99,7	0,005	0,053
155,0	101,0	0,005	0,047
160,0	102,1	0,004	0,042
165,0	103,3	0,004	0,038
170,0	104,4	0,003	0,034
175,0	105,5	0,003	0,031
180,0	106,5	0,003	0,028
185,0	107,5	0,003	0,025
190,0	108,6	0,002	0,023
195,0	109,5	0,002	0,021
206,0	111,7	0,002	0,016
226,0	115,3	0,001	0,011

1.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	59,0	0,100	0,999
10,0	68,6	0,098	0,983
15,0	72,8	0,094	0,941
20,0	75,8	0,087	0,872
25,0	78,2	0,079	0,788
30,0	78,3	0,070	0,700
35,0	78,6	0,061	0,614
40,0	77,1	0,053	0,533
45,0	77,2	0,046	0,460
50,0	74,9	0,040	0,395
55,0	70,1	0,034	0,340
60,0	64,0	0,029	0,292
65,0	62,5	0,025	0,250
70,0	70,1	0,021	0,214
75,0	76,5	0,018	0,184
80,0	81,9	0,016	0,158
85,0	86,7	0,014	0,136
90,0	91,0	0,012	0,117
95,0	95,0	0,010	0,101
100,0	98,4	0,009	0,087
105,0	101,6	0,008	0,075
110,0	104,6	0,007	0,065

115,0	107,4	0,006	0,056
120,0	110,0	0,005	0,049
125,0	112,4	0,004	0,043
130,0	114,7	0,004	0,037
135,0	116,9	0,003	0,033
140,0	119,0	0,003	0,029
145,0	120,9	0,003	0,025
150,0	122,8	0,002	0,022
155,0	124,7	0,002	0,019
160,0	126,5	0,002	0,017
165,0	128,2	0,002	0,015
170,0	129,8	0,001	0,013
175,0	131,5	0,001	0,012
180,0	133,1	0,001	0,010
185,0	134,6	0,001	0,009
190,0	136,1	0,001	0,008

1.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	85,3	0,100	0,995
10,0	99,5	0,094	0,937
15,0	108,2	0,082	0,820
20,0	117,2	0,069	0,686
25,0	124,4	0,056	0,555
30,0	130,9	0,044	0,442
35,0	136,4	0,035	0,348
40,0	141,6	0,027	0,273
45,0	147,2	0,021	0,214
50,0	152,2	0,017	0,168
55,0	156,7	0,013	0,133
60,0	161,0	0,010	0,105
65,0	165,2	0,008	0,083
70,0	169,3	0,007	0,066
75,0	173,2	0,005	0,053
80,0	177,0	0,004	0,043
85,0	180,6	0,003	0,035
90,0	184,0	0,003	0,028
95,0	187,3	0,002	0,023
100,0	190,5	0,002	0,019
105,0	193,5	0,002	0,015
110,0	196,5	0,001	0,013
115,0	199,3	0,001	0,010
120,0	200,5	0,001	0,009

2 C3 (zeer brandbare vloeistoffen)-SKW vloeistof**2.1 Scenario: Spoor [G2 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 300 m2**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	SKW vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	300	m ²
Niet van toepassing		

2.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	9,77	m	
Lengte vlam	34,34	m	
Hoek vlam	45,30	°	
SEP	31,50	kW/m²	
Afstand tot 35 kW/m²	10,13	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,36	10,13	9,77
0,795	0,88	10,66	9,77
0,493	2,72	12,50	9,98
0,231	4,67	14,44	10,71
0,079	6,71	16,48	11,58
0,019	8,75	18,74	12,77
0,003	10,56	21,43	14,39

2.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D1,5	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	36,85	m

Hoek vlam	34,52	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,06	m
Effectafstanden		

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,06	9,77
0,700	0,88	10,66	9,77
0,318	2,72	12,50	10,69
0,099	4,59	14,51	11,96
0,021	6,17	17,02	13,61
0,003	7,71	19,78	15,63

2.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D5	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	30,85	m
Hoek vlam	52,52	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,17	m
Effectafstanden		

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,17	9,77
0,608	2,72	12,50	9,80
0,360	4,67	14,44	10,15
0,163	6,71	16,48	10,71
0,050	8,86	18,63	11,45
0,008	11,11	20,88	12,62

2.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	27,27	m
Hoek vlam	59,72	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,20	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,20	9,77
0,709	2,72	12,50	9,77
0,507	4,67	14,44	9,85
0,294	6,71	16,48	10,12
0,115	8,86	18,63	10,60
0,020	11,11	20,88	11,41
0,001	13,45	23,23	13,09

2.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	E5		
Straal van de plas	9,77	m	
Lengte vlam	30,85	m	
Hoek vlam	52,52	°	
SEP	31,50	kW/m²	
Afstand tot 35 kW/m²	10,17	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,17	9,77
0,608	2,72	12,50	9,80
0,360	4,67	14,44	10,15
0,163	6,71	16,48	10,71
0,050	8,86	18,63	11,45
0,008	11,11	20,88	12,62

2.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	F1,5		
Straal van de plas	9,77	m	
Lengte vlam	36,85	m	
Hoek vlam	34,52	°	
SEP	31,50	kW/m²	
Afstand tot 35 kW/m²	10,06	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,06	9,77
0,700	0,88	10,66	9,77
0,318	2,72	12,50	10,69
0,099	4,59	14,51	11,96
0,021	6,17	17,02	13,61
0,003	7,71	19,78	15,63

2.2 Scenario: Spoor [G1 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 600 m²

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	SKW vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	600	m ²
Niet van toepassing		

2.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	13,82	m	
Lengte vlam	44,30	m	
Hoek vlam	43,86	°	
SEP	24,35	kW/m²	
Afstand tot 35 kW/m²	14,17	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	14,17	13,82
0,539	0,70	14,52	13,82
0,252	2,64	16,46	13,92
0,101	4,69	18,51	14,65
0,033	6,83	20,65	15,47
0,008	9,08	22,90	16,57

2.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Af buigende cylinder	
Weersklasse	D1,5	
Straal van de plas	13,82	m
Lengte vlam	46,89	m
Hoek vlam	33,01	°
SEP	24,35	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,09	m
Effectafstanden		

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,27	14,09	13,82
0,436	0,70	14,52	13,82
0,142	2,64	16,46	14,60
0,038	4,69	18,51	15,85
0,008	6,46	21,03	17,49

2.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	39,80		m
Hoek vlam	51,23		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,21		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,39	14,21	13,82
0,598	0,70	14,52	13,82
0,338	2,64	16,46	13,82
0,172	4,69	18,51	14,09
0,073	6,83	20,65	14,64
0,024	9,08	22,90	15,28
0,006	11,43	25,25	16,19

2.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	35,18		m
Hoek vlam	58,63		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	14,25	13,82
0,647	0,70	14,52	13,82
0,427	2,64	16,46	13,82
0,266	4,69	18,51	13,85
0,144	6,83	20,65	14,06
0,062	9,08	22,90	14,46
0,018	11,43	25,25	15,00
0,003	13,88	27,70	15,92

2.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	E5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	39,80		m
Hoek vlam	51,23		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,21		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,39	14,21	13,82
0,598	0,70	14,52	13,82
0,338	2,64	16,46	13,82
0,172	4,69	18,51	14,09
0,073	6,83	20,65	14,64
0,024	9,08	22,90	15,28
0,006	11,43	25,25	16,19

2.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	F1,5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	46,89		m
Hoek vlam	33,01		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,09		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,27	14,09	13,82
0,436	0,70	14,52	13,82
0,142	2,64	16,46	14,60
0,038	4,69	18,51	15,85
0,008	6,46	21,03	17,49

Rapportage

BES te Meppel Spoor - Situatie 2008 (incl. planvorming)

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 02-03-2010, tijd: 12:16:13

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	BES te Meppel Spoor - Situatie 2008 (incl. planvormingen)	
Omschrijving	BES te Meppel Spoor - Situatie 2008 (incl. planvormingen)	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Leeuwarden	
Totale lengte van de route	3603	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	17	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	119926	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.EXE	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	02-03-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	208888	521840

Rechtsboven

211888

524840

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	BES te Meppel Spoor - Situatie 2008 (incl. planvormingen)
Omschrijving	Spoor - Situatie 2008 (incl. planvormingen)
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20091546/PCOU
Datum afronding	22/01/2010
Uitgevoerd door	
Analist	dhr. ing. P. Couwenberg
Telefoon	013-4582161
E-mail	
Bedrijf	Geofox-Lexmond bv
Postadres	2205
Postcode	5001CE
Plaats	Tilburg
In opdracht van	
Naam	
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	Gemeente Mepel
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	Niet ingevuld

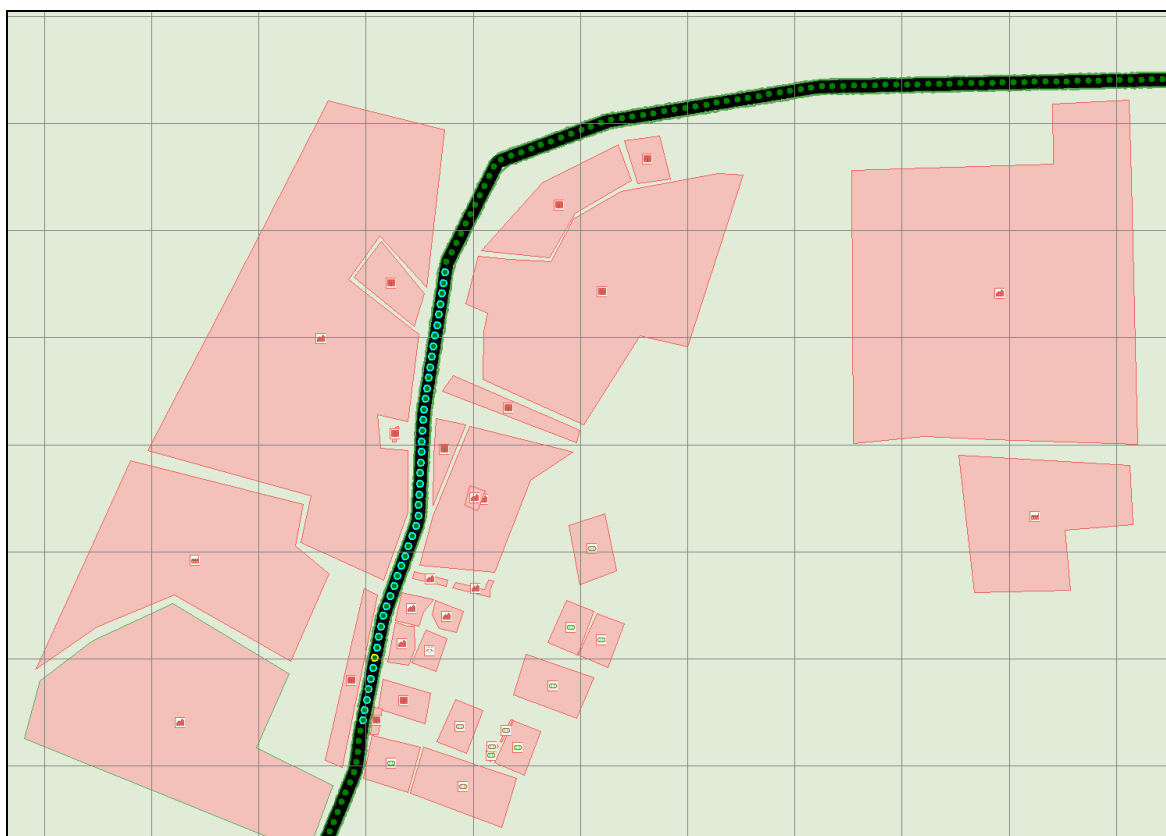
1.4.1 Weer: Leeuwarden

Eigenschap	Waarde	Eenheid					
Weerstation	Leeuwarden						
Specificaties	CPR 18E pag. 4.31						
Aantal windrichtingen	12						
Aantal weersklassen	6						
Begin van de dag (hh:mm)	08:00						
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30						
Meteo gegevens							
Meteo gegevens							
Stabiliteit	B	D	D	D	E	F	
Windsnelh. m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5	
6:0	o/o	1,400	0,800	2,100	1,900	0,000	0,000
0:1	o/o	1,900	0,800	2,100	2,300	0,000	0,000
1:1	o/o	1,800	0,900	1,900	2,500	0,000	0,000
1:2	o/o	2,200	1,000	1,900	2,600	0,000	0,000
2:2	o/o	1,300	0,700	1,400	1,000	0,000	0,000
2:3	o/o	1,100	0,800	1,700	0,900	0,000	0,000
3:3	o/o	1,800	1,400	2,900	2,600	0,000	0,000
3:4	o/o	1,700	1,500	3,900	5,900	0,000	0,000
4:4	o/o	1,500	1,200	3,400	6,900	0,000	0,000
4:5	o/o	1,500	0,900	2,900	6,800	0,000	0,000
5:5	o/o	1,100	0,700	2,100	4,300	0,000	0,000
5:6	o/o	1,300	0,700	2,400	3,700	0,000	0,000

Meteo gegevens

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,900	1,200	0,800	0,500	1,200
0:1	o/o	0,000	1,000	1,300	0,700	0,700	1,600
1:1	o/o	0,000	1,100	1,700	1,400	1,300	2,300
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	2,100	1,800	2,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,700	1,100	1,000	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,200	1,100	0,800	1,200
3:3	o/o	0,000	1,900	3,500	2,400	1,700	2,700
3:4	o/o	0,000	2,000	4,100	4,800	1,700	3,100
4:4	o/o	0,000	1,400	2,800	3,800	1,000	2,100
4:5	o/o	0,000	1,100	2,100	3,300	0,800	1,500
5:5	o/o	0,000	0,900	1,600	2,400	0,700	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,500	1,800	0,400	1,100

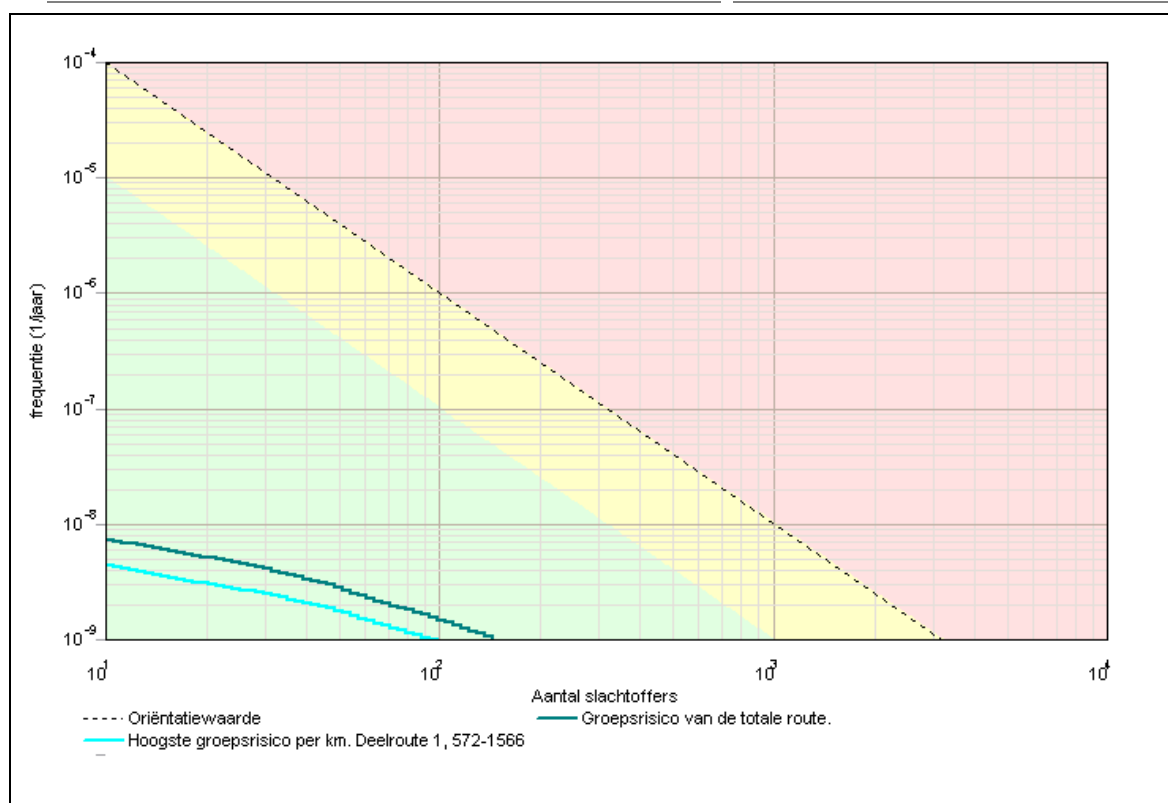
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00002 (144 : 1,1E-009)
Max. N (N:F)	144 (144 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	7,3E-009 (11 : 7,3E-009)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 572-1566
Normwaarde (N:F)	0,00001 (98 : 1,0E-009)
Max. N (N:F)	98 (98 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	4,3E-009 (11 : 4,3E-009)

4 Route en transportgegevens

4.1 Spoorroute: Zwolle-Meppel-Hoogeveen

Eigenschap	Waarde				Unit
Omschrijving	Modellerings BES				
Type spoorwegtraject	Generiek				
Breedte	30				m
Frequentie (1/vtg.km)	6,028E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
209576,60	522126,95				
209726,32	522490,55				
209739,15	522584,66				
209790,48	522849,87				
209871,76	523072,31				
209884,59	523324,69				
209938,53	523673,45				
210057,26	523910,90				
210313,45	524004,63				
210805,91	524084,98				
211770,93	524105,09				
Transport van voorgaand traject	Niet waar				
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
B2 (giftige gassen)	200	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	1350	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels	Ja				
Aantal overgangen	0,66				1/km
Lengte	3603				m

5 Standaard bebouwing**5.1 Beboouwing 14**

Eigenschap	Waarde				Eenheid
Naam	Beboouwing 14				
Omschrijving	Bestaand				
Type bebouwing	Woonbebouwing				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
209614,34	522295,83				
208952,54	522563,95				
208989,87	522699,70				
209112,05	522791,33				
209298,71	522879,58				

209570,62	522716,02	
209494,54	522543,10	
209672,04	522455,34	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	222091	m ²

5.2 Nieuw planlocatie 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie 1	
Omschrijving	Nieuw woonblok	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209940,49	522934,59	
209937,59	522918,66	
209858,90	522937,49	
209862,76	522953,90	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	1329,41	m ²

5.3 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Nieuw woonblok	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210038,98	522910,45	
210038,50	522894,04	
209950,63	522916,25	
209957,87	522928,31	
210025,46	522912,87	
210034,63	522934,11	
210048,15	522931,69	
Aantal mensen		1/ha

Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	1567,16	m ²

5.4 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209933,37	523984,54	
209891,65	523617,27	
209782,69	523738,34	
209710,05	523635,43	
209872,28	523507,44	
209848,52	523303,81	
209777,25	523320,78	
209784,04	523242,72	
209848,52	523235,93	
209848,52	523093,39	
209790,82	522933,88	
209597,37	523022,12	
209621,13	523130,72	
209241,02	523235,93	
209431,61	523605,17	
209661,63	524053,10	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	404315	m ²

5.5 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211535,26	523868,87	

211548,46	523251,01	
211213,12	523261,57	
211052,06	523269,49	
210885,71	523253,65	
210883,07	523889,99	
211353,07	523905,84	
211350,43	524045,78	
211529,98	524053,70	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,01	
Oppervlak	446655	m ²

5.6 nieuw projectplan<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	nieuw projectplan<4>	
Omschrijving	MBO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209907,20	522887,78	
209883,54	522859,75	
209873,03	522826,45	
209818,55	522839,90	
209833,59	522904,77	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2399	
Nacht	479,7	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	4169,18	m ²

5.7 Nieuw projectplan

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan	
Omschrijving	HBO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209845,33	522827,03	
209862,99	522825,77	

209863,62	522772,81	
209848,68	522736,05	
209800,57	522743,17	
209817,59	522835,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2107	
Nacht	421,5	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	4745,29	m ²

5.8 Nieuw projectplan<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<1>	
Omschrijving	Middelbaar onderwijs HAVO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209960,50	522811,51	
209920,35	522821,71	
209904,12	522851,09	
209910,91	522886,41	
209976,44	522861,87	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2872	
Nacht	574,3	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	3482,38	m ²

5.9 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210231,75	523232,43	
210133,56	523167,62	
210049,12	522951,61	
209874,35	522969,29	
209905,77	523083,18	
209992,17	523293,30	

Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	62304,6	m ²

5.10 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Zorgcentrum	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210028,07	523142,32	
210010,24	523095,64	
209981,39	523109,22	
209992,21	523154,46	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,1	
Nacht	0,06	
Oppervlak	1671,37	m ²

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bebouwing 4**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209819,58	523255,69	
209810,58	523256,69	
209817,58	523291,69	
209826,58	523293,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40409968	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39024272	
Oppervlak	325	m ²

6.2 Bebouwing 76<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209743,31	522906,73	
209745,40	522913,89	
209777,25	522899,94	
209695,00	522496,00	
209655,07	522513,04	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	39023632	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39025472	
Oppervlak	15874	m ²

6.3 Bedrijven continudienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210629,65	523880,09	
210500,27	523478,75	
210389,37	523505,15	
210257,35	523296,56	
210022,35	523402,18	
210024,99	523515,71	
210032,92	523557,96	
209982,75	523579,09	
210011,79	523689,98	
210083,08	523682,06	
210180,78	523676,78	
210233,59	523777,12	
210344,49	523840,49	
210571,56	523882,73	

Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	39024192	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39027792	
Oppervlak	208110	m ²

6.4 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209886,51	523602,34	
209862,57	523525,73	
209721,32	523640,64	
209785,96	523724,43	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	39024912	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39020432	
Oppervlak	14944,9	m ²

6.5 Bebouwing 4<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209887,24	522598,83	
209778,83	522632,75	
209789,89	522702,81	
209899,78	522669,63	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	39027072	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	

Nacht	39022512	
Oppervlak	8083,32	m ²

6.6 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210248,48	523283,20	
210241,56	523255,53	
209927,37	523375,78	
209952,90	523411,13	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	39022672	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39022432	
Oppervlak	11619,3	m ²

6.7 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209982,35	523297,23	
209905,77	523106,75	
209907,73	523222,61	
209913,62	523310,98	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	39026512	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	60761664	
Oppervlak	7327,01	m ²

6.8 Bedrijven dagdienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210368,89	523866,16	
210237,52	523789,88	
210178,18	523686,05	
210019,26	523703,00	
210161,23	523861,92	
210337,11	523950,92	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	60748784	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	60747904	
Oppervlak	36437,7	m ²

6.9 Bedrijven dagdienst<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210434,58	523969,99	
210460,00	523870,40	
210383,72	523859,81	
210351,94	523959,40	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	60761104	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	60747424	
Oppervlak	8216,49	m ²

6.10 Bebouwing 4<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<2>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209777,71	522573,61	
209760,75	522573,61	
209769,23	522637,18	
209788,30	522632,94	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	60761824	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	60761904	
Oppervlak	1126,96	m ²

7 Bedrijven continue**7.1 Bedrijven continudienst<2>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211531,64	523201,67	
211537,69	523062,44	
211380,31	523050,34	
211392,42	522911,12	
211168,45	522905,06	
211132,13	523225,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	95300,6	m ²

7.2 Bebouwing 76

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209200,29	523212,17	
209604,16	523110,36	
209584,46	523013,44	
209664,00	522947,73	
209574,08	522743,69	
209302,11	522899,94	
209122,23	522825,27	
208979,69	522726,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	0,22	
Oppervlak	174612	m ²

8 Evenementen werkweek**8.1 Nieuw planlocatie<3>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<3>	
Omschrijving	Sporthal	
Type bebouwing	Evenementen (op werkdagen)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209938,81	522797,33	
209913,74	522720,67	
209856,42	522741,45	
209889,38	522816,67	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand

Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	4635,47	m ²

9 Evenementen weekend

9.1 bebouwing 64

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bebouwing 64	
Omschrijving	3 voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209884,65	522543,31	
210100,65	522470,31	
210066,65	522357,31	
209853,65	522437,31	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	25974	m ²

9.2 Bebouwing 62

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 62	
Omschrijving	Atletiekbaan	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210281,00	522706,00	
210242,00	522611,00	
210094,00	522667,00	
210123,00	522761,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	64,44	
Nacht	0	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0,1	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	16345,5	m ²

9.3 Nieuw projectplan<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<3>	
Omschrijving	twee voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209876,87	522543,53	
209847,23	522438,25	
209743,84	522470,40	
209763,38	522570,64	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	11872,8	m ²

9.4 Nieuw projectplan<7>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<7>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210049,62	522507,60	
210093,75	522605,32	
210158,06	522580,73	
210118,97	522479,23	

Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.5 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Bebouwing naast voetbalveld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210092,24	522607,53	
210066,95	522555,81	
210061,96	522557,42	
210086,80	522608,16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	295,038	m ²

9.6 Nieuw planlocatie<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<1>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

210045,16	522536,12	
210046,19	522538,71	
210050,05	522537,07	
210053,95	522534,57	
210052,40	522532,15	
210041,19	522509,39	
210032,74	522514,57	
210035,33	522520,08	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	259,82	m ²

9.7 Nieuw planlocatie<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<2>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,17	522556,52	
210049,13	522553,71	
210059,30	522546,12	
210046,19	522530,60	
210035,85	522536,29	
210035,34	522540,48	
210036,19	522543,36	
210030,68	522547,85	
210035,68	522555,61	
210039,81	522553,54	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	

Oppervlak	420,861	m ²
-----------	---------	----------------

9.8 Nieuw projectplan<8>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<8>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210173,34	522788,13	
210217,48	522885,86	
210281,78	522861,27	
210242,69	522759,76	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.9 Nieuw projectplan<9>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<9>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210244,48	522758,57	
210288,62	522856,29	
210352,93	522831,71	
210313,84	522730,20	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur

Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.10 Nieuw projectplan<10>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<10>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210249,03	522922,77	
210222,50	523061,51	
210306,15	523088,03	
210334,72	522955,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	12302,4	m ²

9.11 Nieuw projectplan<11>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<11>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209914,24	522557,37	
209958,38	522655,10	
210022,68	522630,51	
209983,59	522529,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	

Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

1 B2 (giftige gassen)-SKW druk (blok trein)**1.1 Scenario: Spoor [G2 G]: Uitstroming uit gat met diameter van 0.075m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	B2 (giftige gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	89	m ³
Massa in opslag	50000	kg
Opslagdruk	616257	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,075	m
Uitstroomduur	667	s
Uitstromingsdebiet	75,01	kg/s

1.1.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137	-	
Faaldruk	616257	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Bronsterkte	23,56	kg/s	
Adiabatische flashfractie	0,1371	-	
Uitgeregende fractie	0,6859	-	
Massafractie damp	0,4364	-	
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,6	0,100	1,000
11,0	2,8	0,100	1,000
15,0	3,7	0,100	1,000
20,0	4,7	0,100	1,000
25,0	5,8	0,100	1,000
30,0	6,7	0,100	1,000
35,0	7,8	0,100	1,000
40,0	8,9	0,100	0,999
45,0	10,1	0,100	0,999
50,0	11,4	0,100	0,998
55,0	12,8	0,100	0,996
60,0	16,0	0,099	0,994
65,0	19,7	0,099	0,993
70,0	21,0	0,099	0,991
75,0	22,3	0,099	0,988
80,0	23,7	0,099	0,985
85,0	25,0	0,098	0,981
90,0	26,4	0,098	0,977
95,0	27,8	0,097	0,973
100,0	29,2	0,097	0,967
105,0	30,6	0,096	0,961
110,0	32,0	0,095	0,954
115,0	33,5	0,095	0,947

120,0	34,9	0,094	0,938
125,0	36,4	0,093	0,929
130,0	37,8	0,092	0,919
135,0	39,3	0,091	0,907
140,0	40,8	0,090	0,896
145,0	42,3	0,088	0,883
159,0	46,6	0,084	0,842
174,0	51,3	0,079	0,791
192,0	57,1	0,072	0,721
211,0	63,4	0,064	0,640
232,0	70,5	0,055	0,545
255,0	78,5	0,044	0,443
281,0	87,9	0,034	0,337
309,0	97,9	0,024	0,239
340,0	109,1	0,015	0,154
374,0	121,2	0,009	0,088
411,0	134,3	0,004	0,044
453,0	149,0	0,002	0,019

1.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,8	0,100	1,000
11,0	3,1	0,100	1,000
15,0	4,0	0,100	1,000
20,0	5,1	0,100	1,000
25,0	6,5	0,100	1,000
30,0	8,0	0,100	1,000
35,0	9,3	0,100	0,999
40,0	10,8	0,100	0,999
45,0	12,4	0,100	0,997
50,0	14,2	0,100	0,995
55,0	16,0	0,099	0,992
60,0	17,9	0,099	0,989
65,0	19,9	0,098	0,984
70,0	21,9	0,098	0,978
75,0	24,0	0,097	0,972
80,0	26,2	0,096	0,964
85,0	32,9	0,096	0,957
90,0	38,8	0,095	0,951
95,0	40,8	0,094	0,944
100,0	42,8	0,094	0,937
105,0	44,7	0,093	0,929
110,0	46,7	0,092	0,921
115,0	48,8	0,091	0,913
120,0	50,8	0,090	0,904
125,0	52,8	0,089	0,895

130,0	54,9	0,089	0,885
135,0	57,0	0,088	0,876
140,0	59,1	0,087	0,865
145,0	61,2	0,085	0,855
159,0	67,2	0,082	0,824
174,0	73,7	0,079	0,790
192,0	81,7	0,075	0,746
211,0	90,2	0,070	0,699
232,0	99,9	0,065	0,646
255,0	110,7	0,059	0,587
281,0	123,1	0,052	0,523
309,0	136,7	0,046	0,457
340,0	152,1	0,039	0,388
374,0	169,1	0,032	0,320
411,0	187,5	0,026	0,255
453,0	208,5	0,019	0,193
498,0	230,9	0,014	0,139
548,0	255,8	0,009	0,094
602,0	282,7	0,006	0,059
663,0	313,0	0,003	0,033
729,0	345,7	0,002	0,017

1.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,4	0,100	1,000
11,0	2,6	0,100	1,000
15,0	3,3	0,100	1,000
20,0	4,1	0,100	1,000
25,0	5,0	0,100	1,000
30,0	6,0	0,100	1,000
35,0	6,8	0,100	1,000
40,0	7,7	0,100	1,000
45,0	8,6	0,100	0,999
50,0	10,9	0,100	0,999
55,0	12,6	0,100	0,998
60,0	13,5	0,100	0,997
65,0	14,4	0,100	0,996
70,0	15,3	0,099	0,995
75,0	16,2	0,099	0,993
80,0	17,1	0,099	0,991
85,0	18,1	0,099	0,987
90,0	19,1	0,098	0,984
95,0	20,0	0,098	0,979
100,0	21,0	0,097	0,973
105,0	22,0	0,097	0,967
110,0	23,0	0,096	0,959

115,0	24,0	0,095	0,950
120,0	25,0	0,094	0,940
125,0	26,1	0,093	0,929
130,0	27,1	0,092	0,916
135,0	28,2	0,090	0,901
140,0	29,2	0,089	0,886
145,0	30,3	0,087	0,869
159,0	33,3	0,081	0,815
174,0	36,6	0,075	0,747
192,0	40,7	0,066	0,656
211,0	45,1	0,055	0,555
232,0	50,0	0,045	0,445
255,0	55,5	0,034	0,336
281,0	61,6	0,023	0,235
309,0	68,0	0,015	0,153
340,0	75,0	0,009	0,092
374,0	82,5	0,005	0,051
411,0	90,5	0,003	0,026
453,0	99,4	0,001	0,011

1.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,1	0,100	1,000
11,0	2,3	0,100	1,000
15,0	2,8	0,100	1,000
20,0	3,4	0,100	1,000
25,0	4,1	0,100	1,000
30,0	4,6	0,100	1,000
35,0	5,2	0,100	1,000
40,0	5,8	0,100	1,000
45,0	7,3	0,100	1,000
50,0	8,3	0,100	1,000
55,0	8,9	0,100	0,999
60,0	9,4	0,100	0,999
65,0	10,0	0,100	0,999
70,0	10,6	0,100	0,998
75,0	11,2	0,100	0,997
80,0	11,9	0,100	0,995
85,0	12,6	0,099	0,993
90,0	13,2	0,099	0,991
95,0	13,9	0,099	0,987
100,0	14,6	0,098	0,983
105,0	15,3	0,098	0,978
110,0	15,9	0,097	0,971
115,0	16,6	0,096	0,964
120,0	17,3	0,095	0,954

125,0	18,0	0,094	0,944
130,0	18,7	0,093	0,932
135,0	19,4	0,092	0,918
140,0	20,1	0,090	0,902
145,0	20,8	0,089	0,885
159,0	22,8	0,083	0,829
174,0	24,9	0,076	0,757
192,0	27,5	0,066	0,658
211,0	30,3	0,055	0,549
232,0	33,3	0,043	0,432
255,0	36,7	0,032	0,317
281,0	40,5	0,021	0,214
309,0	44,4	0,013	0,134
340,0	48,6	0,008	0,077
374,0	53,2	0,004	0,040
411,0	57,9	0,002	0,019
453,0	63,2	0,001	0,008

1.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,4	0,100	1,000
11,0	2,6	0,100	1,000
15,0	3,3	0,100	1,000
20,0	4,1	0,100	1,000
25,0	5,0	0,100	1,000
30,0	6,0	0,100	1,000
35,0	6,8	0,100	1,000
40,0	7,7	0,100	1,000
45,0	8,6	0,100	0,999
50,0	9,5	0,100	0,999
55,0	11,8	0,100	0,998
60,0	13,9	0,100	0,997
65,0	14,8	0,100	0,996
70,0	15,8	0,100	0,995
75,0	16,8	0,099	0,993
80,0	17,8	0,099	0,991
85,0	18,9	0,099	0,988
90,0	19,9	0,098	0,984
95,0	21,0	0,098	0,980
100,0	22,1	0,097	0,975
105,0	23,1	0,097	0,969
110,0	24,2	0,096	0,962
115,0	25,3	0,095	0,954
120,0	26,4	0,094	0,944
125,0	27,5	0,093	0,934
130,0	28,7	0,092	0,922

135,0	29,8	0,091	0,909
140,0	30,9	0,090	0,895
145,0	32,0	0,088	0,880
159,0	35,3	0,083	0,830
174,0	38,8	0,077	0,769
192,0	43,0	0,069	0,686
211,0	47,6	0,059	0,593
232,0	52,7	0,049	0,489
255,0	58,3	0,038	0,382
281,0	64,8	0,028	0,278
309,0	71,7	0,019	0,190
340,0	79,2	0,012	0,120
374,0	87,3	0,007	0,070
411,0	95,8	0,004	0,037
453,0	105,3	0,002	0,018

1.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,8	0,100	1,000
11,0	3,1	0,100	1,000
15,0	4,0	0,100	1,000
20,0	5,1	0,100	1,000
25,0	6,5	0,100	1,000
30,0	8,0	0,100	1,000
35,0	9,3	0,100	0,999
40,0	10,8	0,100	0,999
45,0	12,4	0,100	0,997
50,0	14,2	0,100	0,995
55,0	16,0	0,099	0,992
60,0	17,9	0,099	0,989
65,0	19,9	0,098	0,984
70,0	21,9	0,098	0,978
75,0	24,0	0,097	0,972
80,0	26,2	0,096	0,964
85,0	28,3	0,095	0,955
90,0	30,5	0,095	0,945
95,0	33,3	0,094	0,935
100,0	43,1	0,093	0,928
105,0	47,5	0,092	0,920
110,0	49,5	0,091	0,912
115,0	51,6	0,090	0,903
120,0	53,6	0,089	0,895
125,0	55,7	0,089	0,886
130,0	57,7	0,088	0,877
135,0	59,8	0,087	0,867
140,0	61,9	0,086	0,858

145,0	64,0	0,085	0,848
159,0	70,0	0,082	0,819
174,0	76,4	0,079	0,788
192,0	84,3	0,075	0,749
211,0	92,7	0,071	0,708
232,0	102,0	0,066	0,662
255,0	112,5	0,061	0,613
281,0	124,4	0,056	0,560
309,0	137,4	0,050	0,504
340,0	152,0	0,045	0,447
374,0	168,1	0,039	0,389
411,0	185,5	0,033	0,333
453,0	205,2	0,028	0,276
498,0	226,1	0,022	0,224
548,0	249,2	0,018	0,175
602,0	273,9	0,013	0,132
663,0	301,6	0,009	0,095
729,0	331,3	0,006	0,064
802,0	363,8	0,004	0,040
882,0	399,1	0,002	0,023
970,0	437,6	0,001	0,012

1.2 Scenario: Spoor [G1 G]: Instantaan vrijkomen van de gehele tankinhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	B2 (giftige gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	89	m ³
Massa in opslag	50000	kg
Opslagdruk	616257	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	50000	kg

1.2.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	616257	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,57E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,1371	-
Uitgeregende fractie	0,6859	-
Massafractie damp	0,4364	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	72,0	0,100	0,998
10,0	82,1	0,097	0,973
15,0	88,2	0,091	0,909
20,0	92,0	0,081	0,813
25,0	95,2	0,071	0,706
30,0	98,1	0,060	0,601
35,0	99,6	0,051	0,508
40,0	102,2	0,043	0,430
45,0	105,4	0,036	0,361
50,0	108,3	0,030	0,302
55,0	110,9	0,025	0,252
60,0	113,5	0,021	0,210
65,0	114,6	0,018	0,176
70,0	114,0	0,015	0,147
75,0	116,1	0,012	0,123
80,0	113,9	0,010	0,103
85,0	114,6	0,009	0,087
90,0	114,3	0,007	0,073
95,0	111,3	0,006	0,062
100,0	112,9	0,005	0,053
105,0	110,4	0,004	0,045
110,0	105,7	0,004	0,038
115,0	100,2	0,003	0,032
120,0	93,7	0,003	0,028
125,0	92,4	0,002	0,024
130,0	103,4	0,002	0,021
135,0	112,6	0,002	0,018
140,0	121,0	0,002	0,015
145,0	128,1	0,001	0,013
150,0	134,6	0,001	0,011
155,0	140,6	0,001	0,010
160,0	145,9	0,001	0,009

1.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	616257	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,57E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,1371	-
Uitgeregende fractie	0,6859	-
Massafractie damp	0,4364	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	85,3	0,100	0,995
10,0	99,5	0,094	0,937
15,0	108,2	0,082	0,820
20,0	117,2	0,069	0,686
25,0	124,4	0,056	0,555
30,0	130,9	0,044	0,442
35,0	136,4	0,035	0,348
40,0	141,6	0,027	0,273
45,0	147,2	0,021	0,214
50,0	152,2	0,017	0,168
55,0	156,7	0,013	0,133
60,0	161,0	0,010	0,105
65,0	165,2	0,008	0,083
70,0	169,3	0,007	0,066
75,0	173,2	0,005	0,053
80,0	177,0	0,004	0,043
85,0	180,6	0,003	0,035
90,0	184,0	0,003	0,028
95,0	187,3	0,002	0,023
100,0	190,5	0,002	0,019
105,0	193,5	0,002	0,015
110,0	196,5	0,001	0,013
115,0	199,3	0,001	0,010
120,0	200,5	0,001	0,009

1.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712	-	
Faaldruk	616257	N/m ²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Bronsterkte	1,57E4	kg	
Adiabatische flashfractie	0,1371	-	
Uitgeregende fractie	0,6859	-	
Massafractie damp	0,4364	-	
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	59,0	0,100	0,999
10,0	68,6	0,098	0,983
15,0	72,8	0,094	0,941
20,0	75,8	0,087	0,872
25,0	78,2	0,079	0,788
30,0	78,3	0,070	0,700
35,0	78,6	0,061	0,614
40,0	77,1	0,053	0,533
45,0	77,2	0,046	0,460
50,0	74,9	0,040	0,395
55,0	70,1	0,034	0,340
60,0	64,0	0,029	0,292
65,0	62,5	0,025	0,250
70,0	70,1	0,021	0,214
75,0	76,5	0,018	0,184

80,0	81,9	0,016	0,158
85,0	86,7	0,014	0,136
90,0	91,0	0,012	0,117
95,0	95,0	0,010	0,101
100,0	98,4	0,009	0,087
105,0	101,6	0,008	0,075
110,0	104,6	0,007	0,065
115,0	107,4	0,006	0,056
120,0	110,0	0,005	0,049
125,0	112,4	0,004	0,043
130,0	114,7	0,004	0,037
135,0	116,9	0,003	0,033
140,0	119,0	0,003	0,029
145,0	120,9	0,003	0,025
150,0	122,8	0,002	0,022
155,0	124,7	0,002	0,019
160,0	126,5	0,002	0,017
165,0	128,2	0,002	0,015
170,0	129,8	0,001	0,013
175,0	131,5	0,001	0,012
180,0	133,1	0,001	0,010
185,0	134,6	0,001	0,009
190,0	136,1	0,001	0,008

1.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgerегende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	52,5	0,100	0,999
10,0	63,2	0,099	0,993
15,0	70,3	0,098	0,975
20,0	69,0	0,094	0,937
25,0	68,6	0,088	0,884
30,0	67,3	0,082	0,821
35,0	64,7	0,075	0,753
40,0	58,9	0,068	0,684
45,0	51,5	0,062	0,616
50,0	52,6	0,055	0,552
55,0	57,6	0,049	0,492
60,0	61,9	0,044	0,438
65,0	65,8	0,039	0,388
70,0	69,2	0,034	0,344
75,0	72,2	0,030	0,304
80,0	74,9	0,027	0,269
85,0	77,4	0,024	0,238
90,0	79,7	0,021	0,210
95,0	81,9	0,019	0,186
100,0	83,9	0,017	0,165

105,0	85,9	0,015	0,147
110,0	87,8	0,013	0,131
115,0	89,6	0,012	0,117
120,0	91,2	0,010	0,104
125,0	92,8	0,009	0,093
130,0	94,3	0,008	0,083
135,0	95,8	0,007	0,074
140,0	97,2	0,007	0,066
145,0	98,5	0,006	0,059
150,0	99,7	0,005	0,053
155,0	101,0	0,005	0,047
160,0	102,1	0,004	0,042
165,0	103,3	0,004	0,038
170,0	104,4	0,003	0,034
175,0	105,5	0,003	0,031
180,0	106,5	0,003	0,028
185,0	107,5	0,003	0,025
190,0	108,6	0,002	0,023
195,0	109,5	0,002	0,021
206,0	111,7	0,002	0,016
226,0	115,3	0,001	0,011

1.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	59,0	0,100	0,999
10,0	68,6	0,098	0,983
15,0	72,8	0,094	0,941
20,0	75,8	0,087	0,872
25,0	78,2	0,079	0,788
30,0	78,3	0,070	0,700
35,0	78,6	0,061	0,614
40,0	77,1	0,053	0,533
45,0	77,2	0,046	0,460
50,0	74,9	0,040	0,395
55,0	70,1	0,034	0,340
60,0	64,0	0,029	0,292
65,0	62,5	0,025	0,250
70,0	70,1	0,021	0,214
75,0	76,5	0,018	0,184
80,0	81,9	0,016	0,158
85,0	86,7	0,014	0,136
90,0	91,0	0,012	0,117
95,0	95,0	0,010	0,101
100,0	98,4	0,009	0,087
105,0	101,6	0,008	0,075
110,0	104,6	0,007	0,065

115,0	107,4	0,006	0,056
120,0	110,0	0,005	0,049
125,0	112,4	0,004	0,043
130,0	114,7	0,004	0,037
135,0	116,9	0,003	0,033
140,0	119,0	0,003	0,029
145,0	120,9	0,003	0,025
150,0	122,8	0,002	0,022
155,0	124,7	0,002	0,019
160,0	126,5	0,002	0,017
165,0	128,2	0,002	0,015
170,0	129,8	0,001	0,013
175,0	131,5	0,001	0,012
180,0	133,1	0,001	0,010
185,0	134,6	0,001	0,009
190,0	136,1	0,001	0,008

1.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	85,3	0,100	0,995
10,0	99,5	0,094	0,937
15,0	108,2	0,082	0,820
20,0	117,2	0,069	0,686
25,0	124,4	0,056	0,555
30,0	130,9	0,044	0,442
35,0	136,4	0,035	0,348
40,0	141,6	0,027	0,273
45,0	147,2	0,021	0,214
50,0	152,2	0,017	0,168
55,0	156,7	0,013	0,133
60,0	161,0	0,010	0,105
65,0	165,2	0,008	0,083
70,0	169,3	0,007	0,066
75,0	173,2	0,005	0,053
80,0	177,0	0,004	0,043
85,0	180,6	0,003	0,035
90,0	184,0	0,003	0,028
95,0	187,3	0,002	0,023
100,0	190,5	0,002	0,019
105,0	193,5	0,002	0,015
110,0	196,5	0,001	0,013
115,0	199,3	0,001	0,010
120,0	200,5	0,001	0,009

2 C3 (zeer brandbare vloeistoffen)-SKW vloeistof**2.1 Scenario: Spoor [G2 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 300 m²**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	SKW vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	300	m ²
Niet van toepassing		

2.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	9,77	m	
Lengte vlam	34,34	m	
Hoek vlam	45,30	°	
SEP	31,50	kW/m²	
Afstand tot 35 kW/m²	10,13	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,36	10,13	9,77
0,795	0,88	10,66	9,77
0,493	2,72	12,50	9,98
0,231	4,67	14,44	10,71
0,079	6,71	16,48	11,58
0,019	8,75	18,74	12,77
0,003	10,56	21,43	14,39

2.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D1,5	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	36,85	m

Hoek vlam	34,52	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,06	m
Effectafstanden		

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,06	9,77
0,700	0,88	10,66	9,77
0,318	2,72	12,50	10,69
0,099	4,59	14,51	11,96
0,021	6,17	17,02	13,61
0,003	7,71	19,78	15,63

2.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D5	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	30,85	m
Hoek vlam	52,52	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,17	m
Effectafstanden		

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,17	9,77
0,608	2,72	12,50	9,80
0,360	4,67	14,44	10,15
0,163	6,71	16,48	10,71
0,050	8,86	18,63	11,45
0,008	11,11	20,88	12,62

2.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	27,27	m
Hoek vlam	59,72	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,20	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,20	9,77
0,709	2,72	12,50	9,77
0,507	4,67	14,44	9,85
0,294	6,71	16,48	10,12
0,115	8,86	18,63	10,60
0,020	11,11	20,88	11,41
0,001	13,45	23,23	13,09

2.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	E5		
Straal van de plas	9,77	m	
Lengte vlam	30,85	m	
Hoek vlam	52,52	°	
SEP	31,50	kW/m²	
Afstand tot 35 kW/m²	10,17	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,17	9,77
0,608	2,72	12,50	9,80
0,360	4,67	14,44	10,15
0,163	6,71	16,48	10,71
0,050	8,86	18,63	11,45
0,008	11,11	20,88	12,62

2.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	F1,5		
Straal van de plas	9,77	m	
Lengte vlam	36,85	m	
Hoek vlam	34,52	°	
SEP	31,50	kW/m²	
Afstand tot 35 kW/m²	10,06	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,06	9,77
0,700	0,88	10,66	9,77
0,318	2,72	12,50	10,69
0,099	4,59	14,51	11,96
0,021	6,17	17,02	13,61
0,003	7,71	19,78	15,63

2.2 Scenario: Spoor [G1 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 600 m²

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	SKW vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	600	m ²
Niet van toepassing		

2.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	13,82	m	
Lengte vlam	44,30	m	
Hoek vlam	43,86	°	
SEP	24,35	kW/m²	
Afstand tot 35 kW/m²	14,17	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	14,17	13,82
0,539	0,70	14,52	13,82
0,252	2,64	16,46	13,92
0,101	4,69	18,51	14,65
0,033	6,83	20,65	15,47
0,008	9,08	22,90	16,57

2.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Af buigende cylinder	
Weersklasse	D1,5	
Straal van de plas	13,82	m
Lengte vlam	46,89	m
Hoek vlam	33,01	°
SEP	24,35	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,09	m
Effectafstanden		

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,27	14,09	13,82
0,436	0,70	14,52	13,82
0,142	2,64	16,46	14,60
0,038	4,69	18,51	15,85
0,008	6,46	21,03	17,49

2.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	39,80		m
Hoek vlam	51,23		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,21		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,39	14,21	13,82
0,598	0,70	14,52	13,82
0,338	2,64	16,46	13,82
0,172	4,69	18,51	14,09
0,073	6,83	20,65	14,64
0,024	9,08	22,90	15,28
0,006	11,43	25,25	16,19

2.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	35,18		m
Hoek vlam	58,63		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	14,25	13,82
0,647	0,70	14,52	13,82
0,427	2,64	16,46	13,82
0,266	4,69	18,51	13,85
0,144	6,83	20,65	14,06
0,062	9,08	22,90	14,46
0,018	11,43	25,25	15,00
0,003	13,88	27,70	15,92

2.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	E5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	39,80		m
Hoek vlam	51,23		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,21		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,39	14,21	13,82
0,598	0,70	14,52	13,82
0,338	2,64	16,46	13,82
0,172	4,69	18,51	14,09
0,073	6,83	20,65	14,64
0,024	9,08	22,90	15,28
0,006	11,43	25,25	16,19

2.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	F1,5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	46,89		m
Hoek vlam	33,01		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,09		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,27	14,09	13,82
0,436	0,70	14,52	13,82
0,142	2,64	16,46	14,60
0,038	4,69	18,51	15,85
0,008	6,46	21,03	17,49

Rapportage

BES te Meppel (A32 - 2008 excl. plan)

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 19-03-2010, tijd: 16:54:39

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	BES te Meppel (A32 - 2008 excl. plan)	
Omschrijving	BES te Meppel (A32 - 2008 excl. plan)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Leeuwarden	
Totale lengte van de route	2513	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	29	
10-8	102	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	150116	
10-8	547807	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.EXE	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	19-03-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	208888	521840

Rechtsboven

211888

524840

1.4 Algemene gegevens

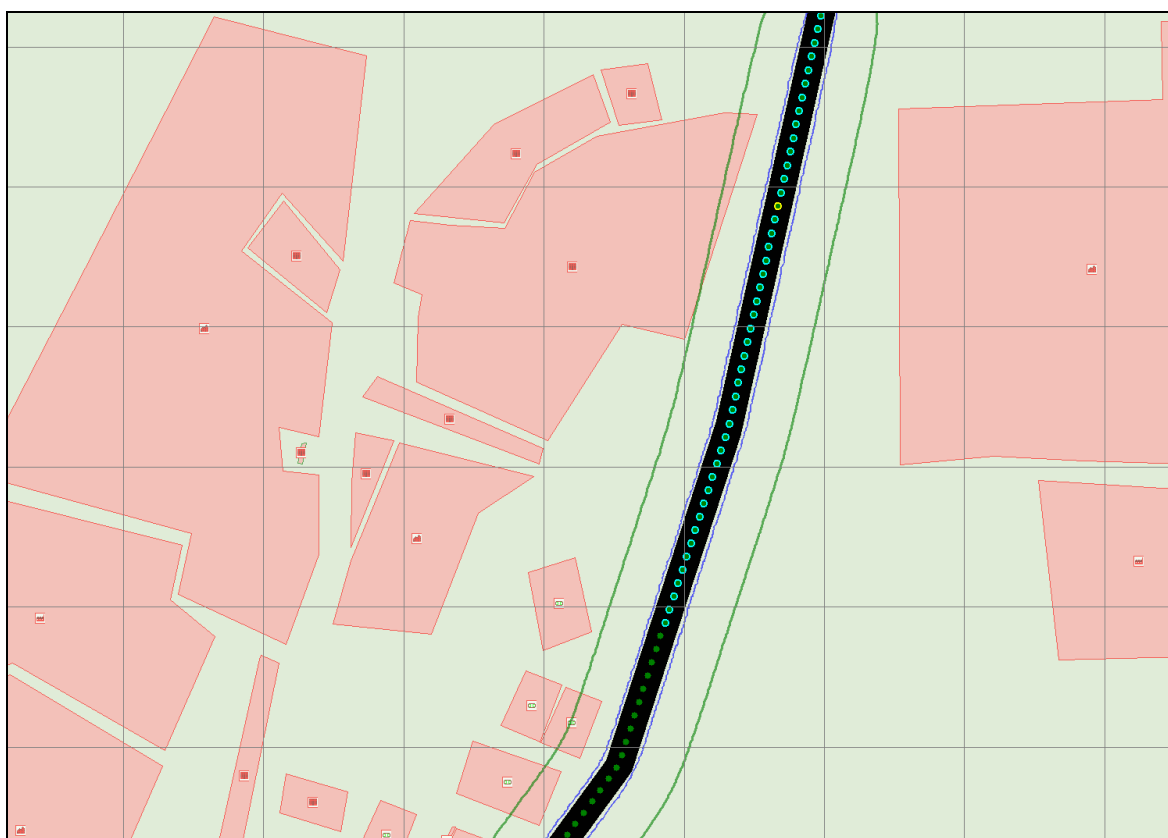
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	BES te Meppel (A32 - 2008 excl. plan)
Omschrijving	risicobeoordeling A32
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20091546/PCOU
Datum afronding	04/02/2010
Uitgevoerd door	
Analist	de heer ing. P. Couwenberg
Telefoon	
E-mail	
Bedrijf	Geofox-Lexmond bv
Postadres	2205
Postcode	5001CE
Plaats	Tilburg
In opdracht van	
Naam	Gemeente Meppel
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	

1.4.1 Weer: Leeuwarden

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Leeuwarden	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.31	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B	D
Windsnelh. m/s	3,0	1,5
6:0	o/o	1,400
0:1	o/o	1,900
1:1	o/o	1,800
1:2	o/o	2,200
2:2	o/o	1,300
2:3	o/o	1,100
3:3	o/o	1,800
3:4	o/o	1,700
4:4	o/o	1,500
4:5	o/o	1,500
5:5	o/o	1,100
5:6	o/o	1,300
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,900	1,200	0,800	0,500	1,200
0:1	o/o	0,000	1,000	1,300	0,700	0,700	1,600
1:1	o/o	0,000	1,100	1,700	1,400	1,300	2,300
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	2,100	1,800	2,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,700	1,100	1,000	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,200	1,100	0,800	1,200
3:3	o/o	0,000	1,900	3,500	2,400	1,700	2,700
3:4	o/o	0,000	2,000	4,100	4,800	1,700	3,100
4:4	o/o	0,000	1,400	2,800	3,800	1,000	2,100
4:5	o/o	0,000	1,100	2,100	3,300	0,800	1,500
5:5	o/o	0,000	0,900	1,600	2,400	0,700	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,500	1,800	0,400	1,100

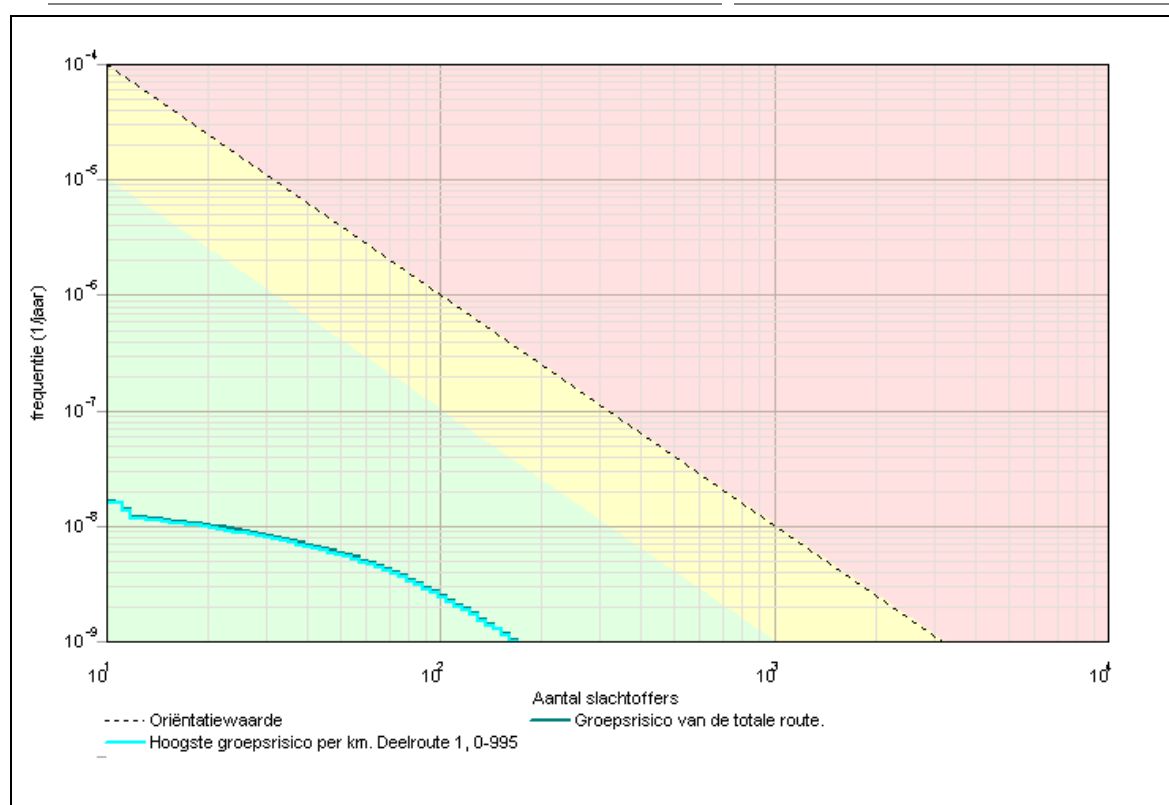
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00003 (152 : 1,3E-009)
Max. N (N:F)	169 (169 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	1,6E-008 (11 : 1,6E-008)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 0-995
Normwaarde (N:F)	0,00003 (152 : 1,3E-009)
Max. N (N:F)	169 (169 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	1,6E-008 (11 : 1,6E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Weg

Eigenschap	Waarde	Unit		
Omschrijving	A32			
Type wegtraject	Snelweg			
Breedte	50	m		
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008			
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar			
Coördinaten				
X (rdm)	Y (rdm)			
m	m			
210752,08	524091,58			
210579,40	523318,66			
210384,34	522716,06			
210076,75	522297,27			
209582,09	522018,66			
Transport van voorgaand traject	Niet waar			
Transport				
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek
	1/jaar		o/o	o/o
LF1 (brandbare vloeistoffen)	3181	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	7418	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
GF3 (licht ontvlambare gassen)	858	Tankwagen (brandb. gas)	70	100

5 Standaard bebouwing**5.1 Beboouwing 14**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Beboouwing 14	
Omschrijving	Bestaand	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209614,34	522295,83	
208952,54	522563,95	
208989,87	522699,70	
209112,05	522791,33	
209298,71	522879,58	
209570,62	522716,02	
209494,54	522543,10	
209672,04	522455,34	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	222091	m ²

5.2 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209933,37	523984,54	
209891,65	523617,27	
209782,69	523738,34	
209710,05	523635,43	
209872,28	523507,44	
209848,52	523303,81	
209777,25	523320,78	
209784,04	523242,72	
209848,52	523235,93	
209848,52	523093,39	
209790,82	522933,88	
209597,37	523022,12	
209621,13	523130,72	
209241,02	523235,93	
209431,61	523605,17	
209661,63	524053,10	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	404315	m ²

5.3 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211535,26	523868,87	
211548,46	523251,01	
211213,12	523261,57	

211052,06	523269,49	
210885,71	523253,65	
210883,07	523889,99	
211353,07	523905,84	
211350,43	524045,78	
211529,98	524053,70	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,01	
Oppervlak	446655	m ²

5.4 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210231,75	523232,43	
210133,56	523167,62	
210049,12	522951,61	
209874,35	522969,29	
209905,77	523083,18	
209992,17	523293,30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	62304,6	m ²

6 Bedrijven dagdienst

6.1 Bebouwing 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

209819,58	523255,69	
209810,58	523256,69	
209817,58	523291,69	
209826,58	523293,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	84578768	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53449616	
Oppervlak	325	m ²

6.2 Bebouwing 76<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209743,31	522906,73	
209745,40	522913,89	
209777,25	522899,94	
209695,00	522496,00	
209655,07	522513,04	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	53450976	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53451376	
Oppervlak	15874	m ²

6.3 Bedrijven continudienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210629,65	523880,09	
210500,27	523478,75	
210389,37	523505,15	
210257,35	523296,56	
210022,35	523402,18	
210024,99	523515,71	

210032,92	523557,96	
209982,75	523579,09	
210011,79	523689,98	
210083,08	523682,06	
210180,78	523676,78	
210233,59	523777,12	
210344,49	523840,49	
210571,56	523882,73	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53456176	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53454896	
Oppervlak	208110	m ²

6.4 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209886,51	523602,34	
209862,57	523525,73	
209721,32	523640,64	
209785,96	523724,43	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	53474256	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53457056	
Oppervlak	14944,9	m ²

6.5 Bebouwing 4<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209887,24	522598,83	
209778,83	522632,75	
209789,89	522702,81	

209899,78	522669,63	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	53476176	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53456896	
Oppervlak	8083,32	m ²

6.6 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210248,48	523283,20	
210241,56	523255,53	
209927,37	523375,78	
209952,90	523411,13	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	53456736	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53475136	
Oppervlak	11619,3	m ²

6.7 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209982,35	523297,23	
209905,77	523106,75	
209907,73	523222,61	
209913,62	523310,98	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	53457296	
Fractie buitenshuis		--

Dag	0,22	
Nacht	53460976	
Oppervlak	7327,01	m ²

6.8 Bedrijven dagdienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210368,89	523866,16	
210237,52	523789,88	
210178,18	523686,05	
210019,26	523703,00	
210161,23	523861,92	
210337,11	523950,92	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53461216	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53460016	
Oppervlak	36438,7	m ²

6.9 Bedrijven dagdienst<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210434,88	523969,99	
210460,00	523870,40	
210383,72	523859,81	
210351,94	523959,40	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53461936	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53460656	
Oppervlak	8229,65	m ²

7 Bedrijven continue**7.1 Bedrijven continudienst<1>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211531,64	523201,67	
211537,69	523062,44	
211380,31	523050,34	
211392,42	522911,12	
211168,45	522905,06	
211132,13	523225,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	95300,6	m ²

7.2 Bebouwing 76

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209200,29	523212,17	
209604,16	523110,36	
209584,46	523013,44	
209664,00	522947,73	
209574,08	522743,69	
209302,11	522899,94	
209122,23	522825,27	
208979,69	522726,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	0,22	

Oppervlak	174612	m ²
-----------	--------	----------------

8 Evenementen weekend**8.1 bebouwing 64**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bebouwing 64	
Omschrijving	3 voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209884,65	522543,31	
210100,65	522470,31	
210066,65	522357,31	
209853,65	522437,31	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	25974	m ²

8.2 Bebouwing 62

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 62	
Omschrijving	Atletiekbaan	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210281,00	522706,00	
210242,00	522611,00	
210094,00	522667,00	
210123,00	522761,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	64,44	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	

Nacht	0,1	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	16345,5	m ²

8.3 Nieuw projectplan<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<3>	
Omschrijving	twee voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209876,87	522543,53	
209847,23	522438,25	
209743,84	522470,40	
209763,38	522570,64	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	11872,8	m ²

8.4 Nieuw projectplan<7>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<7>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210049,62	522507,60	
210093,75	522605,32	
210158,06	522580,73	
210118,97	522479,23	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.5 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Bebouwing naast voetbalveld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210092,24	522607,53	
210066,95	522555,81	
210061,96	522557,42	
210086,80	522608,16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	295,038	m ²

8.6 Nieuw planlocatie<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<1>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,16	522536,12	
210046,19	522538,71	
210050,05	522537,07	
210053,95	522534,57	

210052,40	522532,15	
210041,19	522509,39	
210032,74	522514,57	
210035,33	522520,08	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	259,82	m ²

8.7 Nieuw planlocatie<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<2>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,17	522556,52	
210049,13	522553,71	
210059,30	522546,12	
210046,19	522530,60	
210035,85	522536,29	
210035,34	522540,48	
210036,19	522543,36	
210030,68	522547,85	
210035,68	522555,61	
210039,81	522553,54	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	420,861	m ²

8.8 Nieuw projectplan<8>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<8>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210173,34	522788,13	
210217,48	522885,86	
210281,78	522861,27	
210242,69	522759,76	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.9 Nieuw projectplan<9>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<9>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210244,48	522758,57	
210288,62	522856,29	
210352,93	522831,71	
210313,84	522730,20	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	

Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.10 Nieuw projectplan<10>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<10>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210249,03	522922,77	
210222,50	523061,51	
210306,15	523088,03	
210334,72	522955,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	12302,4	m ²

8.11 Nieuw projectplan<11>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<11>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209914,24	522557,37	
209958,38	522655,10	
210022,68	522630,51	
209983,59	522529,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	

Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

1 GF3 (licht ontvlambare gassen)-Tankwagen (brandb. gas)**1.1 Scenario: Weg [G2 G]: Uitstroming uit gat van 50 mm**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	GF3 (licht ontvlambare gassen)	
Containment	Tankwagen (brandb. gas)	
Volume	50	m ³
Massa in opslag	23143	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,050	m
Uitstroomduur	755	s
Uitstromingsdebiet	30,67	kg/s

1.1.1 Jet (twee-fasen)

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Bronsterkte	30,67	kg/s	
Lengte vlam	58,91	m	
Straal vlam	3,68	m	
Stralingsterkte	180,00	kW/m²	
Afstand centrum vlam	29,45	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	29,45	35,07	13,14
0,990	29,45	35,44	15,80
0,900	29,45	36,21	20,06
0,500	29,45	37,74	26,21
0,100	29,45	40,21	33,41
0,010	29,45	43,16	40,19

1.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,0	
20,0	6,7	
30,0	7,7	
40,0	8,3	
50,0	8,5	

1.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,5	
20,0	7,4	
30,0	8,4	
40,0	8,9	

1.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-

Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,3	
20,0	7,2	
30,0	8,4	
40,0	9,1	
50,0	9,6	
60,0	9,8	

1.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	4,1	
20,0	5,6	
30,0	6,6	
40,0	7,2	
50,0	7,7	
60,0	7,9	

1.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-

Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,2	
20,0	7,1	
30,0	8,3	
40,0	9,0	
50,0	9,5	
60,0	9,7	

1.1.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,5	
20,0	7,4	
30,0	8,4	
40,0	8,9	

1.1.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,01560	-
Massa in wolk	295	kg
Straal overdruk 0.3 bar	33	m
Straal overdruk 0.1 bar	67	m

1.2 Scenario: Weg [G1 G]: Instantaan vrijkomen gehele inhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	GF3 (licht ontvlambare gassen)	

Containment	Tankwagen (brandb. gas)	
Volume	50	m ³
Massa in opslag	23143	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	23143	kg

1.2.1 Bleve

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Massa in BLEVE	17928	kg
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Straal vuurbal	78,15	m
Brandtijd	10,87	s
SEP	212,16	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	50,76	m
Effectafstanden		
Cirkel:	straal	
P (dood)	m	
1,000	78,15	
0,439	81,46	
0,340	87,96	
0,246	94,66	
0,163	101,56	
0,098	108,66	
0,053	115,96	
0,025	123,46	
0,010	131,16	
0,004	139,06	

1.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgerogende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter
m	m
5,0	66,7
10,0	84,8
15,0	99,6
20,0	112,2
25,0	123,5
30,0	133,9
35,0	143,7
40,0	152,9
45,0	161,7
50,0	170,0
55,0	177,9
60,0	185,5

1.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	84,4	
10,0	111,0	
15,0	132,8	
20,0	152,0	
25,0	169,7	
30,0	185,9	

1.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	57,2	
10,0	70,7	
15,0	81,8	
20,0	91,3	
25,0	99,9	
30,0	107,7	
35,0	115,0	
40,0	121,8	
45,0	128,3	
50,0	134,4	
55,0	140,3	
60,0	146,1	
65,0	151,7	
70,0	157,1	
75,0	162,3	
80,0	167,4	
85,0	172,3	
90,0	177,1	
95,0	181,8	
100,0	186,4	
105,0	190,8	

1.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	49,3	
10,0	58,9	
15,0	66,8	
20,0	73,6	
25,0	79,7	
30,0	85,3	
35,0	90,6	
40,0	95,5	
45,0	100,2	
50,0	104,6	
55,0	108,9	
60,0	113,0	

65,0	116,9
70,0	120,7
75,0	124,4
80,0	128,0
85,0	131,4
90,0	134,8
95,0	138,2
100,0	141,4
105,0	144,6
110,0	147,7
115,0	150,8
120,0	153,8
125,0	156,8
130,0	159,7
135,0	162,5
140,0	165,4
145,0	168,1
150,0	170,8
155,0	173,5
160,0	176,2
165,0	178,8
170,0	181,3
175,0	188,3
180,0	200,2
185,0	205,5
190,0	207,7

1.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	57,2	
10,0	70,7	
15,0	81,8	
20,0	91,3	
25,0	99,9	
30,0	107,7	
35,0	115,0	
40,0	121,8	
45,0	128,3	
50,0	134,4	
55,0	140,3	
60,0	146,1	
65,0	151,7	
70,0	157,1	
75,0	162,3	
80,0	167,4	
85,0	172,3	

90,0	177,1
95,0	181,8
100,0	186,4
105,0	190,8

1.2.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	84,4	
10,0	111,0	
15,0	132,8	
20,0	152,0	
25,0	169,7	
30,0	185,9	

1.2.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,00840	-
Massa in wolk	15895	kg
Straal overdruk 0.3 bar	126	m
Straal overdruk 0.1 bar	252	m

2 LF1 (brandbare vloeistoffen) -Tankwagen (brandb. vloeistof)**2.1 Scenario: Weg [G2 L]: Uitstroming naar plas met straal van 10 m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF1 (brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²

Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	314	m ²
Niet van toepassing		

2.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	29,95		m
Hoek vlam	45,21		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,35		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	10,35	10,00
0,796	0,77	10,77	10,00
0,488	2,61	12,61	10,17
0,225	4,55	14,55	10,91
0,073	6,60	16,60	11,81
0,014	8,61	18,87	13,12
0,001	10,34	21,64	15,03

2.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	32,99		m
Hoek vlam	34,42		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,706	0,77	10,77	10,00
0,317	2,61	12,61	10,85
0,097	4,50	14,61	12,12
0,020	6,07	17,12	13,81
0,003	7,58	19,91	15,94

2.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	26,91		m
Hoek vlam	52,44		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,600	2,61	12,61	10,01
0,349	4,55	14,55	10,35
0,148	6,60	16,60	10,95
0,037	8,75	18,74	11,82
0,004	10,91	21,08	13,31

2.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	23,78		m
Hoek vlam	59,65		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,43		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,43	10,00
0,699	2,61	12,61	10,00
0,491	4,55	14,55	10,07
0,266	6,60	16,60	10,37
0,079	8,75	18,74	10,96
0,006	10,99	20,99	12,17

2.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	26,91	m
Hoek vlam	52,44	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,600	2,61	12,61	10,01
0,349	4,55	14,55	10,35
0,148	6,60	16,60	10,95
0,037	8,75	18,74	11,82
0,004	10,91	21,08	13,31

2.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	32,99	m
Hoek vlam	34,42	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,706	0,77	10,77	10,00
0,317	2,61	12,61	10,85
0,097	4,50	14,61	12,12
0,020	6,07	17,12	13,81
0,003	7,58	19,91	15,94

2.2 Scenario: Weg [G1B L]: Uitstroming in plas met straal van 23 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF1 (brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	1661	m ²
Niet van toepassing		

2.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	58,85		m
Hoek vlam	41,71		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,33		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,33	23,33	22,99
0,166	2,25	25,24	22,99
0,069	4,49	27,49	23,56
0,026	6,84	29,84	24,38
0,009	9,29	32,28	25,42

2.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	58,85		m
Hoek vlam	30,80		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,68
0,008	6,84	29,84	26,33

2.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	D5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	49,63	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,220	2,25	25,24	22,99
0,112	4,49	27,49	23,08
0,053	6,84	29,84	23,62
0,022	9,29	32,28	24,24
0,007	11,84	34,83	25,06

2.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	43,86	m
Hoek vlam	56,97	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,41	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,42	23,41	22,99
0,277	2,25	25,24	22,99
0,167	4,49	27,49	22,99
0,096	6,84	29,84	23,11
0,048	9,29	32,28	23,45
0,020	11,84	34,83	23,95
0,006	14,49	37,48	24,65

2.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	E5	
Straal van de plas	22,99	m

Lengte vlam	49,63	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,220	2,25	25,24	22,99
0,112	4,49	27,49	23,08
0,053	6,84	29,84	23,62
0,022	9,29	32,28	24,24
0,007	11,84	34,83	25,06

2.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	58,85	m
Hoek vlam	30,80	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25	m

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,68
0,008	6,84	29,84	26,33

3 LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)-Tankwagen (brandb. vloeistof)

3.1 Scenario: Weg [G2 L]: Uitstroming naar plas met straal van 10 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	

Oppervlak plas	314	m ²
Niet van toepassing		

3.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	34,92		m
Hoek vlam	45,21		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,35		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	10,35	10,00
0,796	0,77	10,77	10,00
0,490	2,61	12,61	10,17
0,231	4,55	14,55	10,89
0,080	6,60	16,60	11,74
0,019	8,67	18,82	12,90
0,003	10,49	21,49	14,47

3.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	37,44		m
Hoek vlam	34,42		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,707	0,77	10,77	10,00
0,319	2,61	12,61	10,84
0,100	4,55	14,55	12,09
0,022	6,10	17,10	13,72
0,003	7,66	19,83	15,72

3.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	31,37		m
Hoek vlam	52,44		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,602	2,61	12,61	10,01
0,356	4,55	14,55	10,34
0,163	6,60	16,60	10,90
0,052	8,75	18,74	11,61
0,009	10,99	20,99	12,72

3.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	27,73		m
Hoek vlam	59,65		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,43		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,43	10,00
0,700	2,61	12,61	10,00
0,499	4,55	14,55	10,07
0,292	6,60	16,60	10,32
0,119	8,75	18,74	10,78
0,023	10,99	20,99	11,53
0,001	13,34	23,34	13,07

3.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	31,37	m
Hoek vlam	52,44	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,602	2,61	12,61	10,01
0,356	4,55	14,55	10,34
0,163	6,60	16,60	10,90
0,052	8,75	18,74	11,61
0,009	10,99	20,99	12,72

3.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	37,44	m
Hoek vlam	34,42	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,707	0,77	10,77	10,00
0,319	2,61	12,61	10,84
0,100	4,55	14,55	12,09
0,022	6,10	17,10	13,72
0,003	7,66	19,83	15,72

3.2 Scenario: Weg [G1B L]: Uitstroming in plas met straal van 23 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	1661	m ²
Niet van toepassing		

3.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	66,79		m
Hoek vlam	41,71		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,33		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,33	23,33	22,99
0,166	2,25	25,24	22,99
0,070	4,49	27,49	23,55
0,027	6,84	29,84	24,36
0,009	9,29	32,28	25,37

3.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	66,79		m
Hoek vlam	30,80		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,66
0,008	6,84	29,84	26,28

3.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	D5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	57,86	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,221	2,25	25,24	22,99
0,113	4,49	27,49	23,08
0,054	6,84	29,84	23,60
0,023	9,29	32,28	24,18
0,009	11,84	34,83	24,93

3.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	51,14	m
Hoek vlam	56,97	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,41	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,42	23,41	22,99
0,277	2,25	25,24	22,99
0,168	4,49	27,49	22,99
0,098	6,84	29,84	23,10
0,052	9,29	32,28	23,41
0,024	11,84	34,83	23,86
0,009	14,49	37,48	24,39

3.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	E5	
Straal van de plas	22,99	m

Lengte vlam	57,86	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,221	2,25	25,24	22,99
0,113	4,49	27,49	23,08
0,054	6,84	29,84	23,60
0,023	9,29	32,28	24,18
0,009	11,84	34,83	24,93

3.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	66,79	m
Hoek vlam	30,80	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,66
0,008	6,84	29,84	26,28

Rapportage

BES te Meppel (A32 - 2008 incl. plan)

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 19-03-2010, tijd: 16:13:24

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	BES te Meppel (A32 - 2008 incl. plan)	
Omschrijving	BES te Meppel (A32 - 2008 incl. plan)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Leeuwarden	
Totale lengte van de route	2513	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	29	
10-8	102	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	150116	
10-8	547807	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.EXE	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	19-03-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	208888	521840

Rechtsboven

211888

524840

1.4 Algemene gegevens

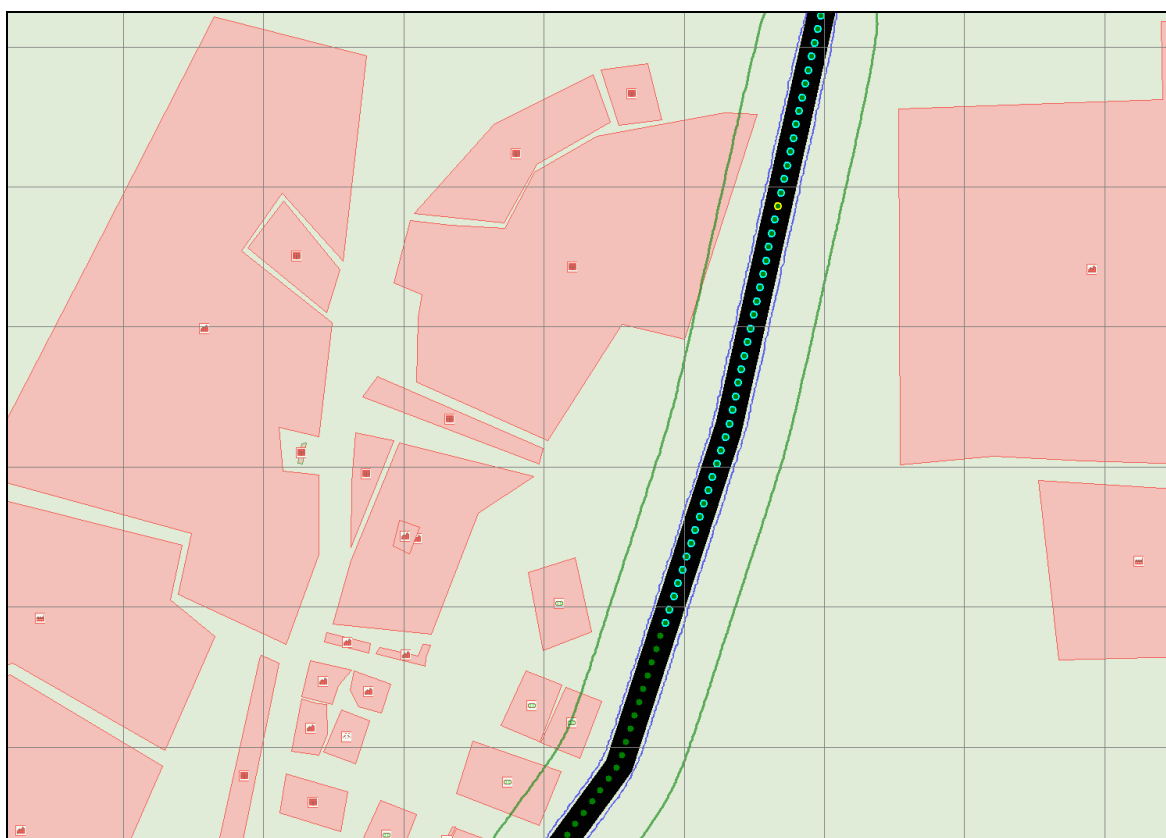
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	BES te Meppel (A32 - 2008 incl. plan)
Omschrijving	risicobeoordeling A32
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20091546/PCOU
Datum afronding	04/02/2010
Uitgevoerd door	
Analist	de heer ing. P. Couwenberg
Telefoon	
E-mail	
Bedrijf	Geofox-Lexmond bv
Postadres	2205
Postcode	5001CE
Plaats	Tilburg
In opdracht van	
Naam	Gemeente Meppel
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	

1.4.1 Weer: Leeuwarden

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Leeuwarden	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.31	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B	D
Windsnelh. m/s	3,0	1,5
6:0	o/o	1,400
0:1	o/o	1,900
1:1	o/o	1,800
1:2	o/o	2,200
2:2	o/o	1,300
2:3	o/o	1,100
3:3	o/o	1,800
3:4	o/o	1,700
4:4	o/o	1,500
4:5	o/o	1,500
5:5	o/o	1,100
5:6	o/o	1,300
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,900	1,200	0,800	0,500	1,200
0:1	o/o	0,000	1,000	1,300	0,700	0,700	1,600
1:1	o/o	0,000	1,100	1,700	1,400	1,300	2,300
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	2,100	1,800	2,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,700	1,100	1,000	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,200	1,100	0,800	1,200
3:3	o/o	0,000	1,900	3,500	2,400	1,700	2,700
3:4	o/o	0,000	2,000	4,100	4,800	1,700	3,100
4:4	o/o	0,000	1,400	2,800	3,800	1,000	2,100
4:5	o/o	0,000	1,100	2,100	3,300	0,800	1,500
5:5	o/o	0,000	0,900	1,600	2,400	0,700	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,500	1,800	0,400	1,100

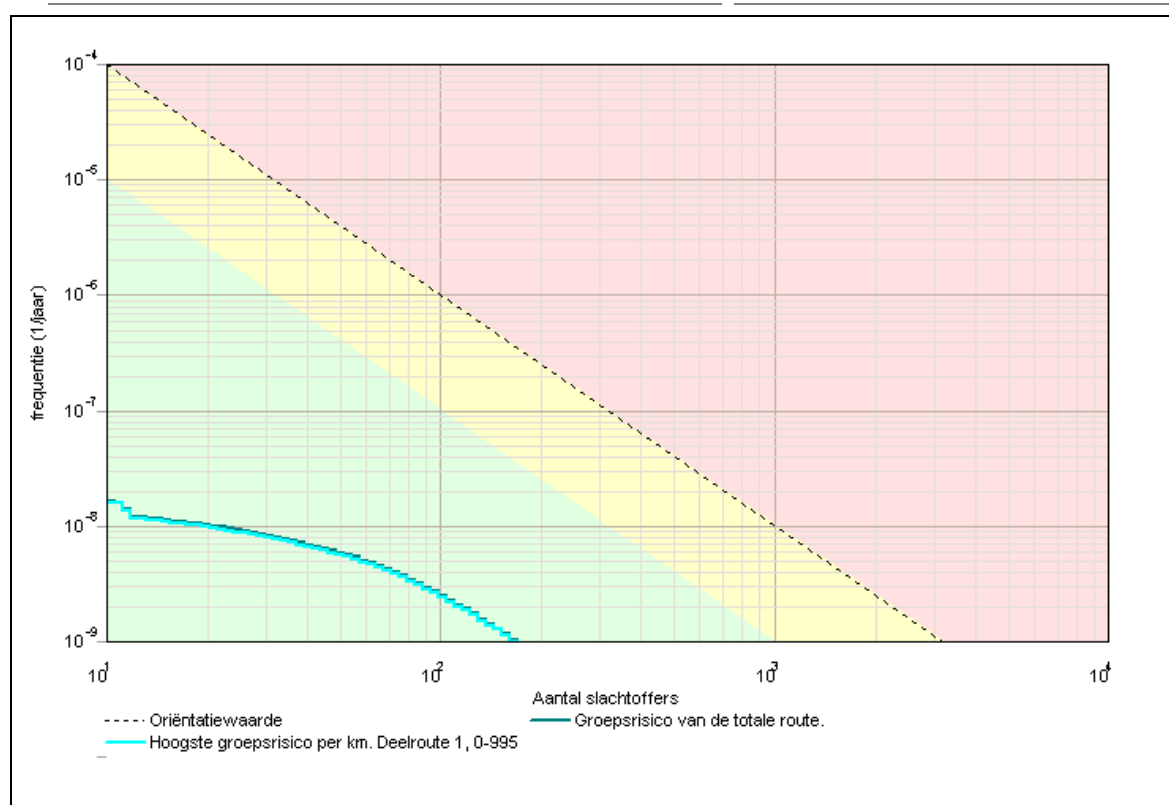
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00003 (152 : 1,3E-009)
Max. N (N:F)	169 (169 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	1,6E-008 (11 : 1,6E-008)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 0-995
Normwaarde (N:F)	0,00003 (152 : 1,3E-009)
Max. N (N:F)	169 (169 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	1,6E-008 (11 : 1,6E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Weg

Eigenschap	Waarde		Unit	
Omschrijving	A32			
Type wegtraject	Snelweg			
Breedte	50		m	
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008			
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar			
Coördinaten				
X (rdm)	Y (rdm)			
m	m			
210752,08	524091,58			
210579,40	523318,66			
210384,34	522716,06			
210076,75	522297,27			
209582,09	522018,66			
Transport van voorgaand traject	Niet waar			
Transport				
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
LF1 (brandbare vloeistoffen)	3181	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	7418	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
GF3 (licht ontvlambare gassen)	858	Tankwagen (brandb. gas)	70	100

5 Standaard bebouwing**5.1 Beboouwing 14**

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Naam	Beboouwing 14		
Omschrijving	Bestaand		
Type bebouwing	Woonbebouwing		
Coördinaten			
X (rdm)	Y (rdm)		
m	m		
209614,34	522295,83		
208952,54	522563,95		
208989,87	522699,70		
209112,05	522791,33		
209298,71	522879,58		
209570,62	522716,02		
209494,54	522543,10		
209672,04	522455,34		
Aantal mensen			1/ha
Dag	255		
Nacht	510		

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	222091	m ²

5.2 Nieuw planlocatie 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie 1	
Omschrijving	Nieuw woonblok	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209940,49	522934,59	
209937,59	522918,66	
209858,90	522937,49	
209862,76	522953,90	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	1329,41	m ²

5.3 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Nieuw woonblok	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210038,98	522910,45	
210038,50	522894,04	
209950,63	522916,25	
209957,87	522928,31	
210025,46	522912,87	
210034,63	522934,11	
210048,15	522931,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	

Oppervlak	1567,16	m ²
-----------	---------	----------------

5.4 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209933,37	523984,54	
209891,65	523617,27	
209782,69	523738,34	
209710,05	523635,43	
209872,28	523507,44	
209848,52	523303,81	
209777,25	523320,78	
209784,04	523242,72	
209848,52	523235,93	
209848,52	523093,39	
209790,82	522933,88	
209597,37	523022,12	
209621,13	523130,72	
209241,02	523235,93	
209431,61	523605,17	
209661,63	524053,10	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	404315	m ²

5.5 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211535,26	523868,87	
211548,46	523251,01	
211213,12	523261,57	
211052,06	523269,49	
210885,71	523253,65	
210883,07	523889,99	
211353,07	523905,84	
211350,43	524045,78	

211529,98	524053,70	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,01	
Oppervlak	446655	m ²

5.6 nieuw projectplan<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	nieuw projectplan<4>	
Omschrijving	MBO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209907,20	522887,78	
209883,54	522859,75	
209873,03	522826,45	
209818,55	522839,90	
209833,59	522904,77	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2399	
Nacht	479,7	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	4169,18	m ²

5.7 Nieuw projectplan

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan	
Omschrijving	HBO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209845,33	522827,03	
209862,99	522825,77	
209863,62	522772,81	
209848,68	522736,05	
209800,57	522743,17	
209817,59	522835,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2107	
Nacht	421,5	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	4745,29	m ²

5.8 Nieuw projectplan<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<1>	
Omschrijving	Middelbaar onderwijs HAVO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209960,50	522811,51	
209920,35	522821,71	
209904,12	522851,09	
209910,91	522886,41	
209976,44	522861,87	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2872	
Nacht	574,3	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	3482,38	m ²

5.9 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210231,75	523232,43	
210133,56	523167,62	
210049,12	522951,61	
209874,35	522969,29	
209905,77	523083,18	
209992,17	523293,30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	

Oppervlak	62304,6	m ²
-----------	---------	----------------

5.10 Bevolking<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<4>	
Omschrijving	Zorgcentrum	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210028,07	523142,32	
210010,24	523095,64	
209981,39	523109,22	
209992,21	523154,46	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,1	
Nacht	0,06	
Oppervlak	1671,37	m ²

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bebouwing 4**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209819,58	523255,69	
209810,58	523256,69	
209817,58	523291,69	
209826,58	523293,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	52811824	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52809824	
Oppervlak	325	m ²

6.2 Bebouwing 76<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209743,31	522906,73	
209745,40	522913,89	
209777,25	522899,94	
209695,00	522496,00	
209655,07	522513,04	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	52804944	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52801744	
Oppervlak	15874	m ²

6.3 Bedrijven continudienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210629,65	523880,09	
210500,27	523478,75	
210389,37	523505,15	
210257,35	523296,56	
210022,35	523402,18	
210024,99	523515,71	
210032,92	523557,96	
209982,75	523579,09	
210011,79	523689,98	
210083,08	523682,06	
210180,78	523676,78	
210233,59	523777,12	
210344,49	523840,49	
210571,56	523882,73	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	52825824	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	

Nacht	52806064	
Oppervlak	208110	m ²

6.4 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209886,51	523602,34	
209862,57	523525,73	
209721,32	523640,64	
209785,96	523724,43	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	52817424	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52814064	
Oppervlak	14944,9	m ²

6.5 Bebouwing 4<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209887,24	522598,83	
209778,83	522632,75	
209789,89	522702,81	
209899,78	522669,63	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	52815504	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52796704	
Oppervlak	8083,32	m ²

6.6 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210248,48	523283,20	
210241,56	523255,53	
209927,37	523375,78	
209952,90	523411,13	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	52824704	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52810464	
Oppervlak	11619,3	m ²

6.7 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209982,35	523297,23	
209905,77	523106,75	
209907,73	523222,61	
209913,62	523310,98	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	52809664	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52817184	
Oppervlak	7327,01	m ²

6.8 Bedrijven dagdienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210368,89	523866,16	
210237,52	523789,88	
210178,18	523686,05	
210019,26	523703,00	
210161,23	523861,92	
210337,11	523950,92	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	52805824	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52817984	
Oppervlak	36438,7	m ²

6.9 Bedrijven dagdienst<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210434,88	523969,99	
210460,00	523870,40	
210383,72	523859,81	
210351,94	523959,40	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	52825184	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52813584	
Oppervlak	8229,65	m ²

7 Bedrijven continue**7.1 Bedrijven continudienst<1>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211531,64	523201,67	
211537,69	523062,44	
211380,31	523050,34	
211392,42	522911,12	
211168,45	522905,06	
211132,13	523225,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	95300,6	m ²

7.2 Bebouwing 76

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209200,29	523212,17	
209604,16	523110,36	
209584,46	523013,44	
209664,00	522947,73	
209574,08	522743,69	
209302,11	522899,94	
209122,23	522825,27	
208979,69	522726,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	0,22	

Oppervlak	174612	m ²
-----------	--------	----------------

8 Evenementen werkweek

8.1 Nieuw planlocatie<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<3>	
Omschrijving	Sporthal	
Type bebouwing	Evenementen (op werkdagen)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209938,81	522797,33	
209913,74	522720,67	
209856,42	522741,45	
209889,38	522816,67	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	4635,47	m ²

9 Evenementen weekend

9.1 bebouwing 64

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bebouwing 64	
Omschrijving	3 voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209884,65	522543,31	
210100,65	522470,31	
210066,65	522357,31	
209853,65	522437,31	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1500	
Nacht	0	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	25974	m ²

9.2 Bebouwing 62

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 62	
Omschrijving	Atletiekbaan	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210281,00	522706,00	
210242,00	522611,00	
210094,00	522667,00	
210123,00	522761,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	64,44	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0,1	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	16345,5	m ²

9.3 Nieuw projectplan<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<3>	
Omschrijving	twee voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209876,87	522543,53	
209847,23	522438,25	
209743,84	522470,40	
209763,38	522570,64	

Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	11872,8	m ²

9.4 Nieuw projectplan<7>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<7>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210049,62	522507,60	
210093,75	522605,32	
210158,06	522580,73	
210118,97	522479,23	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.5 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Bebouwing naast voetbalveld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

210092,24	522607,53	
210066,95	522555,81	
210061,96	522557,42	
210086,80	522608,16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	295,038	m ²

9.6 Nieuw planlocatie<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<1>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,16	522536,12	
210046,19	522538,71	
210050,05	522537,07	
210053,95	522534,57	
210052,40	522532,15	
210041,19	522509,39	
210032,74	522514,57	
210035,33	522520,08	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	259,82	m ²

9.7 Nieuw planlocatie<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<2>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,17	522556,52	
210049,13	522553,71	
210059,30	522546,12	
210046,19	522530,60	
210035,85	522536,29	
210035,34	522540,48	
210036,19	522543,36	
210030,68	522547,85	
210035,68	522555,61	
210039,81	522553,54	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	420,861	m ²

9.8 Nieuw projectplan<8>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<8>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210173,34	522788,13	
210217,48	522885,86	
210281,78	522861,27	
210242,69	522759,76	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--

Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.9 Nieuw projectplan<9>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<9>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210244,48	522758,57	
210288,62	522856,29	
210352,93	522831,71	
210313,84	522730,20	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.10 Nieuw projectplan<10>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<10>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210249,03	522922,77	
210222,50	523061,51	
210306,15	523088,03	
210334,72	522955,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	

Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	12302,4	m ²

9.11 Nieuw projectplan<11>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<11>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209914,24	522557,37	
209958,38	522655,10	
210022,68	522630,51	
209983,59	522529,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

1 GF3 (licht ontvlambare gassen)-Tankwagen (brandb. gas)**1.1 Scenario: Weg [G2 G]: Uitstroming uit gat van 50 mm**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	GF3 (licht ontvlambare gassen)	
Containment	Tankwagen (brandb. gas)	
Volume	50	m ³
Massa in opslag	23143	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,050	m
Uitstroomduur	755	s
Uitstromingsdebiet	30,67	kg/s

1.1.1 Jet (twee-fasen)

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Bronsterkte	30,67	kg/s	
Lengte vlam	58,91	m	
Straal vlam	3,68	m	
Stralingsterkte	180,00	kW/m²	
Afstand centrum vlam	29,45	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	29,45	35,07	13,14
0,990	29,45	35,44	15,80
0,900	29,45	36,21	20,06
0,500	29,45	37,74	26,21
0,100	29,45	40,21	33,41
0,010	29,45	43,16	40,19

1.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,0	
20,0	6,7	
30,0	7,7	
40,0	8,3	
50,0	8,5	

1.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,5	
20,0	7,4	
30,0	8,4	
40,0	8,9	

1.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-

Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,3	
20,0	7,2	
30,0	8,4	
40,0	9,1	
50,0	9,6	
60,0	9,8	

1.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	4,1	
20,0	5,6	
30,0	6,6	
40,0	7,2	
50,0	7,7	
60,0	7,9	

1.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-

Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,2	
20,0	7,1	
30,0	8,3	
40,0	9,0	
50,0	9,5	
60,0	9,7	

1.1.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,5	
20,0	7,4	
30,0	8,4	
40,0	8,9	

1.1.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,01560	-
Massa in wolk	295	kg
Straal overdruk 0.3 bar	33	m
Straal overdruk 0.1 bar	67	m

1.2 Scenario: Weg [G1 G]: Instantaan vrijkomen gehele inhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	GF3 (licht ontvlambare gassen)	

Containment	Tankwagen (brandb. gas)	
Volume	50	m ³
Massa in opslag	23143	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	23143	kg

1.2.1 Bleve

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Massa in BLEVE	17928	kg
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Straal vuurbal	78,15	m
Brandtijd	10,87	s
SEP	212,16	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	50,76	m
Effectafstanden		
Cirkel:	straal	
P (dood)	m	
1,000	78,15	
0,439	81,46	
0,340	87,96	
0,246	94,66	
0,163	101,56	
0,098	108,66	
0,053	115,96	
0,025	123,46	
0,010	131,16	
0,004	139,06	

1.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgerogende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter
m	m
5,0	66,7
10,0	84,8
15,0	99,6
20,0	112,2
25,0	123,5
30,0	133,9
35,0	143,7
40,0	152,9
45,0	161,7
50,0	170,0
55,0	177,9
60,0	185,5

1.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	84,4	
10,0	111,0	
15,0	132,8	
20,0	152,0	
25,0	169,7	
30,0	185,9	

1.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	57,2	
10,0	70,7	
15,0	81,8	
20,0	91,3	
25,0	99,9	
30,0	107,7	
35,0	115,0	
40,0	121,8	
45,0	128,3	
50,0	134,4	
55,0	140,3	
60,0	146,1	
65,0	151,7	
70,0	157,1	
75,0	162,3	
80,0	167,4	
85,0	172,3	
90,0	177,1	
95,0	181,8	
100,0	186,4	
105,0	190,8	

1.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	49,3	
10,0	58,9	
15,0	66,8	
20,0	73,6	
25,0	79,7	
30,0	85,3	
35,0	90,6	
40,0	95,5	
45,0	100,2	
50,0	104,6	
55,0	108,9	
60,0	113,0	

65,0	116,9
70,0	120,7
75,0	124,4
80,0	128,0
85,0	131,4
90,0	134,8
95,0	138,2
100,0	141,4
105,0	144,6
110,0	147,7
115,0	150,8
120,0	153,8
125,0	156,8
130,0	159,7
135,0	162,5
140,0	165,4
145,0	168,1
150,0	170,8
155,0	173,5
160,0	176,2
165,0	178,8
170,0	181,3
175,0	188,3
180,0	200,2
185,0	205,5
190,0	207,7

1.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	57,2	
10,0	70,7	
15,0	81,8	
20,0	91,3	
25,0	99,9	
30,0	107,7	
35,0	115,0	
40,0	121,8	
45,0	128,3	
50,0	134,4	
55,0	140,3	
60,0	146,1	
65,0	151,7	
70,0	157,1	
75,0	162,3	
80,0	167,4	
85,0	172,3	

90,0	177,1
95,0	181,8
100,0	186,4
105,0	190,8

1.2.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	84,4	
10,0	111,0	
15,0	132,8	
20,0	152,0	
25,0	169,7	
30,0	185,9	

1.2.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,00840	-
Massa in wolk	15895	kg
Straal overdruk 0.3 bar	126	m
Straal overdruk 0.1 bar	252	m

2 LF1 (brandbare vloeistoffen) -Tankwagen (brandb. vloeistof)**2.1 Scenario: Weg [G2 L]: Uitstroming naar plas met straal van 10 m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF1 (brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²

Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	314	m ²
Niet van toepassing		

2.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	29,95		m
Hoek vlam	45,21		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,35		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	10,35	10,00
0,796	0,77	10,77	10,00
0,488	2,61	12,61	10,17
0,225	4,55	14,55	10,91
0,073	6,60	16,60	11,81
0,014	8,61	18,87	13,12
0,001	10,34	21,64	15,03

2.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	32,99		m
Hoek vlam	34,42		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,706	0,77	10,77	10,00
0,317	2,61	12,61	10,85
0,097	4,50	14,61	12,12
0,020	6,07	17,12	13,81
0,003	7,58	19,91	15,94

2.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	26,91		m
Hoek vlam	52,44		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,600	2,61	12,61	10,01
0,349	4,55	14,55	10,35
0,148	6,60	16,60	10,95
0,037	8,75	18,74	11,82
0,004	10,91	21,08	13,31

2.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	23,78		m
Hoek vlam	59,65		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,43		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,43	10,00
0,699	2,61	12,61	10,00
0,491	4,55	14,55	10,07
0,266	6,60	16,60	10,37
0,079	8,75	18,74	10,96
0,006	10,99	20,99	12,17

2.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	26,91	m
Hoek vlam	52,44	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,600	2,61	12,61	10,01
0,349	4,55	14,55	10,35
0,148	6,60	16,60	10,95
0,037	8,75	18,74	11,82
0,004	10,91	21,08	13,31

2.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	32,99	m
Hoek vlam	34,42	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,706	0,77	10,77	10,00
0,317	2,61	12,61	10,85
0,097	4,50	14,61	12,12
0,020	6,07	17,12	13,81
0,003	7,58	19,91	15,94

2.2 Scenario: Weg [G1B L]: Uitstroming in plas met straal van 23 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF1 (brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	1661	m ²
Niet van toepassing		

2.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	58,85		m
Hoek vlam	41,71		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,33		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,33	23,33	22,99
0,166	2,25	25,24	22,99
0,069	4,49	27,49	23,56
0,026	6,84	29,84	24,38
0,009	9,29	32,28	25,42

2.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	58,85		m
Hoek vlam	30,80		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,68
0,008	6,84	29,84	26,33

2.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	D5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	49,63	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,220	2,25	25,24	22,99
0,112	4,49	27,49	23,08
0,053	6,84	29,84	23,62
0,022	9,29	32,28	24,24
0,007	11,84	34,83	25,06

2.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	43,86	m
Hoek vlam	56,97	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,41	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,42	23,41	22,99
0,277	2,25	25,24	22,99
0,167	4,49	27,49	22,99
0,096	6,84	29,84	23,11
0,048	9,29	32,28	23,45
0,020	11,84	34,83	23,95
0,006	14,49	37,48	24,65

2.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	E5	
Straal van de plas	22,99	m

Lengte vlam	49,63	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,220	2,25	25,24	22,99
0,112	4,49	27,49	23,08
0,053	6,84	29,84	23,62
0,022	9,29	32,28	24,24
0,007	11,84	34,83	25,06

2.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	58,85	m
Hoek vlam	30,80	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25	m

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,68
0,008	6,84	29,84	26,33

3 LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)-Tankwagen (brandb. vloeistof)**3.1 Scenario: Weg [G2 L]: Uitstroming naar plas met straal van 10 m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	

Oppervlak plas	314	m ²
Niet van toepassing		

3.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	34,92		m
Hoek vlam	45,21		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,35		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	10,35	10,00
0,796	0,77	10,77	10,00
0,490	2,61	12,61	10,17
0,231	4,55	14,55	10,89
0,080	6,60	16,60	11,74
0,019	8,67	18,82	12,90
0,003	10,49	21,49	14,47

3.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	37,44		m
Hoek vlam	34,42		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,707	0,77	10,77	10,00
0,319	2,61	12,61	10,84
0,100	4,55	14,55	12,09
0,022	6,10	17,10	13,72
0,003	7,66	19,83	15,72

3.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	31,37		m
Hoek vlam	52,44		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,602	2,61	12,61	10,01
0,356	4,55	14,55	10,34
0,163	6,60	16,60	10,90
0,052	8,75	18,74	11,61
0,009	10,99	20,99	12,72

3.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	27,73		m
Hoek vlam	59,65		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,43		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,43	10,00
0,700	2,61	12,61	10,00
0,499	4,55	14,55	10,07
0,292	6,60	16,60	10,32
0,119	8,75	18,74	10,78
0,023	10,99	20,99	11,53
0,001	13,34	23,34	13,07

3.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	31,37	m
Hoek vlam	52,44	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,602	2,61	12,61	10,01
0,356	4,55	14,55	10,34
0,163	6,60	16,60	10,90
0,052	8,75	18,74	11,61
0,009	10,99	20,99	12,72

3.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	37,44	m
Hoek vlam	34,42	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,707	0,77	10,77	10,00
0,319	2,61	12,61	10,84
0,100	4,55	14,55	12,09
0,022	6,10	17,10	13,72
0,003	7,66	19,83	15,72

3.2 Scenario: Weg [G1B L]: Uitstroming in plas met straal van 23 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	1661	m ²
Niet van toepassing		

3.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	66,79		m
Hoek vlam	41,71		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,33		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,33	23,33	22,99
0,166	2,25	25,24	22,99
0,070	4,49	27,49	23,55
0,027	6,84	29,84	24,36
0,009	9,29	32,28	25,37

3.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	66,79		m
Hoek vlam	30,80		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,66
0,008	6,84	29,84	26,28

3.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	D5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	57,86	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,221	2,25	25,24	22,99
0,113	4,49	27,49	23,08
0,054	6,84	29,84	23,60
0,023	9,29	32,28	24,18
0,009	11,84	34,83	24,93

3.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	51,14	m
Hoek vlam	56,97	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,41	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,42	23,41	22,99
0,277	2,25	25,24	22,99
0,168	4,49	27,49	22,99
0,098	6,84	29,84	23,10
0,052	9,29	32,28	23,41
0,024	11,84	34,83	23,86
0,009	14,49	37,48	24,39

3.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	E5	
Straal van de plas	22,99	m

Lengte vlam	57,86	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,221	2,25	25,24	22,99
0,113	4,49	27,49	23,08
0,054	6,84	29,84	23,60
0,023	9,29	32,28	24,18
0,009	11,84	34,83	24,93

3.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	66,79	m
Hoek vlam	30,80	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,66
0,008	6,84	29,84	26,28

Bijlage 5: RBM II rapportage 2020

Rapportage

BES te Meppel Spoor - Situatie 2020 (excl. planvormingen)

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 02-03-2010, tijd: 11:23:00

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	BES te Meppel Spoor - Situatie 2020 (excl. planvormingen)	
Omschrijving	BES te Meppel Spoor - Situatie 2020 (excl. planvormingen)	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Leeuwarden	
Totale lengte van de route	3603	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	8	
10-8	60	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	60804	
10-8	443857	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.EXE	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	02-03-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	208888	521840

Rechtsboven

211888

524840

1.4 Algemene gegevens

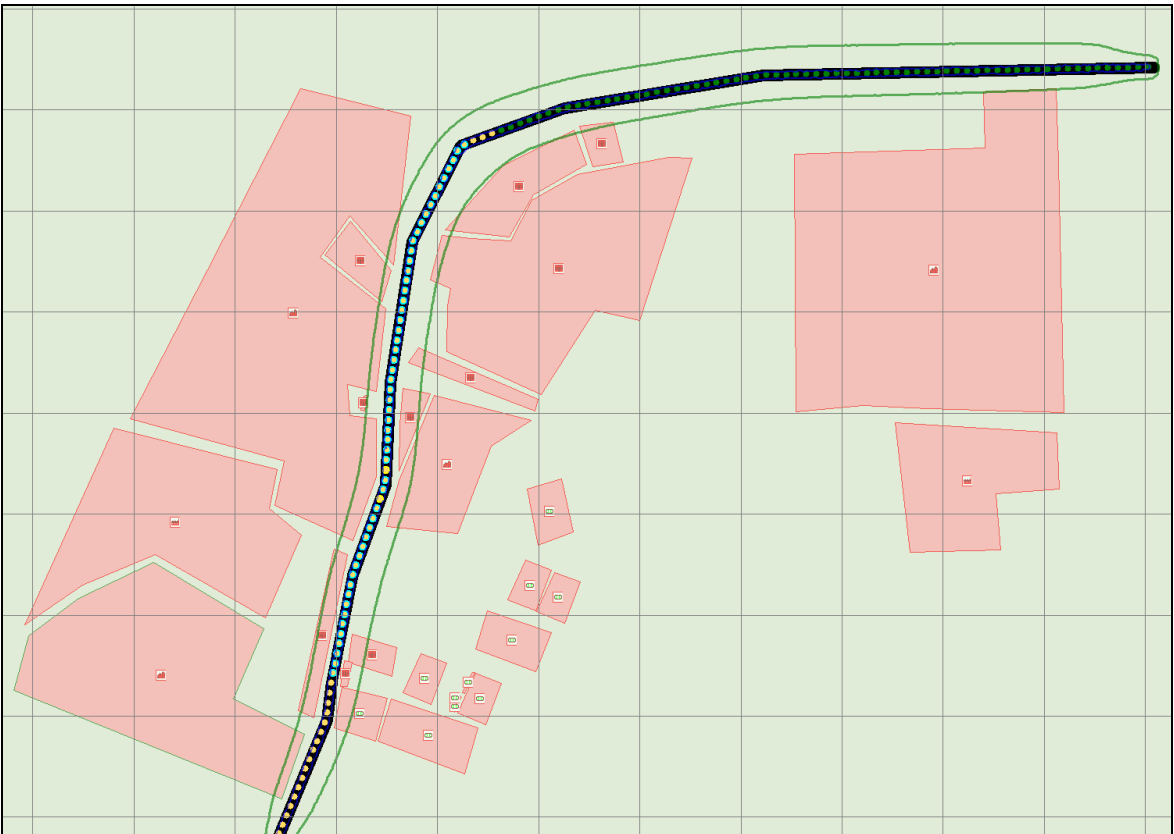
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	BES te Meppel Spoor - Situatie 2020 (excl. planvormingen)
Omschrijving	Spoor - Situatie 2020 (excl. planvormingen)
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20091546/PCOU
Datum afronding	02/03/2010
Uitgevoerd door	
Analist	dhr. ing. P. Couwenberg
Telefoon	013-4582161
E-mail	
Bedrijf	Geofox-Lexmond bv
Postadres	2205
Postcode	5001CE
Plaats	Tilburg
In opdracht van	
Naam	
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	Gemeente Mepel
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	Niet ingevuld

1.4.1 Weer: Leeuwarden

Eigenschap	Waarde	Eenheid					
Weerstation	Leeuwarden						
Specificaties	CPR 18E pag. 4.31						
Aantal windrichtingen	12						
Aantal weersklassen	6						
Begin van de dag (hh:mm)	08:00						
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30						
Meteo gegevens							
Meteo gegevens							
Stabiliteit	B	D	D	D	E	F	
Windsnelh. m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5	
6:0	o/o	1,400	0,800	2,100	1,900	0,000	0,000
0:1	o/o	1,900	0,800	2,100	2,300	0,000	0,000
1:1	o/o	1,800	0,900	1,900	2,500	0,000	0,000
1:2	o/o	2,200	1,000	1,900	2,600	0,000	0,000
2:2	o/o	1,300	0,700	1,400	1,000	0,000	0,000
2:3	o/o	1,100	0,800	1,700	0,900	0,000	0,000
3:3	o/o	1,800	1,400	2,900	2,600	0,000	0,000
3:4	o/o	1,700	1,500	3,900	5,900	0,000	0,000
4:4	o/o	1,500	1,200	3,400	6,900	0,000	0,000
4:5	o/o	1,500	0,900	2,900	6,800	0,000	0,000
5:5	o/o	1,100	0,700	2,100	4,300	0,000	0,000
5:6	o/o	1,300	0,700	2,400	3,700	0,000	0,000

Meteo gegevens							
Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh.	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,900	1,200	0,800	0,500	1,200
0:1	o/o	0,000	1,000	1,300	0,700	0,700	1,600
1:1	o/o	0,000	1,100	1,700	1,400	1,300	2,300
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	2,100	1,800	2,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,700	1,100	1,000	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,200	1,100	0,800	1,200
3:3	o/o	0,000	1,900	3,500	2,400	1,700	2,700
3:4	o/o	0,000	2,000	4,100	4,800	1,700	3,100
4:4	o/o	0,000	1,400	2,800	3,800	1,000	2,100
4:5	o/o	0,000	1,100	2,100	3,300	0,800	1,500
5:5	o/o	0,000	0,900	1,600	2,400	0,700	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,500	1,800	0,400	1,100

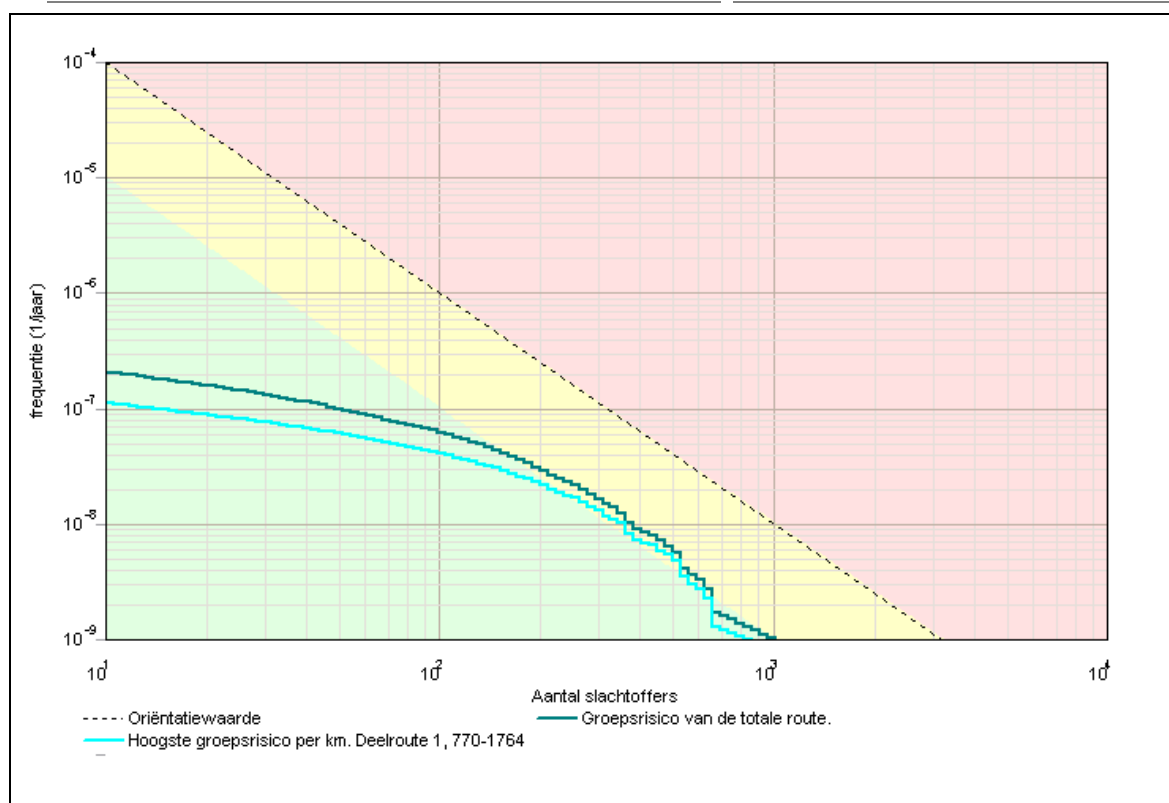
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00164 (362 : 1,2E-008)
Max. N (N:F)	1018 (1018 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	2,1E-007 (11 : 2,1E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 770-1764
Normwaarde (N:F)	0,00137 (502 : 5,4E-009)
Max. N (N:F)	819 (819 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	1,1E-007 (11 : 1,1E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Spoorroute: Zwolle-Meppel-Hoogeveen

Eigenschap	Waarde				Unit
Omschrijving	Modellering BES				
Type spoorwegtraject	Generiek				
Breedte	30				m
Frequentie (1/vtg.km)	6,028E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
209576,60	522126,95				
209726,32	522490,55				
209739,15	522584,66				
209790,48	522849,87				
209871,76	523072,31				
209884,59	523324,69				
209938,53	523673,45				
210057,26	523910,90				
210313,45	524004,63				
210805,91	524084,98				
211770,93	524105,09				
Transport van voorgaand traject	Niet waar				
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
A (brandbare gassen)	1430	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
B2 (giftige gassen)	910	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	5620	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D3 (giftige vloeistoffen)	1110	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
D4 (zeer giftige vloeistoffen)	180	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels	Ja				
Aantal overgangen	0,66				1/km
Lengte	3603				m

5 Standaard bebouwing

5.1 Beboouwing 14

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Beboouwing 14	
Omschrijving	Bestaand	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209614,34	522295,83	
208952,54	522563,95	
208989,87	522699,70	
209112,05	522791,33	
209298,71	522879,58	
209570,62	522716,02	
209494,54	522543,10	
209672,04	522455,34	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	222091	m ²

5.2 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209933,37	523984,54	
209891,65	523617,27	
209782,69	523738,34	
209710,05	523635,43	
209872,28	523507,44	
209848,52	523303,81	
209777,25	523320,78	
209784,04	523242,72	
209848,52	523235,93	
209848,52	523093,39	
209790,82	522933,88	
209597,37	523022,12	
209621,13	523130,72	
209241,02	523235,93	
209431,61	523605,17	
209661,63	524053,10	
Aantal mensen		1/ha

Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	404315	m ²

5.3 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211535,26	523868,87	
211548,46	523251,01	
211213,12	523261,57	
211052,06	523269,49	
210885,71	523253,65	
210883,07	523889,99	
211353,07	523905,84	
211350,43	524045,78	
211529,98	524053,70	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,01	
Oppervlak	446655	m ²

5.4 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210231,75	523232,43	
210133,56	523167,62	
210049,12	522951,61	
209874,35	522969,29	
209905,77	523083,18	
209992,17	523293,30	
Aantal mensen		1/ha

Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	62304,6	m ²

6 Bedrijven dagdienst

6.1 Bebouwing 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209819,58	523255,69	
209810,58	523256,69	
209817,58	523291,69	
209826,58	523293,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	39024112	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39032432	
Oppervlak	325	m ²

6.2 Bebouwing 76<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209743,31	522906,73	
209745,40	522913,89	
209777,25	522899,94	
209695,00	522496,00	
209655,07	522513,04	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	39032352	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39032752	
Oppervlak	15874	m ²

6.3 Bedrijven continudienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210629,65	523880,09	
210500,27	523478,75	
210389,37	523505,15	
210257,35	523296,56	
210022,35	523402,18	
210024,99	523515,71	
210032,92	523557,96	
209982,75	523579,09	
210011,79	523689,98	
210083,08	523682,06	
210180,78	523676,78	
210233,59	523777,12	
210344,49	523840,49	
210571,56	523882,73	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40404528	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40404608	
Oppervlak	208110	m ²

6.4 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209886,51	523602,34	
209862,57	523525,73	
209721,32	523640,64	
209785,96	523724,43	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	

Nacht	40403728	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40403648	
Oppervlak	14944,9	m ²

6.5 Bebouwing 4<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209887,24	522598,83	
209778,83	522632,75	
209789,89	522702,81	
209899,78	522669,63	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40404128	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40404048	
Oppervlak	8083,32	m ²

6.6 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210248,48	523283,20	
210241,56	523255,53	
209927,37	523375,78	
209952,90	523411,13	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	40405008	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405088	
Oppervlak	11619,3	m ²

6.7 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209982,35	523297,23	
209905,77	523106,75	
209907,73	523222,61	
209913,62	523310,98	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	40405408	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405488	
Oppervlak	7327,01	m ²

6.8 Bedrijven dagdienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210368,89	523866,16	
210237,52	523789,88	
210178,18	523686,05	
210019,26	523703,00	
210161,23	523861,92	
210337,11	523950,92	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40405808	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405888	
Oppervlak	36437,7	m ²

6.9 Bedrijven dagdienst<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210434,58	523969,99	
210460,00	523870,40	
210383,72	523859,81	
210351,94	523959,40	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40406208	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40406288	
Oppervlak	8216,49	m ²

6.10 Bebouwing 4<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<2>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209777,71	522573,61	
209760,75	522573,61	
209769,23	522637,18	
209788,30	522632,94	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40406608	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40406688	
Oppervlak	1126,96	m ²

7 Bedrijven continue**7.1 Bedrijven continudienst<2>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211531,64	523201,67	
211537,69	523062,44	
211380,31	523050,34	
211392,42	522911,12	
211168,45	522905,06	
211132,13	523225,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	95300,6	m ²

7.2 Bebouwing 76

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209200,29	523212,17	
209604,16	523110,36	
209584,46	523013,44	
209664,00	522947,73	
209574,08	522743,69	
209302,11	522899,94	
209122,23	522825,27	
208979,69	522726,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	0,22	

Oppervlak	174612	m ²
-----------	--------	----------------

8 Evenementen weekend

8.1 bebouwing 64

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bebouwing 64	
Omschrijving	3 voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209884,65	522543,31	
210100,65	522470,31	
210066,65	522357,31	
209853,65	522437,31	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	25974	m ²

8.2 Bebouwing 62

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 62	
Omschrijving	Atletiekbaan	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210281,00	522706,00	
210242,00	522611,00	
210094,00	522667,00	
210123,00	522761,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	64,44	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	

Nacht	0,1	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	16345,5	m ²

8.3 Nieuw projectplan<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<3>	
Omschrijving	twee voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209876,87	522543,53	
209847,23	522438,25	
209743,84	522470,40	
209763,38	522570,64	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	11872,8	m ²

8.4 Nieuw projectplan<7>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<7>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210049,62	522507,60	
210093,75	522605,32	
210158,06	522580,73	
210118,97	522479,23	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.5 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Bebouwing naast voetbalveld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210092,24	522607,53	
210066,95	522555,81	
210061,96	522557,42	
210086,80	522608,16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	295,038	m ²

8.6 Nieuw planlocatie<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<1>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,16	522536,12	
210046,19	522538,71	
210050,05	522537,07	
210053,95	522534,57	

210052,40	522532,15	
210041,19	522509,39	
210032,74	522514,57	
210035,33	522520,08	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	259,82	m ²

8.7 Nieuw planlocatie<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<2>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,17	522556,52	
210049,13	522553,71	
210059,30	522546,12	
210046,19	522530,60	
210035,85	522536,29	
210035,34	522540,48	
210036,19	522543,36	
210030,68	522547,85	
210035,68	522555,61	
210039,81	522553,54	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	420,861	m ²

8.8 Nieuw projectplan<8>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<8>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210173,34	522788,13	
210217,48	522885,86	
210281,78	522861,27	
210242,69	522759,76	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.9 Nieuw projectplan<9>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<9>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210244,48	522758,57	
210288,62	522856,29	
210352,93	522831,71	
210313,84	522730,20	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	

Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.10 Nieuw projectplan<10>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<10>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210249,03	522922,77	
210222,50	523061,51	
210306,15	523088,03	
210334,72	522955,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	12302,4	m ²

8.11 Nieuw projectplan<11>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<11>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209914,24	522557,37	
209958,38	522655,10	
210022,68	522630,51	
209983,59	522529,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	

Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

1 A (brandbare gassen)-SKW druk (blok trein)**1.1 Scenario: Spoor [G2 G]: Uitstroming uit gat met diameter van 0.075m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	A (brandbare gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	108	m ³
Massa in opslag	49989	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,075	m
Uitstroomduur	724	s
Uitstromingsdebiet	69,00	kg/s

1.1.1 Jet (twee-fasen)

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Bronsterkte	69	kg/s	
Lengte vlam	77,19	m	
Straal vlam	4,82	m	
Stralingsterkte	180,00	kW/m²	
Afstand centrum vlam	38,60	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	38,60	45,72	16,87
0,990	38,60	46,26	20,31
0,900	38,60	47,29	25,85
0,500	38,60	49,29	33,83
0,100	38,60	52,46	43,19
0,010	38,60	56,25	52,00

1.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	6,9	
20,0	9,3	
30,0	11,0	
40,0	12,2	
50,0	13,0	
60,0	13,5	
70,0	13,7	

1.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	9,2	
20,0	12,6	
30,0	14,8	
40,0	16,4	
50,0	17,4	
60,0	18,1	
70,0	18,5	

1.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-

Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	7,2	
20,0	9,8	
30,0	11,7	
40,0	13,1	
50,0	14,1	
60,0	14,9	
70,0	15,5	
80,0	15,8	
90,0	16,0	

1.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,4	
20,0	7,5	
30,0	8,9	
40,0	10,0	
50,0	10,8	
60,0	11,5	
70,0	11,9	
80,0	12,3	
90,0	12,5	
100,0	12,6	

1.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	

Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	7,1	
20,0	9,8	
30,0	11,7	
40,0	13,0	
50,0	14,1	
60,0	14,8	
70,0	15,4	
80,0	15,8	
90,0	15,9	

1.1.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	9,2	
20,0	12,6	
30,0	14,8	
40,0	16,4	
50,0	17,4	
60,0	18,1	
70,0	18,5	

1.1.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,00009	-

Massa in wolk	853	kg
Straal overdruk 0.3 bar	47	m
Straal overdruk 0.1 bar	95	m

1.2 Scenario: Spoor [G1 G]: Instantaan vrijkomen van de gehele tankinhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	A (brandbare gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	108	m ³
Massa in opslag	49989	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	49989	kg

1.2.1 Bleve

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Massa in BLEVE	38724	kg
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Straal vuurbal	100,38	m
Brandtijd	13,28	s
SEP	227,39	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	78,60	m
Effectafstanden		
Cirkel:	straal	
P (dood)	m	
1,000	100,38	
0,798	115,96	
0,631	131,16	
0,415	147,16	
0,306	155,46	
0,209	163,96	
0,131	172,66	
0,074	181,56	
0,038	190,66	
0,017	199,96	
0,007	209,46	

1.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	

Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	83,4	
10,0	105,3	
15,0	123,2	
20,0	138,4	
25,0	152,0	
30,0	164,4	
35,0	176,0	
40,0	186,9	
45,0	197,3	
50,0	207,3	
55,0	216,8	
60,0	225,9	
65,0	234,7	
70,0	243,2	
75,0	251,4	
80,0	259,3	
85,0	267,1	

1.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	105,5	
10,0	137,5	
15,0	163,6	
20,0	185,9	
25,0	206,2	
30,0	224,8	
35,0	242,0	
40,0	258,1	

1.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	72,2	
10,0	88,6	
15,0	101,9	
20,0	113,4	
25,0	123,6	
30,0	133,0	
35,0	141,8	
40,0	150,0	
45,0	157,7	
50,0	165,1	
55,0	172,2	
60,0	179,0	
65,0	185,5	
70,0	191,9	
75,0	198,0	
80,0	204,1	
85,0	210,1	
90,0	216,1	
95,0	222,0	
100,0	227,8	
105,0	233,5	
110,0	239,0	
115,0	244,5	
120,0	249,8	
125,0	255,0	
130,0	260,1	
135,0	265,1	

1.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	

Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter
m	m
5,0	62,1
10,0	73,8
15,0	83,4
20,0	91,6
25,0	99,0
30,0	105,8
35,0	112,1
40,0	118,1
45,0	123,7
50,0	129,1
55,0	134,2
60,0	139,1
65,0	143,8
70,0	148,4
75,0	152,9
80,0	157,1
85,0	161,3
90,0	165,4
95,0	169,4
100,0	173,3
105,0	177,0
110,0	180,8
115,0	184,4
120,0	188,0
125,0	191,5
130,0	194,9
135,0	198,3
140,0	201,7
145,0	205,1
150,0	208,4
155,0	211,8
160,0	215,0
165,0	218,2
170,0	221,4
175,0	224,5
180,0	227,6
185,0	230,6
190,0	233,6
195,0	236,6
206,0	243,0
226,0	270,7
249,0	289,5

1.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	72,2	
10,0	88,6	
15,0	101,9	
20,0	113,4	
25,0	123,6	
30,0	133,0	
35,0	141,8	
40,0	150,0	
45,0	157,7	
50,0	165,1	
55,0	172,2	
60,0	179,0	
65,0	185,5	
70,0	191,9	
75,0	198,0	
80,0	204,1	
85,0	210,1	
90,0	216,1	
95,0	222,0	
100,0	227,8	
105,0	233,5	
110,0	239,0	
115,0	244,5	
120,0	249,8	
125,0	255,0	
130,0	260,1	
135,0	265,1	

1.2.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	

Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	105,5	
10,0	137,5	
15,0	163,6	
20,0	185,9	
25,0	206,2	
30,0	224,8	
35,0	242,0	
40,0	258,1	

1.2.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,00003	-
Massa in wolk	34333	kg
Straal overdruk 0.3 bar	163	m
Straal overdruk 0.1 bar	325	m

2 B2 (giftige gassen)-SKW druk (blok trein)

2.1 Scenario: Spoor [G2 G]: Uitstroming uit gat met diameter van 0.075m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	B2 (giftige gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	89	m ³
Massa in opslag	50000	kg
Opslagdruk	616257	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,075	m
Uitstroomduur	667	s
Uitstromingsdebiet	75,01	kg/s

2.1.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,6	0,100	1,000
11,0	2,8	0,100	1,000
15,0	3,7	0,100	1,000
20,0	4,7	0,100	1,000
25,0	5,8	0,100	1,000
30,0	6,7	0,100	1,000
35,0	7,8	0,100	1,000
40,0	8,9	0,100	0,999
45,0	10,1	0,100	0,999
50,0	11,4	0,100	0,998
55,0	12,8	0,100	0,996
60,0	16,0	0,099	0,994
65,0	19,7	0,099	0,993
70,0	21,0	0,099	0,991
75,0	22,3	0,099	0,988
80,0	23,7	0,099	0,985
85,0	25,0	0,098	0,981
90,0	26,4	0,098	0,977
95,0	27,8	0,097	0,973
100,0	29,2	0,097	0,967
105,0	30,6	0,096	0,961
110,0	32,0	0,095	0,954
115,0	33,5	0,095	0,947
120,0	34,9	0,094	0,938
125,0	36,4	0,093	0,929
130,0	37,8	0,092	0,919
135,0	39,3	0,091	0,907
140,0	40,8	0,090	0,896
145,0	42,3	0,088	0,883
159,0	46,6	0,084	0,842
174,0	51,3	0,079	0,791
192,0	57,1	0,072	0,721
211,0	63,4	0,064	0,640
232,0	70,5	0,055	0,545
255,0	78,5	0,044	0,443
281,0	87,9	0,034	0,337
309,0	97,9	0,024	0,239
340,0	109,1	0,015	0,154
374,0	121,2	0,009	0,088
411,0	134,3	0,004	0,044
453,0	149,0	0,002	0,019

2.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,8	0,100	1,000
11,0	3,1	0,100	1,000
15,0	4,0	0,100	1,000
20,0	5,1	0,100	1,000
25,0	6,5	0,100	1,000
30,0	8,0	0,100	1,000
35,0	9,3	0,100	0,999
40,0	10,8	0,100	0,999
45,0	12,4	0,100	0,997
50,0	14,2	0,100	0,995
55,0	16,0	0,099	0,992
60,0	17,9	0,099	0,989
65,0	19,9	0,098	0,984
70,0	21,9	0,098	0,978
75,0	24,0	0,097	0,972
80,0	26,2	0,096	0,964
85,0	32,9	0,096	0,957
90,0	38,8	0,095	0,951
95,0	40,8	0,094	0,944
100,0	42,8	0,094	0,937
105,0	44,7	0,093	0,929
110,0	46,7	0,092	0,921
115,0	48,8	0,091	0,913
120,0	50,8	0,090	0,904
125,0	52,8	0,089	0,895
130,0	54,9	0,089	0,885
135,0	57,0	0,088	0,876
140,0	59,1	0,087	0,865
145,0	61,2	0,085	0,855
159,0	67,2	0,082	0,824
174,0	73,7	0,079	0,790
192,0	81,7	0,075	0,746
211,0	90,2	0,070	0,699
232,0	99,9	0,065	0,646
255,0	110,7	0,059	0,587
281,0	123,1	0,052	0,523
309,0	136,7	0,046	0,457
340,0	152,1	0,039	0,388
374,0	169,1	0,032	0,320
411,0	187,5	0,026	0,255
453,0	208,5	0,019	0,193
498,0	230,9	0,014	0,139
548,0	255,8	0,009	0,094
602,0	282,7	0,006	0,059

663,0	313,0	0,003	0,033
729,0	345,7	0,002	0,017

2.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	616257	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	23,56	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371	-
Uitgeregende fractie	0,6859	-
Massafractie damp	0,4364	-

Effectafstanden

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,4	0,100	1,000
11,0	2,6	0,100	1,000
15,0	3,3	0,100	1,000
20,0	4,1	0,100	1,000
25,0	5,0	0,100	1,000
30,0	6,0	0,100	1,000
35,0	6,8	0,100	1,000
40,0	7,7	0,100	1,000
45,0	8,6	0,100	0,999
50,0	10,9	0,100	0,999
55,0	12,6	0,100	0,998
60,0	13,5	0,100	0,997
65,0	14,4	0,100	0,996
70,0	15,3	0,099	0,995
75,0	16,2	0,099	0,993
80,0	17,1	0,099	0,991
85,0	18,1	0,099	0,987
90,0	19,1	0,098	0,984
95,0	20,0	0,098	0,979
100,0	21,0	0,097	0,973
105,0	22,0	0,097	0,967
110,0	23,0	0,096	0,959
115,0	24,0	0,095	0,950
120,0	25,0	0,094	0,940
125,0	26,1	0,093	0,929
130,0	27,1	0,092	0,916
135,0	28,2	0,090	0,901
140,0	29,2	0,089	0,886
145,0	30,3	0,087	0,869
159,0	33,3	0,081	0,815
174,0	36,6	0,075	0,747
192,0	40,7	0,066	0,656
211,0	45,1	0,055	0,555
232,0	50,0	0,045	0,445
255,0	55,5	0,034	0,336
281,0	61,6	0,023	0,235
309,0	68,0	0,015	0,153
340,0	75,0	0,009	0,092
374,0	82,5	0,005	0,051
411,0	90,5	0,003	0,026
453,0	99,4	0,001	0,011

2.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,1	0,100	1,000
11,0	2,3	0,100	1,000
15,0	2,8	0,100	1,000
20,0	3,4	0,100	1,000
25,0	4,1	0,100	1,000
30,0	4,6	0,100	1,000
35,0	5,2	0,100	1,000
40,0	5,8	0,100	1,000
45,0	7,3	0,100	1,000
50,0	8,3	0,100	1,000
55,0	8,9	0,100	0,999
60,0	9,4	0,100	0,999
65,0	10,0	0,100	0,999
70,0	10,6	0,100	0,998
75,0	11,2	0,100	0,997
80,0	11,9	0,100	0,995
85,0	12,6	0,099	0,993
90,0	13,2	0,099	0,991
95,0	13,9	0,099	0,987
100,0	14,6	0,098	0,983
105,0	15,3	0,098	0,978
110,0	15,9	0,097	0,971
115,0	16,6	0,096	0,964
120,0	17,3	0,095	0,954
125,0	18,0	0,094	0,944
130,0	18,7	0,093	0,932
135,0	19,4	0,092	0,918
140,0	20,1	0,090	0,902
145,0	20,8	0,089	0,885
159,0	22,8	0,083	0,829
174,0	24,9	0,076	0,757
192,0	27,5	0,066	0,658
211,0	30,3	0,055	0,549
232,0	33,3	0,043	0,432
255,0	36,7	0,032	0,317
281,0	40,5	0,021	0,214
309,0	44,4	0,013	0,134
340,0	48,6	0,008	0,077
374,0	53,2	0,004	0,040
411,0	57,9	0,002	0,019
453,0	63,2	0,001	0,008

2.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,4	0,100	1,000
11,0	2,6	0,100	1,000
15,0	3,3	0,100	1,000
20,0	4,1	0,100	1,000
25,0	5,0	0,100	1,000
30,0	6,0	0,100	1,000
35,0	6,8	0,100	1,000
40,0	7,7	0,100	1,000
45,0	8,6	0,100	0,999
50,0	9,5	0,100	0,999
55,0	11,8	0,100	0,998
60,0	13,9	0,100	0,997
65,0	14,8	0,100	0,996
70,0	15,8	0,100	0,995
75,0	16,8	0,099	0,993
80,0	17,8	0,099	0,991
85,0	18,9	0,099	0,988
90,0	19,9	0,098	0,984
95,0	21,0	0,098	0,980
100,0	22,1	0,097	0,975
105,0	23,1	0,097	0,969
110,0	24,2	0,096	0,962
115,0	25,3	0,095	0,954
120,0	26,4	0,094	0,944
125,0	27,5	0,093	0,934
130,0	28,7	0,092	0,922
135,0	29,8	0,091	0,909
140,0	30,9	0,090	0,895
145,0	32,0	0,088	0,880
159,0	35,3	0,083	0,830
174,0	38,8	0,077	0,769
192,0	43,0	0,069	0,686
211,0	47,6	0,059	0,593
232,0	52,7	0,049	0,489
255,0	58,3	0,038	0,382
281,0	64,8	0,028	0,278
309,0	71,7	0,019	0,190
340,0	79,2	0,012	0,120
374,0	87,3	0,007	0,070
411,0	95,8	0,004	0,037
453,0	105,3	0,002	0,018

2.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,8	0,100	1,000
11,0	3,1	0,100	1,000
15,0	4,0	0,100	1,000
20,0	5,1	0,100	1,000
25,0	6,5	0,100	1,000
30,0	8,0	0,100	1,000
35,0	9,3	0,100	0,999
40,0	10,8	0,100	0,999
45,0	12,4	0,100	0,997
50,0	14,2	0,100	0,995
55,0	16,0	0,099	0,992
60,0	17,9	0,099	0,989
65,0	19,9	0,098	0,984
70,0	21,9	0,098	0,978
75,0	24,0	0,097	0,972
80,0	26,2	0,096	0,964
85,0	28,3	0,095	0,955
90,0	30,5	0,095	0,945
95,0	33,3	0,094	0,935
100,0	43,1	0,093	0,928
105,0	47,5	0,092	0,920
110,0	49,5	0,091	0,912
115,0	51,6	0,090	0,903
120,0	53,6	0,089	0,895
125,0	55,7	0,089	0,886
130,0	57,7	0,088	0,877
135,0	59,8	0,087	0,867
140,0	61,9	0,086	0,858
145,0	64,0	0,085	0,848
159,0	70,0	0,082	0,819
174,0	76,4	0,079	0,788
192,0	84,3	0,075	0,749
211,0	92,7	0,071	0,708
232,0	102,0	0,066	0,662
255,0	112,5	0,061	0,613
281,0	124,4	0,056	0,560
309,0	137,4	0,050	0,504
340,0	152,0	0,045	0,447
374,0	168,1	0,039	0,389
411,0	185,5	0,033	0,333
453,0	205,2	0,028	0,276
498,0	226,1	0,022	0,224
548,0	249,2	0,018	0,175
602,0	273,9	0,013	0,132

663,0	301,6	0,009	0,095
729,0	331,3	0,006	0,064
802,0	363,8	0,004	0,040
882,0	399,1	0,002	0,023
970,0	437,6	0,001	0,012

2.2 Scenario: Spoor [G1 G]: Instantaan vrijkomen van de gehele tankinhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	B2 (giftige gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	89	m ³
Massa in opslag	50000	kg
Opslagdruk	616257	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	50000	kg

2.2.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137	-	
Faaldruk	616257	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Bronsterkte	1,57E4	kg	
Adiabatische flashfractie	0,1371	-	
Uitgeregende fractie	0,6859	-	
Massafractie damp	0,4364	-	
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	72,0	0,100	0,998
10,0	82,1	0,097	0,973
15,0	88,2	0,091	0,909
20,0	92,0	0,081	0,813
25,0	95,2	0,071	0,706
30,0	98,1	0,060	0,601
35,0	99,6	0,051	0,508
40,0	102,2	0,043	0,430
45,0	105,4	0,036	0,361
50,0	108,3	0,030	0,302
55,0	110,9	0,025	0,252
60,0	113,5	0,021	0,210
65,0	114,6	0,018	0,176
70,0	114,0	0,015	0,147
75,0	116,1	0,012	0,123
80,0	113,9	0,010	0,103
85,0	114,6	0,009	0,087
90,0	114,3	0,007	0,073
95,0	111,3	0,006	0,062
100,0	112,9	0,005	0,053
105,0	110,4	0,004	0,045
110,0	105,7	0,004	0,038
115,0	100,2	0,003	0,032

120,0	93,7	0,003	0,028
125,0	92,4	0,002	0,024
130,0	103,4	0,002	0,021
135,0	112,6	0,002	0,018
140,0	121,0	0,002	0,015
145,0	128,1	0,001	0,013
150,0	134,6	0,001	0,011
155,0	140,6	0,001	0,010
160,0	145,9	0,001	0,009

2.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
5,0	85,3	0,100	0,995
10,0	99,5	0,094	0,937
15,0	108,2	0,082	0,820
20,0	117,2	0,069	0,686
25,0	124,4	0,056	0,555
30,0	130,9	0,044	0,442
35,0	136,4	0,035	0,348
40,0	141,6	0,027	0,273
45,0	147,2	0,021	0,214
50,0	152,2	0,017	0,168
55,0	156,7	0,013	0,133
60,0	161,0	0,010	0,105
65,0	165,2	0,008	0,083
70,0	169,3	0,007	0,066
75,0	173,2	0,005	0,053
80,0	177,0	0,004	0,043
85,0	180,6	0,003	0,035
90,0	184,0	0,003	0,028
95,0	187,3	0,002	0,023
100,0	190,5	0,002	0,019
105,0	193,5	0,002	0,015
110,0	196,5	0,001	0,013
115,0	199,3	0,001	0,010
120,0	200,5	0,001	0,009

2.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap		Waarde	Eenheid
Weer		D5	
Kans op D5		0,2712	-
Faaldruk		616257	N/m²
Temperatuur bij falen		282	K
Bronsterkte		1,57E4	kg
Adiabatische flashfractie		0,1371	-
Uitgeregende fractie		0,6859	-
Massafractie damp		0,4364	-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	59,0	0,100	0,999
10,0	68,6	0,098	0,983
15,0	72,8	0,094	0,941
20,0	75,8	0,087	0,872
25,0	78,2	0,079	0,788
30,0	78,3	0,070	0,700
35,0	78,6	0,061	0,614
40,0	77,1	0,053	0,533
45,0	77,2	0,046	0,460
50,0	74,9	0,040	0,395
55,0	70,1	0,034	0,340
60,0	64,0	0,029	0,292
65,0	62,5	0,025	0,250
70,0	70,1	0,021	0,214
75,0	76,5	0,018	0,184
80,0	81,9	0,016	0,158
85,0	86,7	0,014	0,136
90,0	91,0	0,012	0,117
95,0	95,0	0,010	0,101
100,0	98,4	0,009	0,087
105,0	101,6	0,008	0,075
110,0	104,6	0,007	0,065
115,0	107,4	0,006	0,056
120,0	110,0	0,005	0,049
125,0	112,4	0,004	0,043
130,0	114,7	0,004	0,037
135,0	116,9	0,003	0,033
140,0	119,0	0,003	0,029
145,0	120,9	0,003	0,025
150,0	122,8	0,002	0,022
155,0	124,7	0,002	0,019
160,0	126,5	0,002	0,017
165,0	128,2	0,002	0,015
170,0	129,8	0,001	0,013
175,0	131,5	0,001	0,012
180,0	133,1	0,001	0,010
185,0	134,6	0,001	0,009
190,0	136,1	0,001	0,008

2.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	52,5	0,100	0,999
10,0	63,2	0,099	0,993
15,0	70,3	0,098	0,975
20,0	69,0	0,094	0,937
25,0	68,6	0,088	0,884
30,0	67,3	0,082	0,821
35,0	64,7	0,075	0,753
40,0	58,9	0,068	0,684
45,0	51,5	0,062	0,616
50,0	52,6	0,055	0,552
55,0	57,6	0,049	0,492
60,0	61,9	0,044	0,438
65,0	65,8	0,039	0,388
70,0	69,2	0,034	0,344
75,0	72,2	0,030	0,304
80,0	74,9	0,027	0,269
85,0	77,4	0,024	0,238
90,0	79,7	0,021	0,210
95,0	81,9	0,019	0,186
100,0	83,9	0,017	0,165
105,0	85,9	0,015	0,147
110,0	87,8	0,013	0,131
115,0	89,6	0,012	0,117
120,0	91,2	0,010	0,104
125,0	92,8	0,009	0,093
130,0	94,3	0,008	0,083
135,0	95,8	0,007	0,074
140,0	97,2	0,007	0,066
145,0	98,5	0,006	0,059
150,0	99,7	0,005	0,053
155,0	101,0	0,005	0,047
160,0	102,1	0,004	0,042
165,0	103,3	0,004	0,038
170,0	104,4	0,003	0,034
175,0	105,5	0,003	0,031
180,0	106,5	0,003	0,028
185,0	107,5	0,003	0,025
190,0	108,6	0,002	0,023
195,0	109,5	0,002	0,021
206,0	111,7	0,002	0,016
226,0	115,3	0,001	0,011

2.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	59,0	0,100	0,999
10,0	68,6	0,098	0,983
15,0	72,8	0,094	0,941
20,0	75,8	0,087	0,872
25,0	78,2	0,079	0,788
30,0	78,3	0,070	0,700
35,0	78,6	0,061	0,614
40,0	77,1	0,053	0,533
45,0	77,2	0,046	0,460
50,0	74,9	0,040	0,395
55,0	70,1	0,034	0,340
60,0	64,0	0,029	0,292
65,0	62,5	0,025	0,250
70,0	70,1	0,021	0,214
75,0	76,5	0,018	0,184
80,0	81,9	0,016	0,158
85,0	86,7	0,014	0,136
90,0	91,0	0,012	0,117
95,0	95,0	0,010	0,101
100,0	98,4	0,009	0,087
105,0	101,6	0,008	0,075
110,0	104,6	0,007	0,065
115,0	107,4	0,006	0,056
120,0	110,0	0,005	0,049
125,0	112,4	0,004	0,043
130,0	114,7	0,004	0,037
135,0	116,9	0,003	0,033
140,0	119,0	0,003	0,029
145,0	120,9	0,003	0,025
150,0	122,8	0,002	0,022
155,0	124,7	0,002	0,019
160,0	126,5	0,002	0,017
165,0	128,2	0,002	0,015
170,0	129,8	0,001	0,013
175,0	131,5	0,001	0,012
180,0	133,1	0,001	0,010
185,0	134,6	0,001	0,009
190,0	136,1	0,001	0,008

2.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	85,3	0,100	0,995
10,0	99,5	0,094	0,937
15,0	108,2	0,082	0,820
20,0	117,2	0,069	0,686
25,0	124,4	0,056	0,555
30,0	130,9	0,044	0,442
35,0	136,4	0,035	0,348
40,0	141,6	0,027	0,273
45,0	147,2	0,021	0,214
50,0	152,2	0,017	0,168
55,0	156,7	0,013	0,133
60,0	161,0	0,010	0,105
65,0	165,2	0,008	0,083
70,0	169,3	0,007	0,066
75,0	173,2	0,005	0,053
80,0	177,0	0,004	0,043
85,0	180,6	0,003	0,035
90,0	184,0	0,003	0,028
95,0	187,3	0,002	0,023
100,0	190,5	0,002	0,019
105,0	193,5	0,002	0,015
110,0	196,5	0,001	0,013
115,0	199,3	0,001	0,010
120,0	200,5	0,001	0,009

3 C3 (zeer brandbare vloeistoffen)-SKW vloeistof**3.1 Scenario: Spoor [G2 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 300 m2**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	

Containment	SKW vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	300	m ²
Niet van toepassing		

3.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	34,34		m
Hoek vlam	45,30		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,13		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,36	10,13	9,77
0,795	0,88	10,66	9,77
0,493	2,72	12,50	9,98
0,231	4,67	14,44	10,71
0,079	6,71	16,48	11,58
0,019	8,75	18,74	12,77
0,003	10,56	21,43	14,39

3.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	36,85		m
Hoek vlam	34,52		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,06		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,06	9,77
0,700	0,88	10,66	9,77
0,318	2,72	12,50	10,69
0,099	4,59	14,51	11,96
0,021	6,17	17,02	13,61
0,003	7,71	19,78	15,63

3.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	30,85		m
Hoek vlam	52,52		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,17		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,17	9,77
0,608	2,72	12,50	9,80
0,360	4,67	14,44	10,15
0,163	6,71	16,48	10,71
0,050	8,86	18,63	11,45
0,008	11,11	20,88	12,62

3.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	27,27		m
Hoek vlam	59,72		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,20		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,20	9,77
0,709	2,72	12,50	9,77
0,507	4,67	14,44	9,85
0,294	6,71	16,48	10,12
0,115	8,86	18,63	10,60
0,020	11,11	20,88	11,41
0,001	13,45	23,23	13,09

3.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	30,85	m
Hoek vlam	52,52	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,17	m
Effectafstanden		

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,17	9,77
0,608	2,72	12,50	9,80
0,360	4,67	14,44	10,15
0,163	6,71	16,48	10,71
0,050	8,86	18,63	11,45
0,008	11,11	20,88	12,62

3.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	F1,5		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	36,85		m
Hoek vlam	34,52		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,06		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,06	9,77
0,700	0,88	10,66	9,77
0,318	2,72	12,50	10,69
0,099	4,59	14,51	11,96
0,021	6,17	17,02	13,61
0,003	7,71	19,78	15,63

3.2 Scenario: Spoor [G1 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 600 m²

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Stof	C3 (zeer brandbare vloeistoffen)		
Containment	SKW vloeistof		
Opslagdruk	101325		N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45		K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	600	m ²
Niet van toepassing		

3.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	44,30		m
Hoek vlam	43,86		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,17		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	14,17	13,82
0,539	0,70	14,52	13,82
0,252	2,64	16,46	13,92
0,101	4,69	18,51	14,65
0,033	6,83	20,65	15,47
0,008	9,08	22,90	16,57

3.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	46,89		m
Hoek vlam	33,01		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,09		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,27	14,09	13,82
0,436	0,70	14,52	13,82
0,142	2,64	16,46	14,60
0,038	4,69	18,51	15,85
0,008	6,46	21,03	17,49

3.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	39,80		m
Hoek vlam	51,23		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,21		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,39	14,21	13,82
0,598	0,70	14,52	13,82
0,338	2,64	16,46	13,82
0,172	4,69	18,51	14,09
0,073	6,83	20,65	14,64
0,024	9,08	22,90	15,28
0,006	11,43	25,25	16,19

3.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	35,18		m
Hoek vlam	58,63		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	14,25	13,82
0,647	0,70	14,52	13,82
0,427	2,64	16,46	13,82
0,266	4,69	18,51	13,85
0,144	6,83	20,65	14,06
0,062	9,08	22,90	14,46
0,018	11,43	25,25	15,00
0,003	13,88	27,70	15,92

3.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	E5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	39,80		m
Hoek vlam	51,23		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,21		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,39	14,21	13,82
0,598	0,70	14,52	13,82
0,338	2,64	16,46	13,82
0,172	4,69	18,51	14,09
0,073	6,83	20,65	14,64
0,024	9,08	22,90	15,28
0,006	11,43	25,25	16,19

3.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	F1,5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	46,89		m
Hoek vlam	33,01		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,09		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,27	14,09	13,82
0,436	0,70	14,52	13,82
0,142	2,64	16,46	14,60
0,038	4,69	18,51	15,85
0,008	6,46	21,03	17,49

4 D3 (giftige vloeistoffen)-SKW zeer giftige vloeistof

4.1 Scenario: Spoor [G2 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 300 m2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	D3 (giftige vloeistoffen)	
Containment	SKW zeer giftige vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasverdamping atm. vloeistof	
Oppervlak plas	300	m ²
Schmidt nummer	1,619	
Dampspanning	5457,132	

4.1.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	300	m ²
Effectafstanden		

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	15,6	0,042	0,421
11,0	15,4	0,040	0,400
15,0	14,1	0,027	0,266
20,0	12,7	0,015	0,150
25,0	11,8	0,008	0,081
30,0	11,2	0,004	0,042
35,0	9,8	0,002	0,021
40,0	3,7	0,001	0,010

4.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	300	m ²
Effectafstanden		

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	17,3	0,077	0,766
11,0	17,3	0,075	0,750
15,0	16,8	0,062	0,620
20,0	16,2	0,047	0,473
25,0	15,4	0,036	0,360
30,0	14,6	0,028	0,276
35,0	13,8	0,021	0,212
40,0	13,1	0,016	0,163
45,0	12,5	0,013	0,125
50,0	12,0	0,010	0,096

55,0	11,6	0,007	0,072
60,0	11,2	0,005	0,054
65,0	10,9	0,004	0,040
70,0	10,4	0,003	0,030
75,0	9,8	0,002	0,022
80,0	8,6	0,002	0,016
85,0	5,8	0,001	0,012

4.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	17,0	0,065	0,649
11,0	17,0	0,063	0,629
15,0	16,5	0,048	0,485
20,0	15,7	0,034	0,340
25,0	14,9	0,024	0,242
30,0	14,0	0,017	0,174
35,0	13,2	0,013	0,127
40,0	12,4	0,009	0,093
45,0	11,7	0,007	0,068
50,0	11,1	0,005	0,049
55,0	10,5	0,004	0,036
60,0	9,8	0,003	0,026
65,0	8,7	0,002	0,018
70,0	6,4	0,001	0,013
75,0	1,0	0,001	0,009

4.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	16,9	0,058	0,585
11,0	16,8	0,056	0,564
15,0	16,3	0,042	0,418
20,0	15,5	0,028	0,281
25,0	14,7	0,019	0,192
30,0	13,8	0,013	0,134
35,0	12,9	0,010	0,095
40,0	12,1	0,007	0,068
45,0	11,3	0,005	0,048

50,0	10,5	0,003	0,034
55,0	9,7	0,002	0,024
60,0	8,3	0,002	0,017
65,0	5,3	0,001	0,012

4.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	17,5	0,083	0,825
11,0	17,5	0,081	0,812
15,0	17,1	0,070	0,697
20,0	16,7	0,056	0,557
25,0	16,1	0,044	0,442
30,0	15,5	0,035	0,351
35,0	14,9	0,028	0,280
40,0	14,3	0,022	0,224
45,0	13,7	0,018	0,180
50,0	13,1	0,015	0,146
55,0	12,6	0,012	0,117
60,0	12,1	0,009	0,095
65,0	11,7	0,008	0,076
70,0	11,3	0,006	0,061
75,0	11,0	0,005	0,048
80,0	10,7	0,004	0,038
85,0	10,2	0,003	0,030
90,0	9,7	0,002	0,024
95,0	9,0	0,002	0,019
100,0	7,9	0,001	0,015
105,0	6,3	0,001	0,012
110,0	4,1	0,001	0,010
115,0	1,1	0,001	0,008

4.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-

Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	300	m ²
Effectafstanden		

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	18,0	0,097	0,973
11,0	18,0	0,097	0,970
15,0	17,9	0,093	0,935
20,0	17,7	0,087	0,872
25,0	17,5	0,080	0,802
30,0	17,2	0,073	0,730
35,0	16,9	0,066	0,660
40,0	16,6	0,059	0,595
45,0	16,3	0,053	0,534
50,0	15,9	0,048	0,480
55,0	15,5	0,043	0,431
60,0	15,2	0,039	0,387
65,0	14,8	0,035	0,347
70,0	14,4	0,031	0,312
75,0	14,1	0,028	0,280
80,0	13,7	0,025	0,250
85,0	13,4	0,022	0,224
90,0	13,2	0,020	0,200
95,0	12,9	0,018	0,179
100,0	12,7	0,016	0,160
105,0	12,6	0,015	0,146
110,0	12,5	0,013	0,135
115,0	12,4	0,012	0,124
120,0	12,3	0,011	0,114
125,0	12,2	0,010	0,105
130,0	12,2	0,010	0,096
135,0	12,1	0,009	0,088
140,0	12,1	0,008	0,080
145,0	12,1	0,007	0,074
159,0	12,0	0,006	0,057
174,0	11,9	0,004	0,044
192,0	11,7	0,003	0,031
211,0	11,2	0,002	0,022
232,0	9,7	0,002	0,015
255,0	4,0	0,001	0,010

4.2 Scenario: Spoor [G1 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 600 m2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	D3 (giftige vloeistoffen)	
Containment	SKW zeer giftige vloeistof	

Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasverdamping atm. vloeistof	
Oppervlak plas	600	m ²
Schmidt nummer	1,619	
Dampspanning	5457,132	

4.2.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137	-	
Faaldruk	101325	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Oppervlak plas	600	m²	
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	23,5	0,058	0,580
11,0	23,3	0,056	0,559
15,0	22,0	0,041	0,413
20,0	20,2	0,028	0,275
25,0	18,6	0,018	0,183
30,0	17,4	0,012	0,120
35,0	16,6	0,008	0,076
40,0	16,0	0,005	0,047
45,0	15,0	0,003	0,029
50,0	12,9	0,002	0,017
55,0	6,1	0,001	0,010

4.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309	-	
Faaldruk	101325	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Oppervlak plas	600	m²	
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	24,9	0,087	0,870
11,0	24,9	0,086	0,859
15,0	24,5	0,076	0,760
20,0	23,9	0,063	0,630
25,0	23,2	0,052	0,517
30,0	22,5	0,042	0,423
35,0	21,7	0,035	0,347
40,0	20,9	0,029	0,285
45,0	20,1	0,024	0,235
50,0	19,4	0,019	0,194
55,0	18,6	0,016	0,161
60,0	18,0	0,013	0,133
65,0	17,4	0,011	0,110
70,0	16,9	0,009	0,090

75,0	16,4	0,007	0,074
80,0	16,0	0,006	0,060
85,0	15,6	0,005	0,049
90,0	15,2	0,004	0,039
95,0	14,8	0,003	0,032
100,0	14,2	0,003	0,026
105,0	13,6	0,002	0,021
110,0	12,8	0,002	0,018
115,0	11,8	0,002	0,015
120,0	10,0	0,001	0,013
125,0	7,1	0,001	0,011
130,0	2,1	0,001	0,009

4.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	24,6	0,078	0,783
11,0	24,5	0,077	0,767
15,0	24,1	0,064	0,641
20,0	23,4	0,050	0,496
25,0	22,7	0,038	0,382
30,0	21,9	0,030	0,296
35,0	21,0	0,023	0,230
40,0	20,2	0,018	0,181
45,0	19,3	0,014	0,143
50,0	18,5	0,011	0,114
55,0	17,7	0,009	0,091
60,0	16,9	0,007	0,073
65,0	16,2	0,006	0,058
70,0	15,6	0,005	0,046
75,0	15,0	0,004	0,036
80,0	14,2	0,003	0,029
85,0	13,3	0,002	0,023
90,0	12,1	0,002	0,018
95,0	10,5	0,001	0,014
100,0	7,2	0,001	0,011
105,0	3,5	0,001	0,009

4.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		

Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	600	m ²

Effectafstanden

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	24,4	0,073	0,730
11,0	24,4	0,071	0,713
15,0	23,9	0,058	0,577
20,0	23,2	0,043	0,429
25,0	22,4	0,032	0,320
30,0	21,6	0,024	0,240
35,0	20,7	0,018	0,183
40,0	19,8	0,014	0,140
45,0	18,9	0,011	0,109
50,0	18,0	0,008	0,085
55,0	17,2	0,007	0,066
60,0	16,4	0,005	0,052
65,0	15,6	0,004	0,041
70,0	14,7	0,003	0,032
75,0	13,9	0,002	0,025
80,0	12,7	0,002	0,019
85,0	10,9	0,001	0,015
90,0	7,3	0,001	0,012

4.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	600	m ²

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	25,0	0,091	0,909
11,0	25,0	0,090	0,901
15,0	24,7	0,082	0,820
20,0	24,3	0,071	0,706
25,0	23,8	0,060	0,600
30,0	23,3	0,051	0,507
35,0	22,8	0,043	0,427
40,0	22,2	0,036	0,361
45,0	21,6	0,030	0,305
50,0	21,0	0,026	0,259
55,0	20,3	0,022	0,220
60,0	19,7	0,019	0,188
65,0	19,1	0,016	0,161
70,0	18,5	0,014	0,138
75,0	17,9	0,012	0,118
80,0	17,4	0,010	0,101
85,0	17,0	0,009	0,086
90,0	16,5	0,007	0,073
95,0	16,1	0,006	0,063
100,0	15,8	0,005	0,054

105,0	15,5	0,005	0,047
110,0	15,2	0,004	0,042
115,0	15,0	0,004	0,037
120,0	14,7	0,003	0,032
125,0	14,4	0,003	0,029
130,0	14,0	0,003	0,025
135,0	13,6	0,002	0,022
140,0	13,1	0,002	0,020
145,0	12,5	0,002	0,017
159,0	9,2	0,001	0,012

4.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	101325		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	25,3	0,099	0,990
11,0	25,3	0,099	0,989
15,0	25,5	0,097	0,972
20,0	25,2	0,094	0,938
25,0	25,1	0,089	0,894
30,0	24,9	0,084	0,844
35,0	24,7	0,079	0,792
40,0	24,4	0,074	0,739
45,0	24,1	0,069	0,687
50,0	23,8	0,064	0,637
55,0	23,5	0,059	0,590
60,0	23,1	0,055	0,545
65,0	22,8	0,050	0,504
70,0	22,4	0,047	0,465
75,0	22,1	0,043	0,430
80,0	21,7	0,040	0,397
85,0	21,3	0,037	0,367
90,0	20,9	0,034	0,339
95,0	20,5	0,031	0,314
100,0	20,2	0,029	0,292
105,0	19,9	0,028	0,275
110,0	19,7	0,026	0,262
115,0	19,4	0,025	0,249
120,0	19,2	0,024	0,236
125,0	19,0	0,022	0,225
130,0	18,8	0,021	0,213
135,0	18,6	0,020	0,203
140,0	18,4	0,019	0,192
145,0	18,3	0,018	0,182
159,0	17,9	0,016	0,157
174,0	17,7	0,013	0,133
192,0	17,5	0,011	0,109
211,0	17,4	0,009	0,087
232,0	17,4	0,007	0,068
255,0	17,3	0,005	0,052
281,0	17,2	0,004	0,038

309,0	16,8	0,003	0,027
340,0	15,6	0,002	0,019
374,0	12,0	0,001	0,012

5 D4 (zeer giftige vloeistoffen)-SKW zeer giftige vloeistof

5.1 Scenario: Spoor [G2 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 300 m2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	D4 (zeer giftige vloeistoffen)	
Containment	SKW zeer giftige vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasverdamping atm. vloeistof	
Oppervlak plas	300	m ²
Schmidt nummer	1,505	
Dampspanning	15895,039	

5.1.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137	-	
Faaldruk	101325	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Oppervlak plas	300	m²	
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	24,6	0,100	0,999
11,0	24,8	0,100	0,999
15,0	26,4	0,100	0,998
20,0	28,1	0,099	0,994
25,0	29,6	0,099	0,987
30,0	30,9	0,098	0,976
35,0	32,1	0,096	0,959
40,0	33,3	0,094	0,937
45,0	34,4	0,091	0,908
50,0	35,5	0,087	0,874
55,0	36,5	0,084	0,835
60,0	37,6	0,079	0,793
65,0	38,7	0,075	0,748
70,0	39,7	0,070	0,702
75,0	40,8	0,066	0,656
80,0	41,9	0,061	0,610
85,0	42,9	0,056	0,565
90,0	44,0	0,052	0,521
95,0	45,1	0,048	0,480
100,0	46,1	0,044	0,442
105,0	47,1	0,041	0,409
110,0	48,0	0,038	0,380
115,0	49,0	0,035	0,352
120,0	49,9	0,033	0,327
125,0	50,8	0,030	0,303
130,0	51,7	0,028	0,280

135,0	52,6	0,026	0,260
140,0	53,5	0,024	0,241
145,0	54,3	0,022	0,223
159,0	56,7	0,018	0,180
174,0	59,2	0,014	0,143
192,0	62,0	0,011	0,109
211,0	64,6	0,008	0,082
232,0	67,1	0,006	0,061
255,0	69,2	0,004	0,044
281,0	70,1	0,003	0,031
309,0	68,2	0,002	0,021
340,0	59,5	0,001	0,014
374,0	18,9	0,001	0,009

5.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	20,9	0,100	1,000
11,0	21,0	0,100	1,000
15,0	21,9	0,100	1,000
20,0	23,0	0,100	0,999
25,0	24,0	0,100	0,999
30,0	24,8	0,100	0,998
35,0	25,6	0,100	0,997
40,0	26,3	0,099	0,995
45,0	27,0	0,099	0,993
50,0	27,5	0,099	0,990
55,0	28,1	0,099	0,986
60,0	28,6	0,098	0,981
65,0	29,1	0,098	0,976
70,0	29,5	0,097	0,969
75,0	30,0	0,096	0,961
80,0	30,4	0,095	0,952
85,0	30,8	0,094	0,942
90,0	31,3	0,093	0,931
95,0	31,7	0,092	0,918
100,0	32,1	0,091	0,905
105,0	32,5	0,089	0,893
110,0	33,0	0,088	0,880
115,0	33,4	0,087	0,868
120,0	33,9	0,085	0,854
125,0	34,3	0,084	0,840
130,0	34,8	0,083	0,826
135,0	35,2	0,081	0,812
140,0	35,6	0,080	0,797
145,0	36,1	0,078	0,782
159,0	37,3	0,074	0,740
174,0	38,6	0,069	0,694
192,0	40,1	0,064	0,639
211,0	41,7	0,058	0,583

232,0	43,4	0,052	0,525
255,0	45,3	0,047	0,465
281,0	47,3	0,040	0,405
309,0	49,5	0,035	0,348
340,0	51,9	0,029	0,293
374,0	54,5	0,024	0,243
411,0	57,2	0,020	0,198
453,0	60,2	0,016	0,157
498,0	63,2	0,012	0,123
548,0	66,3	0,009	0,094
602,0	69,4	0,007	0,071
663,0	72,3	0,005	0,052
729,0	74,5	0,004	0,038
802,0	75,0	0,003	0,027
882,0	71,6	0,002	0,018
970,0	57,6	0,001	0,012

5.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	20,7	0,100	1,000
11,0	20,8	0,100	1,000
15,0	21,6	0,100	0,999
20,0	22,6	0,100	0,999
25,0	23,4	0,100	0,997
30,0	24,1	0,100	0,995
35,0	24,8	0,099	0,993
40,0	25,3	0,099	0,989
45,0	25,8	0,098	0,985
50,0	26,3	0,098	0,980
55,0	26,7	0,097	0,973
60,0	27,1	0,097	0,965
65,0	27,4	0,096	0,956
70,0	27,8	0,095	0,946
75,0	28,1	0,093	0,934
80,0	28,5	0,092	0,920
85,0	28,8	0,090	0,905
90,0	29,2	0,089	0,888
95,0	29,6	0,087	0,871
100,0	29,9	0,085	0,852
105,0	30,3	0,084	0,836
110,0	30,7	0,082	0,819
115,0	31,1	0,080	0,802
120,0	31,6	0,079	0,785
125,0	32,0	0,077	0,768
130,0	32,4	0,075	0,750
135,0	32,8	0,073	0,732
140,0	33,2	0,071	0,715
145,0	33,6	0,070	0,697
159,0	34,7	0,065	0,647

174,0	36,0	0,060	0,595
192,0	37,4	0,054	0,536
211,0	39,0	0,048	0,478
232,0	40,6	0,042	0,419
255,0	42,4	0,036	0,362
281,0	44,5	0,031	0,307
309,0	46,6	0,026	0,256
340,0	48,9	0,021	0,209
374,0	51,3	0,017	0,168
411,0	53,9	0,013	0,133
453,0	56,6	0,010	0,102
498,0	59,3	0,008	0,077
548,0	61,9	0,006	0,057
602,0	63,9	0,004	0,042
663,0	64,9	0,003	0,029
729,0	63,3	0,002	0,021
802,0	55,0	0,001	0,014

5.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	20,6	0,100	1,000
11,0	20,7	0,100	1,000
15,0	21,5	0,100	0,999
20,0	22,3	0,100	0,998
25,0	23,1	0,100	0,996
30,0	23,8	0,099	0,993
35,0	24,3	0,099	0,989
40,0	24,8	0,098	0,985
45,0	25,2	0,098	0,979
50,0	25,6	0,097	0,972
55,0	26,0	0,096	0,964
60,0	26,3	0,095	0,954
65,0	26,6	0,094	0,943
70,0	26,9	0,093	0,930
75,0	27,3	0,092	0,915
80,0	27,6	0,090	0,899
85,0	27,9	0,088	0,881
90,0	28,2	0,086	0,862
95,0	28,6	0,084	0,841
100,0	28,9	0,082	0,821
105,0	29,3	0,080	0,802
110,0	29,7	0,078	0,783
115,0	30,1	0,076	0,765
120,0	30,5	0,075	0,746
125,0	30,9	0,073	0,727
130,0	31,3	0,071	0,707
135,0	31,7	0,069	0,688
140,0	32,1	0,067	0,669
145,0	32,5	0,065	0,650

159,0	33,6	0,060	0,598
174,0	34,8	0,054	0,545
192,0	36,2	0,048	0,485
211,0	37,7	0,043	0,427
232,0	39,4	0,037	0,370
255,0	41,2	0,032	0,315
281,0	43,2	0,026	0,263
309,0	45,2	0,022	0,216
340,0	47,5	0,017	0,174
374,0	49,9	0,014	0,138
411,0	52,3	0,011	0,107
453,0	54,9	0,008	0,081
498,0	57,3	0,006	0,060
548,0	59,3	0,004	0,044
602,0	60,4	0,003	0,031
663,0	59,5	0,002	0,022
729,0	53,3	0,001	0,015
802,0	28,4	0,001	0,010

5.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	20,2	0,100	1,000
11,0	20,2	0,100	1,000
15,0	20,9	0,100	1,000
20,0	21,8	0,100	1,000
25,0	22,6	0,100	0,999
30,0	23,3	0,100	0,999
35,0	24,0	0,100	0,998
40,0	24,6	0,100	0,997
45,0	25,1	0,100	0,996
50,0	25,6	0,099	0,994
55,0	26,1	0,099	0,992
60,0	26,5	0,099	0,989
65,0	26,9	0,099	0,987
70,0	27,3	0,098	0,983
75,0	27,6	0,098	0,979
80,0	27,9	0,097	0,975
85,0	28,3	0,097	0,969
90,0	28,6	0,096	0,963
95,0	28,9	0,096	0,957
100,0	29,2	0,095	0,950
105,0	29,5	0,094	0,943
110,0	29,9	0,094	0,936
115,0	30,2	0,093	0,929
120,0	30,5	0,092	0,922
125,0	30,9	0,091	0,914
130,0	31,2	0,091	0,906
135,0	31,5	0,090	0,897
140,0	31,9	0,089	0,888

145,0	32,2	0,088	0,879
159,0	33,1	0,085	0,852
174,0	34,1	0,082	0,821
192,0	35,2	0,078	0,782
211,0	36,4	0,074	0,740
232,0	37,8	0,069	0,692
255,0	39,2	0,064	0,641
281,0	40,8	0,059	0,585
309,0	42,5	0,053	0,528
340,0	44,4	0,047	0,470
374,0	46,4	0,041	0,411
411,0	48,5	0,036	0,355
453,0	50,9	0,030	0,301
498,0	53,4	0,025	0,251
548,0	56,1	0,021	0,206
602,0	59,0	0,017	0,166
663,0	62,0	0,013	0,131
729,0	65,1	0,010	0,101
802,0	68,3	0,008	0,077
882,0	71,3	0,006	0,057
970,0	73,8	0,004	0,042
1067,0	75,1	0,003	0,030
1174,0	73,6	0,002	0,021
1291,0	65,3	0,001	0,014

5.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	19,5	0,100	1,000
11,0	19,5	0,100	1,000
15,0	20,2	0,100	1,000
20,0	20,9	0,100	1,000
25,0	21,5	0,100	1,000
30,0	22,2	0,100	1,000
35,0	22,8	0,100	1,000
40,0	23,4	0,100	1,000
45,0	23,9	0,100	1,000
50,0	24,5	0,100	0,999
55,0	25,0	0,100	0,999
60,0	25,5	0,100	0,999
65,0	25,9	0,100	0,999
70,0	26,4	0,100	0,998
75,0	26,8	0,100	0,998
80,0	27,2	0,100	0,997
85,0	27,6	0,100	0,997
90,0	28,0	0,100	0,996
95,0	28,3	0,100	0,995
100,0	28,7	0,099	0,995
105,0	29,0	0,099	0,994
110,0	29,4	0,099	0,993

115,0	29,7	0,099	0,992
120,0	30,1	0,099	0,992
125,0	30,4	0,099	0,991
130,0	30,8	0,099	0,990
135,0	31,1	0,099	0,989
140,0	31,4	0,099	0,987
145,0	31,7	0,099	0,986
159,0	32,6	0,098	0,982
174,0	33,5	0,098	0,977
192,0	34,6	0,097	0,970
211,0	35,6	0,096	0,962
232,0	36,8	0,095	0,951
255,0	38,0	0,094	0,937
281,0	39,4	0,092	0,919
309,0	40,8	0,090	0,897
340,0	42,3	0,087	0,871
374,0	43,9	0,084	0,841
411,0	45,6	0,081	0,806
453,0	47,5	0,076	0,764
498,0	49,5	0,072	0,719
548,0	51,6	0,067	0,670
602,0	53,9	0,062	0,618
663,0	56,4	0,056	0,562
729,0	59,0	0,050	0,505
802,0	61,8	0,045	0,448
882,0	64,9	0,039	0,391
970,0	68,1	0,034	0,337
1067,0	71,7	0,029	0,286
1174,0	75,4	0,024	0,238
1291,0	79,4	0,020	0,196
1420,0	83,7	0,016	0,158
1562,0	88,1	0,013	0,125
1719,0	92,7	0,010	0,097
1891,0	97,4	0,007	0,075
2080,0	101,8	0,006	0,056
2288,0	105,6	0,004	0,041
2516,0	107,6	0,003	0,030
2768,0	106,0	0,002	0,021
3045,0	95,5	0,001	0,015
3349,0	55,3	0,001	0,010

5.2 Scenario: Spoor [G1 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 600 m2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	D4 (zeer giftige vloeistoffen)	
Containment	SKW zeer giftige vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasverdamping atm. vloeistof	
Oppervlak plas	600	m ²
Schmidt nummer	1,505	
Dampspanning	15895,039	

5.2.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	32,4	0,100	1,000
11,0	32,6	0,100	1,000
15,0	34,5	0,100	0,999
20,0	36,6	0,100	0,998
25,0	38,5	0,100	0,996
30,0	40,1	0,099	0,992
35,0	41,5	0,099	0,987
40,0	42,8	0,098	0,979
45,0	44,0	0,097	0,968
50,0	45,1	0,095	0,955
55,0	46,2	0,094	0,938
60,0	47,3	0,092	0,918
65,0	48,4	0,090	0,895
70,0	49,5	0,087	0,870
75,0	50,5	0,084	0,843
80,0	51,6	0,081	0,812
85,0	52,7	0,078	0,781
90,0	53,7	0,075	0,749
95,0	54,8	0,072	0,716
100,0	55,8	0,068	0,684
105,0	56,8	0,065	0,654
110,0	57,7	0,063	0,627
115,0	58,7	0,060	0,599
120,0	59,6	0,057	0,573
125,0	60,5	0,055	0,547
130,0	61,4	0,052	0,521
135,0	62,4	0,050	0,497
140,0	63,3	0,047	0,473
145,0	64,2	0,045	0,451
159,0	66,7	0,039	0,392
174,0	69,3	0,034	0,336
192,0	72,4	0,028	0,279
211,0	75,6	0,023	0,229
232,0	79,0	0,018	0,184
255,0	82,6	0,015	0,145
281,0	86,4	0,011	0,111
309,0	90,2	0,008	0,084
340,0	93,8	0,006	0,062
374,0	96,7	0,004	0,045
411,0	98,1	0,003	0,032
453,0	95,9	0,002	0,022
498,0	84,7	0,001	0,015
548,0	31,0	0,001	0,010

5.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap		Waarde	Eenheid
Weer		D1,5	
Kans op D1,5		0,1309	-
Faaldruk		101325	N/m ²
Temperatuur bij falen		282	K
Oppervlak plas		600	m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	28,5	0,100	1,000
11,0	28,6	0,100	1,000
15,0	29,4	0,100	1,000
20,0	30,7	0,100	1,000
25,0	31,8	0,100	1,000
30,0	32,8	0,100	0,999
35,0	33,7	0,100	0,999
40,0	34,6	0,100	0,998
45,0	35,4	0,100	0,997
50,0	36,1	0,100	0,996
55,0	36,8	0,099	0,995
60,0	37,5	0,099	0,993
65,0	38,1	0,099	0,991
70,0	38,6	0,099	0,989
75,0	39,2	0,099	0,986
80,0	39,7	0,098	0,983
85,0	40,1	0,098	0,979
90,0	40,6	0,098	0,975
95,0	41,1	0,097	0,971
100,0	41,5	0,097	0,966
105,0	42,0	0,096	0,961
110,0	42,4	0,096	0,956
115,0	42,9	0,095	0,951
120,0	43,4	0,094	0,945
125,0	43,8	0,094	0,939
130,0	44,3	0,093	0,933
135,0	44,7	0,093	0,926
140,0	45,1	0,092	0,919
145,0	45,6	0,091	0,912
159,0	46,8	0,089	0,890
174,0	48,1	0,086	0,864
192,0	49,6	0,083	0,831
211,0	51,3	0,079	0,794
232,0	53,0	0,075	0,751
255,0	54,9	0,070	0,704
281,0	57,1	0,065	0,651
309,0	59,3	0,059	0,595
340,0	61,8	0,054	0,536
374,0	64,5	0,048	0,477
411,0	67,3	0,042	0,418
453,0	70,5	0,036	0,358
498,0	73,9	0,030	0,304
548,0	77,5	0,025	0,252
602,0	81,4	0,021	0,206
663,0	85,5	0,016	0,165
729,0	89,9	0,013	0,130

802,0	94,4	0,010	0,100
882,0	98,9	0,008	0,075
970,0	103,1	0,006	0,056
1067,0	106,5	0,004	0,040
1174,0	107,9	0,003	0,029
1291,0	104,6	0,002	0,020
1420,0	89,3	0,001	0,013

5.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	28,3	0,100	1,000
11,0	28,4	0,100	1,000
15,0	29,2	0,100	1,000
20,0	30,3	0,100	1,000
25,0	31,2	0,100	0,999
30,0	32,1	0,100	0,998
35,0	32,9	0,100	0,997
40,0	33,7	0,100	0,996
45,0	34,3	0,099	0,994
50,0	34,9	0,099	0,992
55,0	35,4	0,099	0,989
60,0	35,9	0,099	0,986
65,0	36,4	0,098	0,982
70,0	36,8	0,098	0,978
75,0	37,2	0,097	0,974
80,0	37,6	0,097	0,968
85,0	38,0	0,096	0,962
90,0	38,3	0,096	0,955
95,0	38,7	0,095	0,948
100,0	39,0	0,094	0,940
105,0	39,4	0,093	0,932
110,0	39,8	0,093	0,925
115,0	40,2	0,092	0,917
120,0	40,6	0,091	0,909
125,0	41,0	0,090	0,900
130,0	41,3	0,089	0,891
135,0	41,7	0,088	0,881
140,0	42,1	0,087	0,872
145,0	42,5	0,086	0,861
159,0	43,6	0,083	0,832
174,0	44,8	0,080	0,798
192,0	46,2	0,076	0,756
211,0	47,7	0,071	0,711
232,0	49,4	0,066	0,660
255,0	51,2	0,061	0,607
281,0	53,3	0,055	0,549
309,0	55,4	0,049	0,490
340,0	57,8	0,043	0,431
374,0	60,4	0,037	0,373

411,0	63,2	0,032	0,318
453,0	66,3	0,027	0,265
498,0	69,5	0,022	0,218
548,0	73,0	0,018	0,176
602,0	76,7	0,014	0,139
663,0	80,5	0,011	0,108
729,0	84,4	0,008	0,082
802,0	88,1	0,006	0,061
882,0	91,3	0,004	0,044
970,0	93,2	0,003	0,032
1067,0	91,9	0,002	0,022
1174,0	82,8	0,002	0,015
1291,0	47,0	0,001	0,010

5.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	28,1	0,100	1,000
11,0	28,2	0,100	1,000
15,0	29,0	0,100	1,000
20,0	30,0	0,100	0,999
25,0	30,9	0,100	0,998
30,0	31,8	0,100	0,997
35,0	32,5	0,100	0,996
40,0	33,2	0,099	0,994
45,0	33,8	0,099	0,991
50,0	34,3	0,099	0,988
55,0	34,8	0,098	0,985
60,0	35,2	0,098	0,981
65,0	35,6	0,098	0,976
70,0	35,9	0,097	0,971
75,0	36,3	0,096	0,965
80,0	36,6	0,096	0,958
85,0	36,9	0,095	0,950
90,0	37,2	0,094	0,942
95,0	37,5	0,093	0,933
100,0	37,8	0,092	0,923
105,0	38,2	0,091	0,914
110,0	38,5	0,090	0,905
115,0	38,9	0,090	0,896
120,0	39,2	0,089	0,886
125,0	39,6	0,088	0,875
130,0	40,0	0,086	0,865
135,0	40,3	0,085	0,854
140,0	40,7	0,084	0,842
145,0	41,1	0,083	0,831
159,0	42,1	0,080	0,797
174,0	43,3	0,076	0,760
192,0	44,7	0,071	0,714
211,0	46,1	0,066	0,665

232,0	47,8	0,061	0,612
255,0	49,5	0,056	0,556
281,0	51,6	0,050	0,497
309,0	53,7	0,044	0,439
340,0	56,1	0,038	0,381
374,0	58,6	0,033	0,325
411,0	61,4	0,027	0,274
453,0	64,4	0,022	0,225
498,0	67,6	0,018	0,182
548,0	70,9	0,014	0,144
602,0	74,4	0,011	0,113
663,0	78,1	0,009	0,086
729,0	81,5	0,006	0,064
802,0	84,6	0,005	0,047
882,0	86,6	0,003	0,034
970,0	86,1	0,002	0,024
1067,0	79,4	0,002	0,016
1174,0	53,6	0,001	0,011

5.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	27,6	0,100	1,000
11,0	27,8	0,100	1,000
15,0	28,5	0,100	1,000
20,0	29,3	0,100	1,000
25,0	30,2	0,100	1,000
30,0	31,1	0,100	1,000
35,0	31,8	0,100	0,999
40,0	32,5	0,100	0,999
45,0	33,2	0,100	0,998
50,0	33,8	0,100	0,998
55,0	34,4	0,100	0,997
60,0	35,0	0,100	0,996
65,0	35,5	0,099	0,995
70,0	36,0	0,099	0,993
75,0	36,4	0,099	0,992
80,0	36,8	0,099	0,990
85,0	37,2	0,099	0,988
90,0	37,6	0,099	0,986
95,0	38,0	0,098	0,984
100,0	38,4	0,098	0,981
105,0	38,7	0,098	0,979
110,0	39,1	0,098	0,976
115,0	39,5	0,097	0,974
120,0	39,8	0,097	0,971
125,0	40,2	0,097	0,968
130,0	40,5	0,097	0,965
135,0	40,9	0,096	0,962
140,0	41,2	0,096	0,958

145,0	41,5	0,095	0,955
159,0	42,5	0,094	0,943
174,0	43,5	0,093	0,930
192,0	44,6	0,091	0,911
211,0	45,9	0,089	0,889
232,0	47,2	0,086	0,863
255,0	48,6	0,083	0,832
281,0	50,3	0,079	0,795
309,0	52,0	0,075	0,753
340,0	53,9	0,071	0,707
374,0	56,0	0,066	0,656
411,0	58,2	0,060	0,603
453,0	60,7	0,054	0,545
498,0	63,3	0,049	0,487
548,0	66,1	0,043	0,428
602,0	69,2	0,037	0,372
663,0	72,5	0,032	0,316
729,0	76,1	0,027	0,265
802,0	79,9	0,022	0,218
882,0	84,0	0,018	0,177
970,0	88,3	0,014	0,140
1067,0	92,8	0,011	0,109
1174,0	97,4	0,008	0,084
1291,0	101,8	0,006	0,063
1420,0	105,7	0,005	0,046
1562,0	108,3	0,003	0,033
1719,0	107,7	0,002	0,023
1891,0	99,5	0,002	0,016
2080,0	68,7	0,001	0,011

5.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	26,8	0,100	1,000
11,0	26,9	0,100	1,000
15,0	27,4	0,100	1,000
20,0	28,5	0,100	1,000
25,0	29,1	0,100	1,000
30,0	29,7	0,100	1,000
35,0	30,4	0,100	1,000
40,0	31,0	0,100	1,000
45,0	31,7	0,100	1,000
50,0	32,3	0,100	1,000
55,0	32,8	0,100	1,000
60,0	33,4	0,100	1,000
65,0	33,9	0,100	1,000
70,0	34,4	0,100	0,999
75,0	34,9	0,100	0,999
80,0	35,4	0,100	0,999
85,0	35,9	0,100	0,999

90,0	36,3	0,100	0,999
95,0	36,8	0,100	0,998
100,0	37,2	0,100	0,998
105,0	37,6	0,100	0,998
110,0	38,1	0,100	0,998
115,0	38,5	0,100	0,997
120,0	38,9	0,100	0,997
125,0	39,3	0,100	0,997
130,0	39,7	0,100	0,997
135,0	40,1	0,100	0,996
140,0	40,4	0,100	0,996
145,0	40,8	0,100	0,996
159,0	41,8	0,099	0,995
174,0	42,9	0,099	0,993
192,0	44,1	0,099	0,991
211,0	45,3	0,099	0,989
232,0	46,6	0,099	0,985
255,0	48,0	0,098	0,981
281,0	49,5	0,097	0,975
309,0	51,1	0,097	0,967
340,0	52,8	0,096	0,957
374,0	54,6	0,094	0,944
411,0	56,5	0,093	0,928
453,0	58,6	0,091	0,908
498,0	60,8	0,088	0,885
548,0	63,1	0,086	0,856
602,0	65,5	0,082	0,823
663,0	68,2	0,078	0,784
729,0	71,1	0,074	0,741
802,0	74,1	0,069	0,694
882,0	77,3	0,064	0,642
970,0	80,8	0,059	0,588
1067,0	84,6	0,053	0,532
1174,0	88,6	0,047	0,474
1291,0	93,0	0,042	0,417
1420,0	97,6	0,036	0,362
1562,0	102,6	0,031	0,309
1719,0	108,0	0,026	0,259
1891,0	113,7	0,021	0,214
2080,0	119,8	0,017	0,174
2288,0	126,2	0,014	0,139
2516,0	132,9	0,011	0,110
2768,0	139,7	0,008	0,084
3045,0	146,4	0,006	0,064
3349,0	152,4	0,005	0,048
3684,0	156,9	0,003	0,035
4053,0	157,5	0,002	0,025
4458,0	149,5	0,002	0,017
4904,0	118,3	0,001	0,012

Rapportage

BES te Meppel Spoor - Situatie 2020 (incl. planvorming)

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 02-03-2010, tijd: 10:49:36

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	BES te Meppel Spoor - Situatie 2020 (incl. planvormingen)	
Omschrijving	BES te Meppel Spoor - Situatie 2020 (incl. planvormingen)	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Leeuwarden	
Totale lengte van de route	3603	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	8	
10-8	60	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	60804	
10-8	443857	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.EXE	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	02-03-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	208888	521840

Rechtsboven

211888

524840

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	BES te Meppel Spoor - Situatie 2020 (incl. planvormingen)
Omschrijving	Spoor - Situatie 2020 (incl. planvormingen)
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20091546/PCOU
Datum afronding	22/01/2010
Uitgevoerd door	
Analist	dhr. ing. P. Couwenberg
Telefoon	013-4582161
E-mail	
Bedrijf	Geofox-Lexmond bv
Postadres	2205
Postcode	5001CE
Plaats	Tilburg
In opdracht van	
Naam	
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	Gemeente Mepel
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	Niet ingevuld

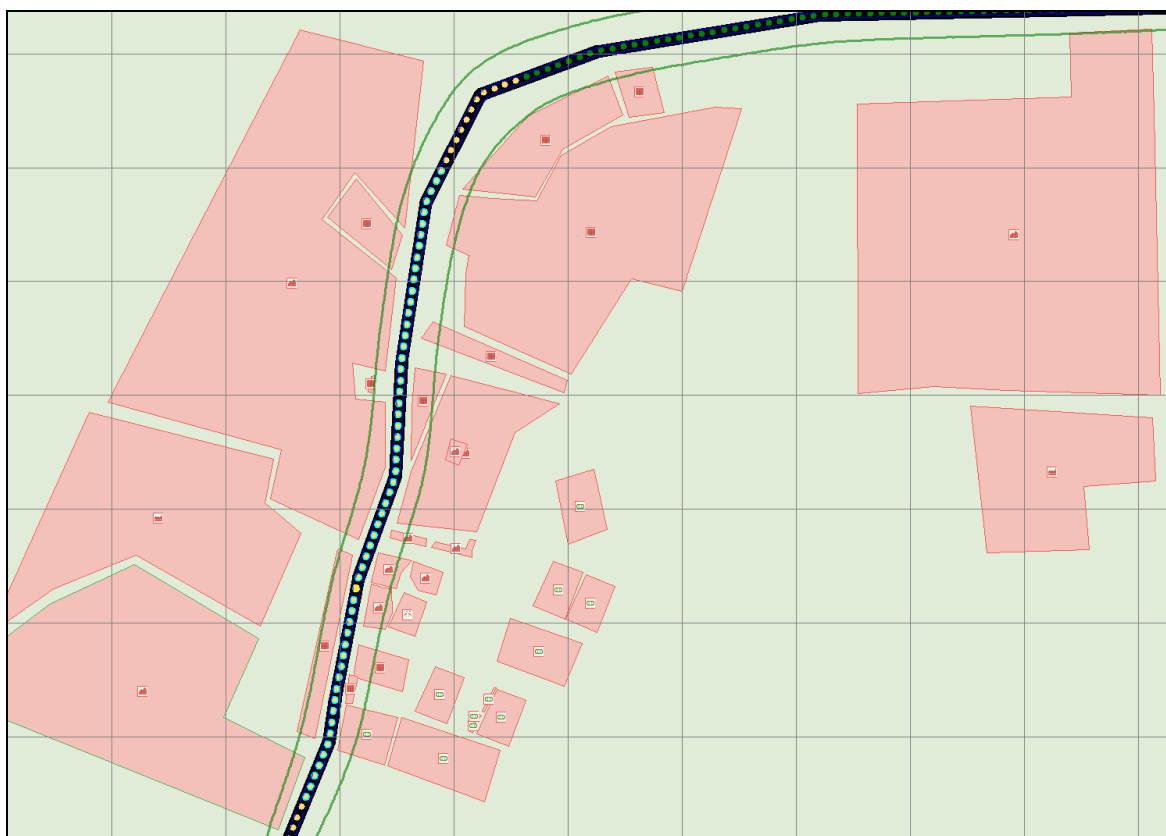
1.4.1 Weer: Leeuwarden

Eigenschap	Waarde	Eenheid					
Weerstation	Leeuwarden						
Specificaties	CPR 18E pag. 4.31						
Aantal windrichtingen	12						
Aantal weersklassen	6						
Begin van de dag (hh:mm)	08:00						
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30						
Meteo gegevens							
Meteo gegevens							
Stabiliteit	B	D	D	D	E	F	
Windsnelh. m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5	
6:0	o/o	1,400	0,800	2,100	1,900	0,000	0,000
0:1	o/o	1,900	0,800	2,100	2,300	0,000	0,000
1:1	o/o	1,800	0,900	1,900	2,500	0,000	0,000
1:2	o/o	2,200	1,000	1,900	2,600	0,000	0,000
2:2	o/o	1,300	0,700	1,400	1,000	0,000	0,000
2:3	o/o	1,100	0,800	1,700	0,900	0,000	0,000
3:3	o/o	1,800	1,400	2,900	2,600	0,000	0,000
3:4	o/o	1,700	1,500	3,900	5,900	0,000	0,000
4:4	o/o	1,500	1,200	3,400	6,900	0,000	0,000
4:5	o/o	1,500	0,900	2,900	6,800	0,000	0,000
5:5	o/o	1,100	0,700	2,100	4,300	0,000	0,000
5:6	o/o	1,300	0,700	2,400	3,700	0,000	0,000

Meteo gegevens

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,900	1,200	0,800	0,500	1,200
0:1	o/o	0,000	1,000	1,300	0,700	0,700	1,600
1:1	o/o	0,000	1,100	1,700	1,400	1,300	2,300
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	2,100	1,800	2,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,700	1,100	1,000	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,200	1,100	0,800	1,200
3:3	o/o	0,000	1,900	3,500	2,400	1,700	2,700
3:4	o/o	0,000	2,000	4,100	4,800	1,700	3,100
4:4	o/o	0,000	1,400	2,800	3,800	1,000	2,100
4:5	o/o	0,000	1,100	2,100	3,300	0,800	1,500
5:5	o/o	0,000	0,900	1,600	2,400	0,700	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,500	1,800	0,400	1,100

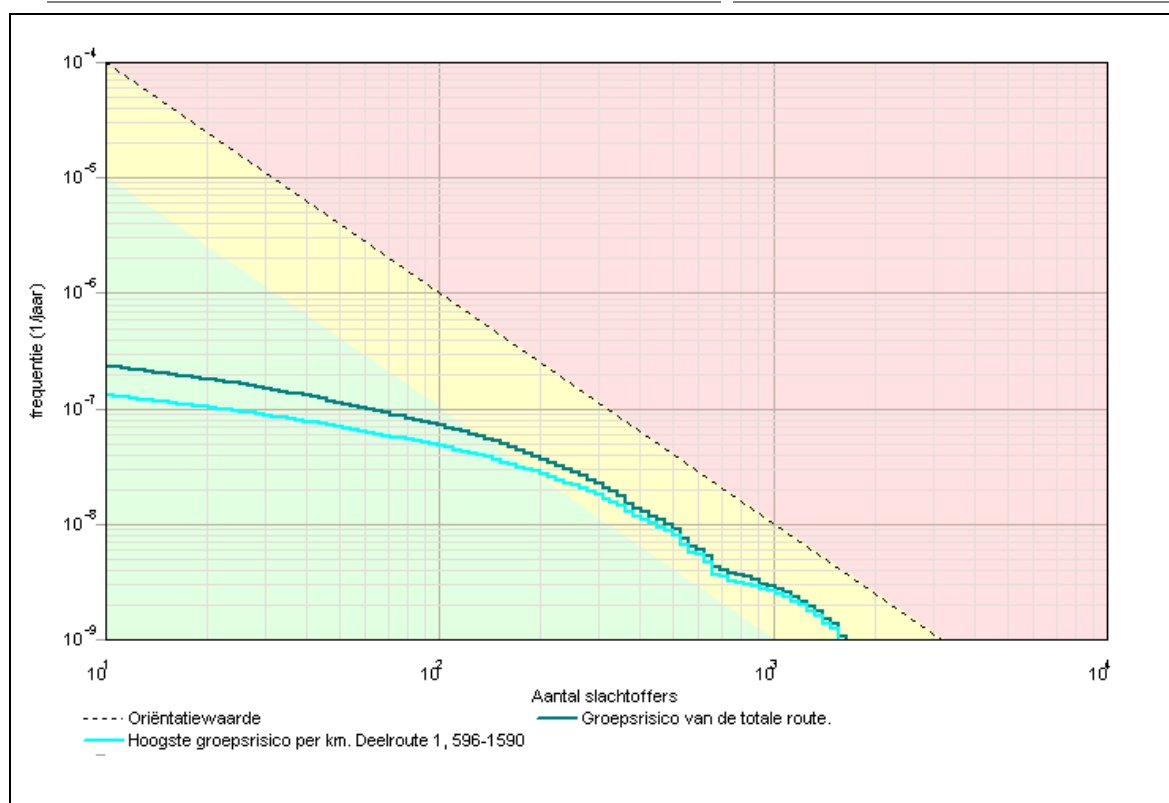
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00353 (1411 : 1,8E-009)
Max. N (N:F)	1661 (1661 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	2,3E-007 (11 : 2,3E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 596-1590
Normwaarde (N:F)	0,00322 (1411 : 1,6E-009)
Max. N (N:F)	1573 (1573 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	1,3E-007 (11 : 1,3E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Spoorroute: Zwolle-Meppel-Hoogeveen

Eigenschap	Waarde				Unit
Omschrijving	Modellering BES				
Type spoorwegtraject	Generiek				
Breedte	30				m
Frequentie (1/vtg.km)	6,028E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
209576,60	522126,95				
209726,32	522490,55				
209739,15	522584,66				
209790,48	522849,87				
209871,76	523072,31				
209884,59	523324,69				
209938,53	523673,45				
210057,26	523910,90				
210313,45	524004,63				
210805,91	524084,98				
211770,93	524105,09				
Transport van voorgaand traject	Niet waar				
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
A (brandbare gassen)	1430	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
B2 (giftige gassen)	910	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	5620	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D3 (giftige vloeistoffen)	1110	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
D4 (zeer giftige vloeistoffen)	180	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels	Ja				
Aantal overgangen	0,66				1/km
Lengte	3603				m

5 Standaard bebouwing

5.1 Beboouwing 14

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Beboouwing 14	
Omschrijving	Bestaand	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209614,34	522295,83	
208952,54	522563,95	
208989,87	522699,70	
209112,05	522791,33	
209298,71	522879,58	
209570,62	522716,02	
209494,54	522543,10	
209672,04	522455,34	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	222091	m ²

5.2 Nieuw planlocatie 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie 1	
Omschrijving	Nieuw woonblok	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209940,49	522934,59	
209937,59	522918,66	
209858,90	522937,49	
209862,76	522953,90	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	1329,41	m ²

5.3 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Nieuw woonblok	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210038,98	522910,45	
210038,50	522894,04	
209950,63	522916,25	
209957,87	522928,31	
210025,46	522912,87	
210034,63	522934,11	
210048,15	522931,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	1567,16	m ²

5.4 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209933,37	523984,54	
209891,65	523617,27	
209782,69	523738,34	
209710,05	523635,43	
209872,28	523507,44	
209848,52	523303,81	
209777,25	523320,78	
209784,04	523242,72	
209848,52	523235,93	
209848,52	523093,39	
209790,82	522933,88	
209597,37	523022,12	
209621,13	523130,72	
209241,02	523235,93	
209431,61	523605,17	
209661,63	524053,10	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	

Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	404315	m ²

5.5 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211535,26	523868,87	
211548,46	523251,01	
211213,12	523261,57	
211052,06	523269,49	
210885,71	523253,65	
210883,07	523889,99	
211353,07	523905,84	
211350,43	524045,78	
211529,98	524053,70	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,01	
Oppervlak	446655	m ²

5.6 nieuw projectplan<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	nieuw projectplan<4>	
Omschrijving	MBO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209907,20	522887,78	
209883,54	522859,75	
209873,03	522826,45	
209818,55	522839,90	
209833,59	522904,77	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2399	
Nacht	479,7	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	4169,18	m ²

5.7 Nieuw projectplan

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan	
Omschrijving	HBO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209845,33	522827,03	
209862,99	522825,77	
209863,62	522772,81	
209848,68	522736,05	
209800,57	522743,17	
209817,59	522835,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2107	
Nacht	421,5	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	4745,29	m ²

5.8 Nieuw projectplan<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<1>	
Omschrijving	Middelbaar onderwijs HAVO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209960,50	522811,51	
209920,35	522821,71	
209904,12	522851,09	
209910,91	522886,41	
209976,44	522861,87	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2872	
Nacht	574,3	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	

Oppervlak	3482,38	m ²
-----------	---------	----------------

5.9 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210231,75	523232,43	
210133,56	523167,62	
210049,12	522951,61	
209874,35	522969,29	
209905,77	523083,18	
209992,17	523293,30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	62304,6	m ²

5.10 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Zorgcentrum	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210028,07	523142,32	
210010,24	523095,64	
209981,39	523109,22	
209992,21	523154,46	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,1	
Nacht	0,06	
Oppervlak	1671,37	m ²

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bebouwing 4**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209819,58	523255,69	
209810,58	523256,69	
209817,58	523291,69	
209826,58	523293,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	39024112	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39032432	
Oppervlak	325	m ²

6.2 Bebouwing 76<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209743,31	522906,73	
209745,40	522913,89	
209777,25	522899,94	
209695,00	522496,00	
209655,07	522513,04	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	39032352	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	39032752	
Oppervlak	15874	m ²

6.3 Bedrijven continudienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210629,65	523880,09	
210500,27	523478,75	
210389,37	523505,15	
210257,35	523296,56	
210022,35	523402,18	
210024,99	523515,71	
210032,92	523557,96	
209982,75	523579,09	
210011,79	523689,98	
210083,08	523682,06	
210180,78	523676,78	
210233,59	523777,12	
210344,49	523840,49	
210571,56	523882,73	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40404528	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40404608	
Oppervlak	208110	m ²

6.4 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209886,51	523602,34	
209862,57	523525,73	
209721,32	523640,64	
209785,96	523724,43	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40403728	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40403648	

Oppervlak	14944,9	m ²
-----------	---------	----------------

6.5 Bebouwing 4<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209887,24	522598,83	
209778,83	522632,75	
209789,89	522702,81	
209899,78	522669,63	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40404128	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40404048	
Oppervlak	8083,32	m ²

6.6 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210248,48	523283,20	
210241,56	523255,53	
209927,37	523375,78	
209952,90	523411,13	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	40405008	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405088	
Oppervlak	11619,3	m ²

6.7 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209982,35	523297,23	
209905,77	523106,75	
209907,73	523222,61	
209913,62	523310,98	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	40405408	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405488	
Oppervlak	7327,01	m ²

6.8 Bedrijven dagdienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210368,89	523866,16	
210237,52	523789,88	
210178,18	523686,05	
210019,26	523703,00	
210161,23	523861,92	
210337,11	523950,92	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40405808	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40405888	
Oppervlak	36437,7	m ²

6.9 Bedrijven dagdienst<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210434,58	523969,99	
210460,00	523870,40	
210383,72	523859,81	
210351,94	523959,40	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	40406208	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40406288	
Oppervlak	8216,49	m ²

6.10 Bebouwing 4<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<2>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209777,71	522573,61	
209760,75	522573,61	
209769,23	522637,18	
209788,30	522632,94	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	40406608	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	40406688	
Oppervlak	1126,96	m ²

7 Bedrijven continue**7.1 Bedrijven continudienst<2>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211531,64	523201,67	
211537,69	523062,44	
211380,31	523050,34	
211392,42	522911,12	
211168,45	522905,06	
211132,13	523225,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	95300,6	m ²

7.2 Bebouwing 76

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209200,29	523212,17	
209604,16	523110,36	
209584,46	523013,44	
209664,00	522947,73	
209574,08	522743,69	
209302,11	522899,94	
209122,23	522825,27	
208979,69	522726,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	0,22	

Oppervlak	174612	m ²
-----------	--------	----------------

8 Evenementen werkweek

8.1 Nieuw planlocatie<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<3>	
Omschrijving	Sporthal	
Type bebouwing	Evenementen (op werkdagen)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209938,81	522797,33	
209913,74	522720,67	
209856,42	522741,45	
209889,38	522816,67	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	4635,47	m ²

9 Evenementen weekend

9.1 bebouwing 64

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bebouwing 64	
Omschrijving	3 voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209884,65	522543,31	
210100,65	522470,31	
210066,65	522357,31	
209853,65	522437,31	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1500	
Nacht	0	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	25974	m ²

9.2 Bebouwing 62

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 62	
Omschrijving	Atletiekbaan	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210281,00	522706,00	
210242,00	522611,00	
210094,00	522667,00	
210123,00	522761,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	64,44	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0,1	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	16345,5	m ²

9.3 Nieuw projectplan<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<3>	
Omschrijving	twee voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209876,87	522543,53	
209847,23	522438,25	
209743,84	522470,40	
209763,38	522570,64	

Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	11872,8	m ²

9.4 Nieuw projectplan<7>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<7>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210049,62	522507,60	
210093,75	522605,32	
210158,06	522580,73	
210118,97	522479,23	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.5 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Bebouwing naast voetbalveld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

210092,24	522607,53	
210066,95	522555,81	
210061,96	522557,42	
210086,80	522608,16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	295,038	m ²

9.6 Nieuw planlocatie<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<1>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,16	522536,12	
210046,19	522538,71	
210050,05	522537,07	
210053,95	522534,57	
210052,40	522532,15	
210041,19	522509,39	
210032,74	522514,57	
210035,33	522520,08	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	259,82	m ²

9.7 Nieuw planlocatie<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<2>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,17	522556,52	
210049,13	522553,71	
210059,30	522546,12	
210046,19	522530,60	
210035,85	522536,29	
210035,34	522540,48	
210036,19	522543,36	
210030,68	522547,85	
210035,68	522555,61	
210039,81	522553,54	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	420,861	m ²

9.8 Nieuw projectplan<8>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<8>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210173,34	522788,13	
210217,48	522885,86	
210281,78	522861,27	
210242,69	522759,76	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--

Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.9 Nieuw projectplan<9>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<9>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210244,48	522758,57	
210288,62	522856,29	
210352,93	522831,71	
210313,84	522730,20	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.10 Nieuw projectplan<10>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<10>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210249,03	522922,77	
210222,50	523061,51	
210306,15	523088,03	
210334,72	522955,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	

Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	12302,4	m ²

9.11 Nieuw projectplan<11>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<11>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209914,24	522557,37	
209958,38	522655,10	
210022,68	522630,51	
209983,59	522529,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

1 A (brandbare gassen)-SKW druk (blok trein)**1.1 Scenario: Spoor [G2 G]: Uitstroming uit gat met diameter van 0.075m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	A (brandbare gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	108	m ³
Massa in opslag	49989	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,075	m
Uitstroomduur	724	s
Uitstromingsdebiet	69,00	kg/s

1.1.1 Jet (twee-fasen)

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Bronsterkte	69	kg/s	
Lengte vlam	77,19	m	
Straal vlam	4,82	m	
Stralingsterkte	180,00	kW/m²	
Afstand centrum vlam	38,60	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	38,60	45,72	16,87
0,990	38,60	46,26	20,31
0,900	38,60	47,29	25,85
0,500	38,60	49,29	33,83
0,100	38,60	52,46	43,19
0,010	38,60	56,25	52,00

1.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	6,9	
20,0	9,3	
30,0	11,0	
40,0	12,2	
50,0	13,0	
60,0	13,5	
70,0	13,7	

1.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	9,2	
20,0	12,6	
30,0	14,8	
40,0	16,4	
50,0	17,4	
60,0	18,1	
70,0	18,5	

1.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-

Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	7,2	
20,0	9,8	
30,0	11,7	
40,0	13,1	
50,0	14,1	
60,0	14,9	
70,0	15,5	
80,0	15,8	
90,0	16,0	

1.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,4	
20,0	7,5	
30,0	8,9	
40,0	10,0	
50,0	10,8	
60,0	11,5	
70,0	11,9	
80,0	12,3	
90,0	12,5	
100,0	12,6	

1.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	

Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	7,1	
20,0	9,8	
30,0	11,7	
40,0	13,0	
50,0	14,1	
60,0	14,8	
70,0	15,4	
80,0	15,8	
90,0	15,9	

1.1.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	47,39	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	9,2	
20,0	12,6	
30,0	14,8	
40,0	16,4	
50,0	17,4	
60,0	18,1	
70,0	18,5	

1.1.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,00009	-

Massa in wolk	853	kg
Straal overdruk 0.3 bar	47	m
Straal overdruk 0.1 bar	95	m

1.2 Scenario: Spoor [G1 G]: Instantaan vrijkomen van de gehele tankinhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	A (brandbare gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	108	m ³
Massa in opslag	49989	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	49989	kg

1.2.1 Bleve

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Massa in BLEVE	38724	kg
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Straal vuurbal	100,38	m
Brandtijd	13,28	s
SEP	227,39	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	78,60	m
Effectafstanden		
Cirkel:	straal	
P (dood)	m	
1,000	100,38	
0,798	115,96	
0,631	131,16	
0,415	147,16	
0,306	155,46	
0,209	163,96	
0,131	172,66	
0,074	181,56	
0,038	190,66	
0,017	199,96	
0,007	209,46	

1.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	

Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	83,4	
10,0	105,3	
15,0	123,2	
20,0	138,4	
25,0	152,0	
30,0	164,4	
35,0	176,0	
40,0	186,9	
45,0	197,3	
50,0	207,3	
55,0	216,8	
60,0	225,9	
65,0	234,7	
70,0	243,2	
75,0	251,4	
80,0	259,3	
85,0	267,1	

1.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	105,5	
10,0	137,5	
15,0	163,6	
20,0	185,9	
25,0	206,2	
30,0	224,8	
35,0	242,0	
40,0	258,1	

1.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	72,2	
10,0	88,6	
15,0	101,9	
20,0	113,4	
25,0	123,6	
30,0	133,0	
35,0	141,8	
40,0	150,0	
45,0	157,7	
50,0	165,1	
55,0	172,2	
60,0	179,0	
65,0	185,5	
70,0	191,9	
75,0	198,0	
80,0	204,1	
85,0	210,1	
90,0	216,1	
95,0	222,0	
100,0	227,8	
105,0	233,5	
110,0	239,0	
115,0	244,5	
120,0	249,8	
125,0	255,0	
130,0	260,1	
135,0	265,1	

1.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	

Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter
m	m
5,0	62,1
10,0	73,8
15,0	83,4
20,0	91,6
25,0	99,0
30,0	105,8
35,0	112,1
40,0	118,1
45,0	123,7
50,0	129,1
55,0	134,2
60,0	139,1
65,0	143,8
70,0	148,4
75,0	152,9
80,0	157,1
85,0	161,3
90,0	165,4
95,0	169,4
100,0	173,3
105,0	177,0
110,0	180,8
115,0	184,4
120,0	188,0
125,0	191,5
130,0	194,9
135,0	198,3
140,0	201,7
145,0	205,1
150,0	208,4
155,0	211,8
160,0	215,0
165,0	218,2
170,0	221,4
175,0	224,5
180,0	227,6
185,0	230,6
190,0	233,6
195,0	236,6
206,0	243,0
226,0	270,7
249,0	289,5

1.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	72,2	
10,0	88,6	
15,0	101,9	
20,0	113,4	
25,0	123,6	
30,0	133,0	
35,0	141,8	
40,0	150,0	
45,0	157,7	
50,0	165,1	
55,0	172,2	
60,0	179,0	
65,0	185,5	
70,0	191,9	
75,0	198,0	
80,0	204,1	
85,0	210,1	
90,0	216,1	
95,0	222,0	
100,0	227,8	
105,0	233,5	
110,0	239,0	
115,0	244,5	
120,0	249,8	
125,0	255,0	
130,0	260,1	
135,0	265,1	

1.2.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	

Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	3,433E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	105,5	
10,0	137,5	
15,0	163,6	
20,0	185,9	
25,0	206,2	
30,0	224,8	
35,0	242,0	
40,0	258,1	

1.2.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,00003	-
Massa in wolk	34333	kg
Straal overdruk 0.3 bar	163	m
Straal overdruk 0.1 bar	325	m

2 B2 (giftige gassen)-SKW druk (blok trein)

2.1 Scenario: Spoor [G2 G]: Uitstroming uit gat met diameter van 0.075m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	B2 (giftige gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	89	m ³
Massa in opslag	50000	kg
Opslagdruk	616257	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,075	m
Uitstroomduur	667	s
Uitstromingsdebiet	75,01	kg/s

2.1.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,6	0,100	1,000
11,0	2,8	0,100	1,000
15,0	3,7	0,100	1,000
20,0	4,7	0,100	1,000
25,0	5,8	0,100	1,000
30,0	6,7	0,100	1,000
35,0	7,8	0,100	1,000
40,0	8,9	0,100	0,999
45,0	10,1	0,100	0,999
50,0	11,4	0,100	0,998
55,0	12,8	0,100	0,996
60,0	16,0	0,099	0,994
65,0	19,7	0,099	0,993
70,0	21,0	0,099	0,991
75,0	22,3	0,099	0,988
80,0	23,7	0,099	0,985
85,0	25,0	0,098	0,981
90,0	26,4	0,098	0,977
95,0	27,8	0,097	0,973
100,0	29,2	0,097	0,967
105,0	30,6	0,096	0,961
110,0	32,0	0,095	0,954
115,0	33,5	0,095	0,947
120,0	34,9	0,094	0,938
125,0	36,4	0,093	0,929
130,0	37,8	0,092	0,919
135,0	39,3	0,091	0,907
140,0	40,8	0,090	0,896
145,0	42,3	0,088	0,883
159,0	46,6	0,084	0,842
174,0	51,3	0,079	0,791
192,0	57,1	0,072	0,721
211,0	63,4	0,064	0,640
232,0	70,5	0,055	0,545
255,0	78,5	0,044	0,443
281,0	87,9	0,034	0,337
309,0	97,9	0,024	0,239
340,0	109,1	0,015	0,154
374,0	121,2	0,009	0,088
411,0	134,3	0,004	0,044
453,0	149,0	0,002	0,019

2.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309		-
Faaldruk	616257		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,8	0,100	1,000
11,0	3,1	0,100	1,000
15,0	4,0	0,100	1,000
20,0	5,1	0,100	1,000
25,0	6,5	0,100	1,000
30,0	8,0	0,100	1,000
35,0	9,3	0,100	0,999
40,0	10,8	0,100	0,999
45,0	12,4	0,100	0,997
50,0	14,2	0,100	0,995
55,0	16,0	0,099	0,992
60,0	17,9	0,099	0,989
65,0	19,9	0,098	0,984
70,0	21,9	0,098	0,978
75,0	24,0	0,097	0,972
80,0	26,2	0,096	0,964
85,0	32,9	0,096	0,957
90,0	38,8	0,095	0,951
95,0	40,8	0,094	0,944
100,0	42,8	0,094	0,937
105,0	44,7	0,093	0,929
110,0	46,7	0,092	0,921
115,0	48,8	0,091	0,913
120,0	50,8	0,090	0,904
125,0	52,8	0,089	0,895
130,0	54,9	0,089	0,885
135,0	57,0	0,088	0,876
140,0	59,1	0,087	0,865
145,0	61,2	0,085	0,855
159,0	67,2	0,082	0,824
174,0	73,7	0,079	0,790
192,0	81,7	0,075	0,746
211,0	90,2	0,070	0,699
232,0	99,9	0,065	0,646
255,0	110,7	0,059	0,587
281,0	123,1	0,052	0,523
309,0	136,7	0,046	0,457
340,0	152,1	0,039	0,388
374,0	169,1	0,032	0,320
411,0	187,5	0,026	0,255
453,0	208,5	0,019	0,193
498,0	230,9	0,014	0,139
548,0	255,8	0,009	0,094
602,0	282,7	0,006	0,059

663,0	313,0	0,003	0,033
729,0	345,7	0,002	0,017

2.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	616257	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	23,56	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371	-
Uitgeregende fractie	0,6859	-
Massafractie damp	0,4364	-

Effectafstanden

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	2,4	0,100	1,000
11,0	2,6	0,100	1,000
15,0	3,3	0,100	1,000
20,0	4,1	0,100	1,000
25,0	5,0	0,100	1,000
30,0	6,0	0,100	1,000
35,0	6,8	0,100	1,000
40,0	7,7	0,100	1,000
45,0	8,6	0,100	0,999
50,0	10,9	0,100	0,999
55,0	12,6	0,100	0,998
60,0	13,5	0,100	0,997
65,0	14,4	0,100	0,996
70,0	15,3	0,099	0,995
75,0	16,2	0,099	0,993
80,0	17,1	0,099	0,991
85,0	18,1	0,099	0,987
90,0	19,1	0,098	0,984
95,0	20,0	0,098	0,979
100,0	21,0	0,097	0,973
105,0	22,0	0,097	0,967
110,0	23,0	0,096	0,959
115,0	24,0	0,095	0,950
120,0	25,0	0,094	0,940
125,0	26,1	0,093	0,929
130,0	27,1	0,092	0,916
135,0	28,2	0,090	0,901
140,0	29,2	0,089	0,886
145,0	30,3	0,087	0,869
159,0	33,3	0,081	0,815
174,0	36,6	0,075	0,747
192,0	40,7	0,066	0,656
211,0	45,1	0,055	0,555
232,0	50,0	0,045	0,445
255,0	55,5	0,034	0,336
281,0	61,6	0,023	0,235
309,0	68,0	0,015	0,153
340,0	75,0	0,009	0,092
374,0	82,5	0,005	0,051
411,0	90,5	0,003	0,026
453,0	99,4	0,001	0,011

2.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,1	0,100	1,000
11,0	2,3	0,100	1,000
15,0	2,8	0,100	1,000
20,0	3,4	0,100	1,000
25,0	4,1	0,100	1,000
30,0	4,6	0,100	1,000
35,0	5,2	0,100	1,000
40,0	5,8	0,100	1,000
45,0	7,3	0,100	1,000
50,0	8,3	0,100	1,000
55,0	8,9	0,100	0,999
60,0	9,4	0,100	0,999
65,0	10,0	0,100	0,999
70,0	10,6	0,100	0,998
75,0	11,2	0,100	0,997
80,0	11,9	0,100	0,995
85,0	12,6	0,099	0,993
90,0	13,2	0,099	0,991
95,0	13,9	0,099	0,987
100,0	14,6	0,098	0,983
105,0	15,3	0,098	0,978
110,0	15,9	0,097	0,971
115,0	16,6	0,096	0,964
120,0	17,3	0,095	0,954
125,0	18,0	0,094	0,944
130,0	18,7	0,093	0,932
135,0	19,4	0,092	0,918
140,0	20,1	0,090	0,902
145,0	20,8	0,089	0,885
159,0	22,8	0,083	0,829
174,0	24,9	0,076	0,757
192,0	27,5	0,066	0,658
211,0	30,3	0,055	0,549
232,0	33,3	0,043	0,432
255,0	36,7	0,032	0,317
281,0	40,5	0,021	0,214
309,0	44,4	0,013	0,134
340,0	48,6	0,008	0,077
374,0	53,2	0,004	0,040
411,0	57,9	0,002	0,019
453,0	63,2	0,001	0,008

2.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,4	0,100	1,000
11,0	2,6	0,100	1,000
15,0	3,3	0,100	1,000
20,0	4,1	0,100	1,000
25,0	5,0	0,100	1,000
30,0	6,0	0,100	1,000
35,0	6,8	0,100	1,000
40,0	7,7	0,100	1,000
45,0	8,6	0,100	0,999
50,0	9,5	0,100	0,999
55,0	11,8	0,100	0,998
60,0	13,9	0,100	0,997
65,0	14,8	0,100	0,996
70,0	15,8	0,100	0,995
75,0	16,8	0,099	0,993
80,0	17,8	0,099	0,991
85,0	18,9	0,099	0,988
90,0	19,9	0,098	0,984
95,0	21,0	0,098	0,980
100,0	22,1	0,097	0,975
105,0	23,1	0,097	0,969
110,0	24,2	0,096	0,962
115,0	25,3	0,095	0,954
120,0	26,4	0,094	0,944
125,0	27,5	0,093	0,934
130,0	28,7	0,092	0,922
135,0	29,8	0,091	0,909
140,0	30,9	0,090	0,895
145,0	32,0	0,088	0,880
159,0	35,3	0,083	0,830
174,0	38,8	0,077	0,769
192,0	43,0	0,069	0,686
211,0	47,6	0,059	0,593
232,0	52,7	0,049	0,489
255,0	58,3	0,038	0,382
281,0	64,8	0,028	0,278
309,0	71,7	0,019	0,190
340,0	79,2	0,012	0,120
374,0	87,3	0,007	0,070
411,0	95,8	0,004	0,037
453,0	105,3	0,002	0,018

2.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	23,56		kg/s
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	
m	m	binnen	buiten
10,0	2,8	0,100	1,000
11,0	3,1	0,100	1,000
15,0	4,0	0,100	1,000
20,0	5,1	0,100	1,000
25,0	6,5	0,100	1,000
30,0	8,0	0,100	1,000
35,0	9,3	0,100	0,999
40,0	10,8	0,100	0,999
45,0	12,4	0,100	0,997
50,0	14,2	0,100	0,995
55,0	16,0	0,099	0,992
60,0	17,9	0,099	0,989
65,0	19,9	0,098	0,984
70,0	21,9	0,098	0,978
75,0	24,0	0,097	0,972
80,0	26,2	0,096	0,964
85,0	28,3	0,095	0,955
90,0	30,5	0,095	0,945
95,0	33,3	0,094	0,935
100,0	43,1	0,093	0,928
105,0	47,5	0,092	0,920
110,0	49,5	0,091	0,912
115,0	51,6	0,090	0,903
120,0	53,6	0,089	0,895
125,0	55,7	0,089	0,886
130,0	57,7	0,088	0,877
135,0	59,8	0,087	0,867
140,0	61,9	0,086	0,858
145,0	64,0	0,085	0,848
159,0	70,0	0,082	0,819
174,0	76,4	0,079	0,788
192,0	84,3	0,075	0,749
211,0	92,7	0,071	0,708
232,0	102,0	0,066	0,662
255,0	112,5	0,061	0,613
281,0	124,4	0,056	0,560
309,0	137,4	0,050	0,504
340,0	152,0	0,045	0,447
374,0	168,1	0,039	0,389
411,0	185,5	0,033	0,333
453,0	205,2	0,028	0,276
498,0	226,1	0,022	0,224
548,0	249,2	0,018	0,175
602,0	273,9	0,013	0,132

663,0	301,6	0,009	0,095
729,0	331,3	0,006	0,064
802,0	363,8	0,004	0,040
882,0	399,1	0,002	0,023
970,0	437,6	0,001	0,012

2.2 Scenario: Spoor [G1 G]: Instantaan vrijkomen van de gehele tankinhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	B2 (giftige gassen)	
Containment	SKW druk (blok trein)	
Volume	89	m ³
Massa in opslag	50000	kg
Opslagdruk	616257	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	50000	kg

2.2.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137	-	
Faaldruk	616257	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Bronsterkte	1,57E4	kg	
Adiabatische flashfractie	0,1371	-	
Uitgeregende fractie	0,6859	-	
Massafractie damp	0,4364	-	
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	72,0	0,100	0,998
10,0	82,1	0,097	0,973
15,0	88,2	0,091	0,909
20,0	92,0	0,081	0,813
25,0	95,2	0,071	0,706
30,0	98,1	0,060	0,601
35,0	99,6	0,051	0,508
40,0	102,2	0,043	0,430
45,0	105,4	0,036	0,361
50,0	108,3	0,030	0,302
55,0	110,9	0,025	0,252
60,0	113,5	0,021	0,210
65,0	114,6	0,018	0,176
70,0	114,0	0,015	0,147
75,0	116,1	0,012	0,123
80,0	113,9	0,010	0,103
85,0	114,6	0,009	0,087
90,0	114,3	0,007	0,073
95,0	111,3	0,006	0,062
100,0	112,9	0,005	0,053
105,0	110,4	0,004	0,045
110,0	105,7	0,004	0,038
115,0	100,2	0,003	0,032

120,0	93,7	0,003	0,028
125,0	92,4	0,002	0,024
130,0	103,4	0,002	0,021
135,0	112,6	0,002	0,018
140,0	121,0	0,002	0,015
145,0	128,1	0,001	0,013
150,0	134,6	0,001	0,011
155,0	140,6	0,001	0,010
160,0	145,9	0,001	0,009

2.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	85,3	0,100	0,995
10,0	99,5	0,094	0,937
15,0	108,2	0,082	0,820
20,0	117,2	0,069	0,686
25,0	124,4	0,056	0,555
30,0	130,9	0,044	0,442
35,0	136,4	0,035	0,348
40,0	141,6	0,027	0,273
45,0	147,2	0,021	0,214
50,0	152,2	0,017	0,168
55,0	156,7	0,013	0,133
60,0	161,0	0,010	0,105
65,0	165,2	0,008	0,083
70,0	169,3	0,007	0,066
75,0	173,2	0,005	0,053
80,0	177,0	0,004	0,043
85,0	180,6	0,003	0,035
90,0	184,0	0,003	0,028
95,0	187,3	0,002	0,023
100,0	190,5	0,002	0,019
105,0	193,5	0,002	0,015
110,0	196,5	0,001	0,013
115,0	199,3	0,001	0,010
120,0	200,5	0,001	0,009

2.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap		Waarde	Eenheid
Weer		D5	
Kans op D5		0,2712	-
Faaldruk		616257	N/m²
Temperatuur bij falen		282	K
Bronsterkte		1,57E4	kg
Adiabatische flashfractie		0,1371	-
Uitgeregende fractie		0,6859	-
Massafractie damp		0,4364	-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	59,0	0,100	0,999
10,0	68,6	0,098	0,983
15,0	72,8	0,094	0,941
20,0	75,8	0,087	0,872
25,0	78,2	0,079	0,788
30,0	78,3	0,070	0,700
35,0	78,6	0,061	0,614
40,0	77,1	0,053	0,533
45,0	77,2	0,046	0,460
50,0	74,9	0,040	0,395
55,0	70,1	0,034	0,340
60,0	64,0	0,029	0,292
65,0	62,5	0,025	0,250
70,0	70,1	0,021	0,214
75,0	76,5	0,018	0,184
80,0	81,9	0,016	0,158
85,0	86,7	0,014	0,136
90,0	91,0	0,012	0,117
95,0	95,0	0,010	0,101
100,0	98,4	0,009	0,087
105,0	101,6	0,008	0,075
110,0	104,6	0,007	0,065
115,0	107,4	0,006	0,056
120,0	110,0	0,005	0,049
125,0	112,4	0,004	0,043
130,0	114,7	0,004	0,037
135,0	116,9	0,003	0,033
140,0	119,0	0,003	0,029
145,0	120,9	0,003	0,025
150,0	122,8	0,002	0,022
155,0	124,7	0,002	0,019
160,0	126,5	0,002	0,017
165,0	128,2	0,002	0,015
170,0	129,8	0,001	0,013
175,0	131,5	0,001	0,012
180,0	133,1	0,001	0,010
185,0	134,6	0,001	0,009
190,0	136,1	0,001	0,008

2.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	52,5	0,100	0,999
10,0	63,2	0,099	0,993
15,0	70,3	0,098	0,975
20,0	69,0	0,094	0,937
25,0	68,6	0,088	0,884
30,0	67,3	0,082	0,821
35,0	64,7	0,075	0,753
40,0	58,9	0,068	0,684
45,0	51,5	0,062	0,616
50,0	52,6	0,055	0,552
55,0	57,6	0,049	0,492
60,0	61,9	0,044	0,438
65,0	65,8	0,039	0,388
70,0	69,2	0,034	0,344
75,0	72,2	0,030	0,304
80,0	74,9	0,027	0,269
85,0	77,4	0,024	0,238
90,0	79,7	0,021	0,210
95,0	81,9	0,019	0,186
100,0	83,9	0,017	0,165
105,0	85,9	0,015	0,147
110,0	87,8	0,013	0,131
115,0	89,6	0,012	0,117
120,0	91,2	0,010	0,104
125,0	92,8	0,009	0,093
130,0	94,3	0,008	0,083
135,0	95,8	0,007	0,074
140,0	97,2	0,007	0,066
145,0	98,5	0,006	0,059
150,0	99,7	0,005	0,053
155,0	101,0	0,005	0,047
160,0	102,1	0,004	0,042
165,0	103,3	0,004	0,038
170,0	104,4	0,003	0,034
175,0	105,5	0,003	0,031
180,0	106,5	0,003	0,028
185,0	107,5	0,003	0,025
190,0	108,6	0,002	0,023
195,0	109,5	0,002	0,021
206,0	111,7	0,002	0,016
226,0	115,3	0,001	0,011

2.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	59,0	0,100	0,999
10,0	68,6	0,098	0,983
15,0	72,8	0,094	0,941
20,0	75,8	0,087	0,872
25,0	78,2	0,079	0,788
30,0	78,3	0,070	0,700
35,0	78,6	0,061	0,614
40,0	77,1	0,053	0,533
45,0	77,2	0,046	0,460
50,0	74,9	0,040	0,395
55,0	70,1	0,034	0,340
60,0	64,0	0,029	0,292
65,0	62,5	0,025	0,250
70,0	70,1	0,021	0,214
75,0	76,5	0,018	0,184
80,0	81,9	0,016	0,158
85,0	86,7	0,014	0,136
90,0	91,0	0,012	0,117
95,0	95,0	0,010	0,101
100,0	98,4	0,009	0,087
105,0	101,6	0,008	0,075
110,0	104,6	0,007	0,065
115,0	107,4	0,006	0,056
120,0	110,0	0,005	0,049
125,0	112,4	0,004	0,043
130,0	114,7	0,004	0,037
135,0	116,9	0,003	0,033
140,0	119,0	0,003	0,029
145,0	120,9	0,003	0,025
150,0	122,8	0,002	0,022
155,0	124,7	0,002	0,019
160,0	126,5	0,002	0,017
165,0	128,2	0,002	0,015
170,0	129,8	0,001	0,013
175,0	131,5	0,001	0,012
180,0	133,1	0,001	0,010
185,0	134,6	0,001	0,009
190,0	136,1	0,001	0,008

2.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	616257		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Bronsterkte	1,57E4		kg
Adiabatische flashfractie	0,1371		-
Uitgeregende fractie	0,6859		-
Massafractie damp	0,4364		-
Effectafstanden			
Afstand centrum	Diameter	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
5,0	85,3	0,100	0,995
10,0	99,5	0,094	0,937
15,0	108,2	0,082	0,820
20,0	117,2	0,069	0,686
25,0	124,4	0,056	0,555
30,0	130,9	0,044	0,442
35,0	136,4	0,035	0,348
40,0	141,6	0,027	0,273
45,0	147,2	0,021	0,214
50,0	152,2	0,017	0,168
55,0	156,7	0,013	0,133
60,0	161,0	0,010	0,105
65,0	165,2	0,008	0,083
70,0	169,3	0,007	0,066
75,0	173,2	0,005	0,053
80,0	177,0	0,004	0,043
85,0	180,6	0,003	0,035
90,0	184,0	0,003	0,028
95,0	187,3	0,002	0,023
100,0	190,5	0,002	0,019
105,0	193,5	0,002	0,015
110,0	196,5	0,001	0,013
115,0	199,3	0,001	0,010
120,0	200,5	0,001	0,009

3 C3 (zeer brandbare vloeistoffen)-SKW vloeistof**3.1 Scenario: Spoor [G2 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 300 m2**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	

Containment	SKW vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	300	m ²
Niet van toepassing		

3.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	34,34		m
Hoek vlam	45,30		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,13		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,36	10,13	9,77
0,795	0,88	10,66	9,77
0,493	2,72	12,50	9,98
0,231	4,67	14,44	10,71
0,079	6,71	16,48	11,58
0,019	8,75	18,74	12,77
0,003	10,56	21,43	14,39

3.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	36,85		m
Hoek vlam	34,52		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,06		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,06	9,77
0,700	0,88	10,66	9,77
0,318	2,72	12,50	10,69
0,099	4,59	14,51	11,96
0,021	6,17	17,02	13,61
0,003	7,71	19,78	15,63

3.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	30,85		m
Hoek vlam	52,52		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,17		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,17	9,77
0,608	2,72	12,50	9,80
0,360	4,67	14,44	10,15
0,163	6,71	16,48	10,71
0,050	8,86	18,63	11,45
0,008	11,11	20,88	12,62

3.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	9,77		m
Lengte vlam	27,27		m
Hoek vlam	59,72		°
SEP	31,50		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,20		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,20	9,77
0,709	2,72	12,50	9,77
0,507	4,67	14,44	9,85
0,294	6,71	16,48	10,12
0,115	8,86	18,63	10,60
0,020	11,11	20,88	11,41
0,001	13,45	23,23	13,09

3.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	30,85	m
Hoek vlam	52,52	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,17	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,17	9,77
0,608	2,72	12,50	9,80
0,360	4,67	14,44	10,15
0,163	6,71	16,48	10,71
0,050	8,86	18,63	11,45
0,008	11,11	20,88	12,62

3.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	9,77	m
Lengte vlam	36,85	m
Hoek vlam	34,52	°
SEP	31,50	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,06	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,06	9,77
0,700	0,88	10,66	9,77
0,318	2,72	12,50	10,69
0,099	4,59	14,51	11,96
0,021	6,17	17,02	13,61
0,003	7,71	19,78	15,63

3.2 Scenario: Spoor [G1 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 600 m²

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	SKW vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	600	m ²
Niet van toepassing		

3.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	44,30		m
Hoek vlam	43,86		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,17		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	14,17	13,82
0,539	0,70	14,52	13,82
0,252	2,64	16,46	13,92
0,101	4,69	18,51	14,65
0,033	6,83	20,65	15,47
0,008	9,08	22,90	16,57

3.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	46,89		m
Hoek vlam	33,01		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,09		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,27	14,09	13,82
0,436	0,70	14,52	13,82
0,142	2,64	16,46	14,60
0,038	4,69	18,51	15,85
0,008	6,46	21,03	17,49

3.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	39,80		m
Hoek vlam	51,23		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,21		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,39	14,21	13,82
0,598	0,70	14,52	13,82
0,338	2,64	16,46	13,82
0,172	4,69	18,51	14,09
0,073	6,83	20,65	14,64
0,024	9,08	22,90	15,28
0,006	11,43	25,25	16,19

3.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	35,18		m
Hoek vlam	58,63		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	14,25	13,82
0,647	0,70	14,52	13,82
0,427	2,64	16,46	13,82
0,266	4,69	18,51	13,85
0,144	6,83	20,65	14,06
0,062	9,08	22,90	14,46
0,018	11,43	25,25	15,00
0,003	13,88	27,70	15,92

3.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	E5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	39,80		m
Hoek vlam	51,23		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,21		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,39	14,21	13,82
0,598	0,70	14,52	13,82
0,338	2,64	16,46	13,82
0,172	4,69	18,51	14,09
0,073	6,83	20,65	14,64
0,024	9,08	22,90	15,28
0,006	11,43	25,25	16,19

3.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	F1,5		
Straal van de plas	13,82		m
Lengte vlam	46,89		m
Hoek vlam	33,01		°
SEP	24,35		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	14,09		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,27	14,09	13,82
0,436	0,70	14,52	13,82
0,142	2,64	16,46	14,60
0,038	4,69	18,51	15,85
0,008	6,46	21,03	17,49

4 D3 (giftige vloeistoffen)-SKW zeer giftige vloeistof

4.1 Scenario: Spoor [G2 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 300 m2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	D3 (giftige vloeistoffen)	
Containment	SKW zeer giftige vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasverdamping atm. vloeistof	
Oppervlak plas	300	m ²
Schmidt nummer	1,619	
Dampspanning	5457,132	

4.1.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	300	m ²
Effectafstanden		

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	15,6	0,042	0,421
11,0	15,4	0,040	0,400
15,0	14,1	0,027	0,266
20,0	12,7	0,015	0,150
25,0	11,8	0,008	0,081
30,0	11,2	0,004	0,042
35,0	9,8	0,002	0,021
40,0	3,7	0,001	0,010

4.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	300	m ²
Effectafstanden		

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	17,3	0,077	0,766
11,0	17,3	0,075	0,750
15,0	16,8	0,062	0,620
20,0	16,2	0,047	0,473
25,0	15,4	0,036	0,360
30,0	14,6	0,028	0,276
35,0	13,8	0,021	0,212
40,0	13,1	0,016	0,163
45,0	12,5	0,013	0,125
50,0	12,0	0,010	0,096

55,0	11,6	0,007	0,072
60,0	11,2	0,005	0,054
65,0	10,9	0,004	0,040
70,0	10,4	0,003	0,030
75,0	9,8	0,002	0,022
80,0	8,6	0,002	0,016
85,0	5,8	0,001	0,012

4.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	17,0	0,065	0,649
11,0	17,0	0,063	0,629
15,0	16,5	0,048	0,485
20,0	15,7	0,034	0,340
25,0	14,9	0,024	0,242
30,0	14,0	0,017	0,174
35,0	13,2	0,013	0,127
40,0	12,4	0,009	0,093
45,0	11,7	0,007	0,068
50,0	11,1	0,005	0,049
55,0	10,5	0,004	0,036
60,0	9,8	0,003	0,026
65,0	8,7	0,002	0,018
70,0	6,4	0,001	0,013
75,0	1,0	0,001	0,009

4.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	16,9	0,058	0,585
11,0	16,8	0,056	0,564
15,0	16,3	0,042	0,418
20,0	15,5	0,028	0,281
25,0	14,7	0,019	0,192
30,0	13,8	0,013	0,134
35,0	12,9	0,010	0,095
40,0	12,1	0,007	0,068
45,0	11,3	0,005	0,048

50,0	10,5	0,003	0,034
55,0	9,7	0,002	0,024
60,0	8,3	0,002	0,017
65,0	5,3	0,001	0,012

4.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	17,5	0,083	0,825
11,0	17,5	0,081	0,812
15,0	17,1	0,070	0,697
20,0	16,7	0,056	0,557
25,0	16,1	0,044	0,442
30,0	15,5	0,035	0,351
35,0	14,9	0,028	0,280
40,0	14,3	0,022	0,224
45,0	13,7	0,018	0,180
50,0	13,1	0,015	0,146
55,0	12,6	0,012	0,117
60,0	12,1	0,009	0,095
65,0	11,7	0,008	0,076
70,0	11,3	0,006	0,061
75,0	11,0	0,005	0,048
80,0	10,7	0,004	0,038
85,0	10,2	0,003	0,030
90,0	9,7	0,002	0,024
95,0	9,0	0,002	0,019
100,0	7,9	0,001	0,015
105,0	6,3	0,001	0,012
110,0	4,1	0,001	0,010
115,0	1,1	0,001	0,008

4.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-

Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	300	m ²
Effectafstanden		

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	18,0	0,097	0,973
11,0	18,0	0,097	0,970
15,0	17,9	0,093	0,935
20,0	17,7	0,087	0,872
25,0	17,5	0,080	0,802
30,0	17,2	0,073	0,730
35,0	16,9	0,066	0,660
40,0	16,6	0,059	0,595
45,0	16,3	0,053	0,534
50,0	15,9	0,048	0,480
55,0	15,5	0,043	0,431
60,0	15,2	0,039	0,387
65,0	14,8	0,035	0,347
70,0	14,4	0,031	0,312
75,0	14,1	0,028	0,280
80,0	13,7	0,025	0,250
85,0	13,4	0,022	0,224
90,0	13,2	0,020	0,200
95,0	12,9	0,018	0,179
100,0	12,7	0,016	0,160
105,0	12,6	0,015	0,146
110,0	12,5	0,013	0,135
115,0	12,4	0,012	0,124
120,0	12,3	0,011	0,114
125,0	12,2	0,010	0,105
130,0	12,2	0,010	0,096
135,0	12,1	0,009	0,088
140,0	12,1	0,008	0,080
145,0	12,1	0,007	0,074
159,0	12,0	0,006	0,057
174,0	11,9	0,004	0,044
192,0	11,7	0,003	0,031
211,0	11,2	0,002	0,022
232,0	9,7	0,002	0,015
255,0	4,0	0,001	0,010

4.2 Scenario: Spoor [G1 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 600 m2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	D3 (giftige vloeistoffen)	
Containment	SKW zeer giftige vloeistof	

Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasverdamping atm. vloeistof	
Oppervlak plas	600	m ²
Schmidt nummer	1,619	
Dampspanning	5457,132	

4.2.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137	-	
Faaldruk	101325	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Oppervlak plas	600	m²	
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	23,5	0,058	0,580
11,0	23,3	0,056	0,559
15,0	22,0	0,041	0,413
20,0	20,2	0,028	0,275
25,0	18,6	0,018	0,183
30,0	17,4	0,012	0,120
35,0	16,6	0,008	0,076
40,0	16,0	0,005	0,047
45,0	15,0	0,003	0,029
50,0	12,9	0,002	0,017
55,0	6,1	0,001	0,010

4.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309	-	
Faaldruk	101325	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Oppervlak plas	600	m²	
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	24,9	0,087	0,870
11,0	24,9	0,086	0,859
15,0	24,5	0,076	0,760
20,0	23,9	0,063	0,630
25,0	23,2	0,052	0,517
30,0	22,5	0,042	0,423
35,0	21,7	0,035	0,347
40,0	20,9	0,029	0,285
45,0	20,1	0,024	0,235
50,0	19,4	0,019	0,194
55,0	18,6	0,016	0,161
60,0	18,0	0,013	0,133
65,0	17,4	0,011	0,110
70,0	16,9	0,009	0,090

75,0	16,4	0,007	0,074
80,0	16,0	0,006	0,060
85,0	15,6	0,005	0,049
90,0	15,2	0,004	0,039
95,0	14,8	0,003	0,032
100,0	14,2	0,003	0,026
105,0	13,6	0,002	0,021
110,0	12,8	0,002	0,018
115,0	11,8	0,002	0,015
120,0	10,0	0,001	0,013
125,0	7,1	0,001	0,011
130,0	2,1	0,001	0,009

4.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	24,6	0,078	0,783
11,0	24,5	0,077	0,767
15,0	24,1	0,064	0,641
20,0	23,4	0,050	0,496
25,0	22,7	0,038	0,382
30,0	21,9	0,030	0,296
35,0	21,0	0,023	0,230
40,0	20,2	0,018	0,181
45,0	19,3	0,014	0,143
50,0	18,5	0,011	0,114
55,0	17,7	0,009	0,091
60,0	16,9	0,007	0,073
65,0	16,2	0,006	0,058
70,0	15,6	0,005	0,046
75,0	15,0	0,004	0,036
80,0	14,2	0,003	0,029
85,0	13,3	0,002	0,023
90,0	12,1	0,002	0,018
95,0	10,5	0,001	0,014
100,0	7,2	0,001	0,011
105,0	3,5	0,001	0,009

4.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		

Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	600	m ²

Effectafstanden

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	24,4	0,073	0,730
11,0	24,4	0,071	0,713
15,0	23,9	0,058	0,577
20,0	23,2	0,043	0,429
25,0	22,4	0,032	0,320
30,0	21,6	0,024	0,240
35,0	20,7	0,018	0,183
40,0	19,8	0,014	0,140
45,0	18,9	0,011	0,109
50,0	18,0	0,008	0,085
55,0	17,2	0,007	0,066
60,0	16,4	0,005	0,052
65,0	15,6	0,004	0,041
70,0	14,7	0,003	0,032
75,0	13,9	0,002	0,025
80,0	12,7	0,002	0,019
85,0	10,9	0,001	0,015
90,0	7,3	0,001	0,012

4.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	101325	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Oppervlak plas	600	m ²

Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	25,0	0,091	0,909
11,0	25,0	0,090	0,901
15,0	24,7	0,082	0,820
20,0	24,3	0,071	0,706
25,0	23,8	0,060	0,600
30,0	23,3	0,051	0,507
35,0	22,8	0,043	0,427
40,0	22,2	0,036	0,361
45,0	21,6	0,030	0,305
50,0	21,0	0,026	0,259
55,0	20,3	0,022	0,220
60,0	19,7	0,019	0,188
65,0	19,1	0,016	0,161
70,0	18,5	0,014	0,138
75,0	17,9	0,012	0,118
80,0	17,4	0,010	0,101
85,0	17,0	0,009	0,086
90,0	16,5	0,007	0,073
95,0	16,1	0,006	0,063
100,0	15,8	0,005	0,054

105,0	15,5	0,005	0,047
110,0	15,2	0,004	0,042
115,0	15,0	0,004	0,037
120,0	14,7	0,003	0,032
125,0	14,4	0,003	0,029
130,0	14,0	0,003	0,025
135,0	13,6	0,002	0,022
140,0	13,1	0,002	0,020
145,0	12,5	0,002	0,017
159,0	9,2	0,001	0,012

4.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	101325		N/m²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	25,3	0,099	0,990
11,0	25,3	0,099	0,989
15,0	25,5	0,097	0,972
20,0	25,2	0,094	0,938
25,0	25,1	0,089	0,894
30,0	24,9	0,084	0,844
35,0	24,7	0,079	0,792
40,0	24,4	0,074	0,739
45,0	24,1	0,069	0,687
50,0	23,8	0,064	0,637
55,0	23,5	0,059	0,590
60,0	23,1	0,055	0,545
65,0	22,8	0,050	0,504
70,0	22,4	0,047	0,465
75,0	22,1	0,043	0,430
80,0	21,7	0,040	0,397
85,0	21,3	0,037	0,367
90,0	20,9	0,034	0,339
95,0	20,5	0,031	0,314
100,0	20,2	0,029	0,292
105,0	19,9	0,028	0,275
110,0	19,7	0,026	0,262
115,0	19,4	0,025	0,249
120,0	19,2	0,024	0,236
125,0	19,0	0,022	0,225
130,0	18,8	0,021	0,213
135,0	18,6	0,020	0,203
140,0	18,4	0,019	0,192
145,0	18,3	0,018	0,182
159,0	17,9	0,016	0,157
174,0	17,7	0,013	0,133
192,0	17,5	0,011	0,109
211,0	17,4	0,009	0,087
232,0	17,4	0,007	0,068
255,0	17,3	0,005	0,052
281,0	17,2	0,004	0,038

309,0	16,8	0,003	0,027
340,0	15,6	0,002	0,019
374,0	12,0	0,001	0,012

5 D4 (zeer giftige vloeistoffen)-SKW zeer giftige vloeistof

5.1 Scenario: Spoor [G2 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 300 m2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	D4 (zeer giftige vloeistoffen)	
Containment	SKW zeer giftige vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasverdamping atm. vloeistof	
Oppervlak plas	300	m ²
Schmidt nummer	1,505	
Dampspanning	15895,039	

5.1.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137	-	
Faaldruk	101325	N/m²	
Temperatuur bij falen	282	K	
Oppervlak plas	300	m²	
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	24,6	0,100	0,999
11,0	24,8	0,100	0,999
15,0	26,4	0,100	0,998
20,0	28,1	0,099	0,994
25,0	29,6	0,099	0,987
30,0	30,9	0,098	0,976
35,0	32,1	0,096	0,959
40,0	33,3	0,094	0,937
45,0	34,4	0,091	0,908
50,0	35,5	0,087	0,874
55,0	36,5	0,084	0,835
60,0	37,6	0,079	0,793
65,0	38,7	0,075	0,748
70,0	39,7	0,070	0,702
75,0	40,8	0,066	0,656
80,0	41,9	0,061	0,610
85,0	42,9	0,056	0,565
90,0	44,0	0,052	0,521
95,0	45,1	0,048	0,480
100,0	46,1	0,044	0,442
105,0	47,1	0,041	0,409
110,0	48,0	0,038	0,380
115,0	49,0	0,035	0,352
120,0	49,9	0,033	0,327
125,0	50,8	0,030	0,303
130,0	51,7	0,028	0,280

135,0	52,6	0,026	0,260
140,0	53,5	0,024	0,241
145,0	54,3	0,022	0,223
159,0	56,7	0,018	0,180
174,0	59,2	0,014	0,143
192,0	62,0	0,011	0,109
211,0	64,6	0,008	0,082
232,0	67,1	0,006	0,061
255,0	69,2	0,004	0,044
281,0	70,1	0,003	0,031
309,0	68,2	0,002	0,021
340,0	59,5	0,001	0,014
374,0	18,9	0,001	0,009

5.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D1,5		
Kans op D1,5	0,1309		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	20,9	0,100	1,000
11,0	21,0	0,100	1,000
15,0	21,9	0,100	1,000
20,0	23,0	0,100	0,999
25,0	24,0	0,100	0,999
30,0	24,8	0,100	0,998
35,0	25,6	0,100	0,997
40,0	26,3	0,099	0,995
45,0	27,0	0,099	0,993
50,0	27,5	0,099	0,990
55,0	28,1	0,099	0,986
60,0	28,6	0,098	0,981
65,0	29,1	0,098	0,976
70,0	29,5	0,097	0,969
75,0	30,0	0,096	0,961
80,0	30,4	0,095	0,952
85,0	30,8	0,094	0,942
90,0	31,3	0,093	0,931
95,0	31,7	0,092	0,918
100,0	32,1	0,091	0,905
105,0	32,5	0,089	0,893
110,0	33,0	0,088	0,880
115,0	33,4	0,087	0,868
120,0	33,9	0,085	0,854
125,0	34,3	0,084	0,840
130,0	34,8	0,083	0,826
135,0	35,2	0,081	0,812
140,0	35,6	0,080	0,797
145,0	36,1	0,078	0,782
159,0	37,3	0,074	0,740
174,0	38,6	0,069	0,694
192,0	40,1	0,064	0,639
211,0	41,7	0,058	0,583

232,0	43,4	0,052	0,525
255,0	45,3	0,047	0,465
281,0	47,3	0,040	0,405
309,0	49,5	0,035	0,348
340,0	51,9	0,029	0,293
374,0	54,5	0,024	0,243
411,0	57,2	0,020	0,198
453,0	60,2	0,016	0,157
498,0	63,2	0,012	0,123
548,0	66,3	0,009	0,094
602,0	69,4	0,007	0,071
663,0	72,3	0,005	0,052
729,0	74,5	0,004	0,038
802,0	75,0	0,003	0,027
882,0	71,6	0,002	0,018
970,0	57,6	0,001	0,012

5.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	20,7	0,100	1,000
11,0	20,8	0,100	1,000
15,0	21,6	0,100	0,999
20,0	22,6	0,100	0,999
25,0	23,4	0,100	0,997
30,0	24,1	0,100	0,995
35,0	24,8	0,099	0,993
40,0	25,3	0,099	0,989
45,0	25,8	0,098	0,985
50,0	26,3	0,098	0,980
55,0	26,7	0,097	0,973
60,0	27,1	0,097	0,965
65,0	27,4	0,096	0,956
70,0	27,8	0,095	0,946
75,0	28,1	0,093	0,934
80,0	28,5	0,092	0,920
85,0	28,8	0,090	0,905
90,0	29,2	0,089	0,888
95,0	29,6	0,087	0,871
100,0	29,9	0,085	0,852
105,0	30,3	0,084	0,836
110,0	30,7	0,082	0,819
115,0	31,1	0,080	0,802
120,0	31,6	0,079	0,785
125,0	32,0	0,077	0,768
130,0	32,4	0,075	0,750
135,0	32,8	0,073	0,732
140,0	33,2	0,071	0,715
145,0	33,6	0,070	0,697
159,0	34,7	0,065	0,647

174,0	36,0	0,060	0,595
192,0	37,4	0,054	0,536
211,0	39,0	0,048	0,478
232,0	40,6	0,042	0,419
255,0	42,4	0,036	0,362
281,0	44,5	0,031	0,307
309,0	46,6	0,026	0,256
340,0	48,9	0,021	0,209
374,0	51,3	0,017	0,168
411,0	53,9	0,013	0,133
453,0	56,6	0,010	0,102
498,0	59,3	0,008	0,077
548,0	61,9	0,006	0,057
602,0	63,9	0,004	0,042
663,0	64,9	0,003	0,029
729,0	63,3	0,002	0,021
802,0	55,0	0,001	0,014

5.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	20,6	0,100	1,000
11,0	20,7	0,100	1,000
15,0	21,5	0,100	0,999
20,0	22,3	0,100	0,998
25,0	23,1	0,100	0,996
30,0	23,8	0,099	0,993
35,0	24,3	0,099	0,989
40,0	24,8	0,098	0,985
45,0	25,2	0,098	0,979
50,0	25,6	0,097	0,972
55,0	26,0	0,096	0,964
60,0	26,3	0,095	0,954
65,0	26,6	0,094	0,943
70,0	26,9	0,093	0,930
75,0	27,3	0,092	0,915
80,0	27,6	0,090	0,899
85,0	27,9	0,088	0,881
90,0	28,2	0,086	0,862
95,0	28,6	0,084	0,841
100,0	28,9	0,082	0,821
105,0	29,3	0,080	0,802
110,0	29,7	0,078	0,783
115,0	30,1	0,076	0,765
120,0	30,5	0,075	0,746
125,0	30,9	0,073	0,727
130,0	31,3	0,071	0,707
135,0	31,7	0,069	0,688
140,0	32,1	0,067	0,669
145,0	32,5	0,065	0,650

159,0	33,6	0,060	0,598
174,0	34,8	0,054	0,545
192,0	36,2	0,048	0,485
211,0	37,7	0,043	0,427
232,0	39,4	0,037	0,370
255,0	41,2	0,032	0,315
281,0	43,2	0,026	0,263
309,0	45,2	0,022	0,216
340,0	47,5	0,017	0,174
374,0	49,9	0,014	0,138
411,0	52,3	0,011	0,107
453,0	54,9	0,008	0,081
498,0	57,3	0,006	0,060
548,0	59,3	0,004	0,044
602,0	60,4	0,003	0,031
663,0	59,5	0,002	0,022
729,0	53,3	0,001	0,015
802,0	28,4	0,001	0,010

5.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	20,2	0,100	1,000
11,0	20,2	0,100	1,000
15,0	20,9	0,100	1,000
20,0	21,8	0,100	1,000
25,0	22,6	0,100	0,999
30,0	23,3	0,100	0,999
35,0	24,0	0,100	0,998
40,0	24,6	0,100	0,997
45,0	25,1	0,100	0,996
50,0	25,6	0,099	0,994
55,0	26,1	0,099	0,992
60,0	26,5	0,099	0,989
65,0	26,9	0,099	0,987
70,0	27,3	0,098	0,983
75,0	27,6	0,098	0,979
80,0	27,9	0,097	0,975
85,0	28,3	0,097	0,969
90,0	28,6	0,096	0,963
95,0	28,9	0,096	0,957
100,0	29,2	0,095	0,950
105,0	29,5	0,094	0,943
110,0	29,9	0,094	0,936
115,0	30,2	0,093	0,929
120,0	30,5	0,092	0,922
125,0	30,9	0,091	0,914
130,0	31,2	0,091	0,906
135,0	31,5	0,090	0,897
140,0	31,9	0,089	0,888

145,0	32,2	0,088	0,879
159,0	33,1	0,085	0,852
174,0	34,1	0,082	0,821
192,0	35,2	0,078	0,782
211,0	36,4	0,074	0,740
232,0	37,8	0,069	0,692
255,0	39,2	0,064	0,641
281,0	40,8	0,059	0,585
309,0	42,5	0,053	0,528
340,0	44,4	0,047	0,470
374,0	46,4	0,041	0,411
411,0	48,5	0,036	0,355
453,0	50,9	0,030	0,301
498,0	53,4	0,025	0,251
548,0	56,1	0,021	0,206
602,0	59,0	0,017	0,166
663,0	62,0	0,013	0,131
729,0	65,1	0,010	0,101
802,0	68,3	0,008	0,077
882,0	71,3	0,006	0,057
970,0	73,8	0,004	0,042
1067,0	75,1	0,003	0,030
1174,0	73,6	0,002	0,021
1291,0	65,3	0,001	0,014

5.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	300		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	19,5	0,100	1,000
11,0	19,5	0,100	1,000
15,0	20,2	0,100	1,000
20,0	20,9	0,100	1,000
25,0	21,5	0,100	1,000
30,0	22,2	0,100	1,000
35,0	22,8	0,100	1,000
40,0	23,4	0,100	1,000
45,0	23,9	0,100	1,000
50,0	24,5	0,100	0,999
55,0	25,0	0,100	0,999
60,0	25,5	0,100	0,999
65,0	25,9	0,100	0,999
70,0	26,4	0,100	0,998
75,0	26,8	0,100	0,998
80,0	27,2	0,100	0,997
85,0	27,6	0,100	0,997
90,0	28,0	0,100	0,996
95,0	28,3	0,100	0,995
100,0	28,7	0,099	0,995
105,0	29,0	0,099	0,994
110,0	29,4	0,099	0,993

115,0	29,7	0,099	0,992
120,0	30,1	0,099	0,992
125,0	30,4	0,099	0,991
130,0	30,8	0,099	0,990
135,0	31,1	0,099	0,989
140,0	31,4	0,099	0,987
145,0	31,7	0,099	0,986
159,0	32,6	0,098	0,982
174,0	33,5	0,098	0,977
192,0	34,6	0,097	0,970
211,0	35,6	0,096	0,962
232,0	36,8	0,095	0,951
255,0	38,0	0,094	0,937
281,0	39,4	0,092	0,919
309,0	40,8	0,090	0,897
340,0	42,3	0,087	0,871
374,0	43,9	0,084	0,841
411,0	45,6	0,081	0,806
453,0	47,5	0,076	0,764
498,0	49,5	0,072	0,719
548,0	51,6	0,067	0,670
602,0	53,9	0,062	0,618
663,0	56,4	0,056	0,562
729,0	59,0	0,050	0,505
802,0	61,8	0,045	0,448
882,0	64,9	0,039	0,391
970,0	68,1	0,034	0,337
1067,0	71,7	0,029	0,286
1174,0	75,4	0,024	0,238
1291,0	79,4	0,020	0,196
1420,0	83,7	0,016	0,158
1562,0	88,1	0,013	0,125
1719,0	92,7	0,010	0,097
1891,0	97,4	0,007	0,075
2080,0	101,8	0,006	0,056
2288,0	105,6	0,004	0,041
2516,0	107,6	0,003	0,030
2768,0	106,0	0,002	0,021
3045,0	95,5	0,001	0,015
3349,0	55,3	0,001	0,010

5.2 Scenario: Spoor [G1 L]: Uitstroming in plas met oppervlak van 600 m2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	D4 (zeer giftige vloeistoffen)	
Containment	SKW zeer giftige vloeistof	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasverdamping atm. vloeistof	
Oppervlak plas	600	m ²
Schmidt nummer	1,505	
Dampspanning	15895,039	

5.2.1 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	B3		
Kans op B3	0,08137		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	32,4	0,100	1,000
11,0	32,6	0,100	1,000
15,0	34,5	0,100	0,999
20,0	36,6	0,100	0,998
25,0	38,5	0,100	0,996
30,0	40,1	0,099	0,992
35,0	41,5	0,099	0,987
40,0	42,8	0,098	0,979
45,0	44,0	0,097	0,968
50,0	45,1	0,095	0,955
55,0	46,2	0,094	0,938
60,0	47,3	0,092	0,918
65,0	48,4	0,090	0,895
70,0	49,5	0,087	0,870
75,0	50,5	0,084	0,843
80,0	51,6	0,081	0,812
85,0	52,7	0,078	0,781
90,0	53,7	0,075	0,749
95,0	54,8	0,072	0,716
100,0	55,8	0,068	0,684
105,0	56,8	0,065	0,654
110,0	57,7	0,063	0,627
115,0	58,7	0,060	0,599
120,0	59,6	0,057	0,573
125,0	60,5	0,055	0,547
130,0	61,4	0,052	0,521
135,0	62,4	0,050	0,497
140,0	63,3	0,047	0,473
145,0	64,2	0,045	0,451
159,0	66,7	0,039	0,392
174,0	69,3	0,034	0,336
192,0	72,4	0,028	0,279
211,0	75,6	0,023	0,229
232,0	79,0	0,018	0,184
255,0	82,6	0,015	0,145
281,0	86,4	0,011	0,111
309,0	90,2	0,008	0,084
340,0	93,8	0,006	0,062
374,0	96,7	0,004	0,045
411,0	98,1	0,003	0,032
453,0	95,9	0,002	0,022
498,0	84,7	0,001	0,015
548,0	31,0	0,001	0,010

5.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap		Waarde	Eenheid
Weer		D1,5	
Kans op D1,5		0,1309	-
Faaldruk		101325	N/m ²
Temperatuur bij falen		282	K
Oppervlak plas		600	m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	28,5	0,100	1,000
11,0	28,6	0,100	1,000
15,0	29,4	0,100	1,000
20,0	30,7	0,100	1,000
25,0	31,8	0,100	1,000
30,0	32,8	0,100	0,999
35,0	33,7	0,100	0,999
40,0	34,6	0,100	0,998
45,0	35,4	0,100	0,997
50,0	36,1	0,100	0,996
55,0	36,8	0,099	0,995
60,0	37,5	0,099	0,993
65,0	38,1	0,099	0,991
70,0	38,6	0,099	0,989
75,0	39,2	0,099	0,986
80,0	39,7	0,098	0,983
85,0	40,1	0,098	0,979
90,0	40,6	0,098	0,975
95,0	41,1	0,097	0,971
100,0	41,5	0,097	0,966
105,0	42,0	0,096	0,961
110,0	42,4	0,096	0,956
115,0	42,9	0,095	0,951
120,0	43,4	0,094	0,945
125,0	43,8	0,094	0,939
130,0	44,3	0,093	0,933
135,0	44,7	0,093	0,926
140,0	45,1	0,092	0,919
145,0	45,6	0,091	0,912
159,0	46,8	0,089	0,890
174,0	48,1	0,086	0,864
192,0	49,6	0,083	0,831
211,0	51,3	0,079	0,794
232,0	53,0	0,075	0,751
255,0	54,9	0,070	0,704
281,0	57,1	0,065	0,651
309,0	59,3	0,059	0,595
340,0	61,8	0,054	0,536
374,0	64,5	0,048	0,477
411,0	67,3	0,042	0,418
453,0	70,5	0,036	0,358
498,0	73,9	0,030	0,304
548,0	77,5	0,025	0,252
602,0	81,4	0,021	0,206
663,0	85,5	0,016	0,165
729,0	89,9	0,013	0,130

802,0	94,4	0,010	0,100
882,0	98,9	0,008	0,075
970,0	103,1	0,006	0,056
1067,0	106,5	0,004	0,040
1174,0	107,9	0,003	0,029
1291,0	104,6	0,002	0,020
1420,0	89,3	0,001	0,013

5.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D5		
Kans op D5	0,2712		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	28,3	0,100	1,000
11,0	28,4	0,100	1,000
15,0	29,2	0,100	1,000
20,0	30,3	0,100	1,000
25,0	31,2	0,100	0,999
30,0	32,1	0,100	0,998
35,0	32,9	0,100	0,997
40,0	33,7	0,100	0,996
45,0	34,3	0,099	0,994
50,0	34,9	0,099	0,992
55,0	35,4	0,099	0,989
60,0	35,9	0,099	0,986
65,0	36,4	0,098	0,982
70,0	36,8	0,098	0,978
75,0	37,2	0,097	0,974
80,0	37,6	0,097	0,968
85,0	38,0	0,096	0,962
90,0	38,3	0,096	0,955
95,0	38,7	0,095	0,948
100,0	39,0	0,094	0,940
105,0	39,4	0,093	0,932
110,0	39,8	0,093	0,925
115,0	40,2	0,092	0,917
120,0	40,6	0,091	0,909
125,0	41,0	0,090	0,900
130,0	41,3	0,089	0,891
135,0	41,7	0,088	0,881
140,0	42,1	0,087	0,872
145,0	42,5	0,086	0,861
159,0	43,6	0,083	0,832
174,0	44,8	0,080	0,798
192,0	46,2	0,076	0,756
211,0	47,7	0,071	0,711
232,0	49,4	0,066	0,660
255,0	51,2	0,061	0,607
281,0	53,3	0,055	0,549
309,0	55,4	0,049	0,490
340,0	57,8	0,043	0,431
374,0	60,4	0,037	0,373

411,0	63,2	0,032	0,318
453,0	66,3	0,027	0,265
498,0	69,5	0,022	0,218
548,0	73,0	0,018	0,176
602,0	76,7	0,014	0,139
663,0	80,5	0,011	0,108
729,0	84,4	0,008	0,082
802,0	88,1	0,006	0,061
882,0	91,3	0,004	0,044
970,0	93,2	0,003	0,032
1067,0	91,9	0,002	0,022
1174,0	82,8	0,002	0,015
1291,0	47,0	0,001	0,010

5.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	D9		
Kans op D9	0,3257		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	28,1	0,100	1,000
11,0	28,2	0,100	1,000
15,0	29,0	0,100	1,000
20,0	30,0	0,100	0,999
25,0	30,9	0,100	0,998
30,0	31,8	0,100	0,997
35,0	32,5	0,100	0,996
40,0	33,2	0,099	0,994
45,0	33,8	0,099	0,991
50,0	34,3	0,099	0,988
55,0	34,8	0,098	0,985
60,0	35,2	0,098	0,981
65,0	35,6	0,098	0,976
70,0	35,9	0,097	0,971
75,0	36,3	0,096	0,965
80,0	36,6	0,096	0,958
85,0	36,9	0,095	0,950
90,0	37,2	0,094	0,942
95,0	37,5	0,093	0,933
100,0	37,8	0,092	0,923
105,0	38,2	0,091	0,914
110,0	38,5	0,090	0,905
115,0	38,9	0,090	0,896
120,0	39,2	0,089	0,886
125,0	39,6	0,088	0,875
130,0	40,0	0,086	0,865
135,0	40,3	0,085	0,854
140,0	40,7	0,084	0,842
145,0	41,1	0,083	0,831
159,0	42,1	0,080	0,797
174,0	43,3	0,076	0,760
192,0	44,7	0,071	0,714
211,0	46,1	0,066	0,665

232,0	47,8	0,061	0,612
255,0	49,5	0,056	0,556
281,0	51,6	0,050	0,497
309,0	53,7	0,044	0,439
340,0	56,1	0,038	0,381
374,0	58,6	0,033	0,325
411,0	61,4	0,027	0,274
453,0	64,4	0,022	0,225
498,0	67,6	0,018	0,182
548,0	70,9	0,014	0,144
602,0	74,4	0,011	0,113
663,0	78,1	0,009	0,086
729,0	81,5	0,006	0,064
802,0	84,6	0,005	0,047
882,0	86,6	0,003	0,034
970,0	86,1	0,002	0,024
1067,0	79,4	0,002	0,016
1174,0	53,6	0,001	0,011

5.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	E5		
Kans op E5	0,06975		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	27,6	0,100	1,000
11,0	27,8	0,100	1,000
15,0	28,5	0,100	1,000
20,0	29,3	0,100	1,000
25,0	30,2	0,100	1,000
30,0	31,1	0,100	1,000
35,0	31,8	0,100	0,999
40,0	32,5	0,100	0,999
45,0	33,2	0,100	0,998
50,0	33,8	0,100	0,998
55,0	34,4	0,100	0,997
60,0	35,0	0,100	0,996
65,0	35,5	0,099	0,995
70,0	36,0	0,099	0,993
75,0	36,4	0,099	0,992
80,0	36,8	0,099	0,990
85,0	37,2	0,099	0,988
90,0	37,6	0,099	0,986
95,0	38,0	0,098	0,984
100,0	38,4	0,098	0,981
105,0	38,7	0,098	0,979
110,0	39,1	0,098	0,976
115,0	39,5	0,097	0,974
120,0	39,8	0,097	0,971
125,0	40,2	0,097	0,968
130,0	40,5	0,097	0,965
135,0	40,9	0,096	0,962
140,0	41,2	0,096	0,958

145,0	41,5	0,095	0,955
159,0	42,5	0,094	0,943
174,0	43,5	0,093	0,930
192,0	44,6	0,091	0,911
211,0	45,9	0,089	0,889
232,0	47,2	0,086	0,863
255,0	48,6	0,083	0,832
281,0	50,3	0,079	0,795
309,0	52,0	0,075	0,753
340,0	53,9	0,071	0,707
374,0	56,0	0,066	0,656
411,0	58,2	0,060	0,603
453,0	60,7	0,054	0,545
498,0	63,3	0,049	0,487
548,0	66,1	0,043	0,428
602,0	69,2	0,037	0,372
663,0	72,5	0,032	0,316
729,0	76,1	0,027	0,265
802,0	79,9	0,022	0,218
882,0	84,0	0,018	0,177
970,0	88,3	0,014	0,140
1067,0	92,8	0,011	0,109
1174,0	97,4	0,008	0,084
1291,0	101,8	0,006	0,063
1420,0	105,7	0,005	0,046
1562,0	108,3	0,003	0,033
1719,0	107,7	0,002	0,023
1891,0	99,5	0,002	0,016
2080,0	68,7	0,001	0,011

5.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Weer	F1,5		
Kans op F1,5	0,1221		-
Faaldruk	101325		N/m ²
Temperatuur bij falen	282		K
Oppervlak plas	600		m ²
Effectafstanden			
Afstand	Breedte	P (dood)	P (dood)
m	m	binnen	buiten
10,0	26,8	0,100	1,000
11,0	26,9	0,100	1,000
15,0	27,4	0,100	1,000
20,0	28,5	0,100	1,000
25,0	29,1	0,100	1,000
30,0	29,7	0,100	1,000
35,0	30,4	0,100	1,000
40,0	31,0	0,100	1,000
45,0	31,7	0,100	1,000
50,0	32,3	0,100	1,000
55,0	32,8	0,100	1,000
60,0	33,4	0,100	1,000
65,0	33,9	0,100	1,000
70,0	34,4	0,100	0,999
75,0	34,9	0,100	0,999
80,0	35,4	0,100	0,999
85,0	35,9	0,100	0,999

90,0	36,3	0,100	0,999
95,0	36,8	0,100	0,998
100,0	37,2	0,100	0,998
105,0	37,6	0,100	0,998
110,0	38,1	0,100	0,998
115,0	38,5	0,100	0,997
120,0	38,9	0,100	0,997
125,0	39,3	0,100	0,997
130,0	39,7	0,100	0,997
135,0	40,1	0,100	0,996
140,0	40,4	0,100	0,996
145,0	40,8	0,100	0,996
159,0	41,8	0,099	0,995
174,0	42,9	0,099	0,993
192,0	44,1	0,099	0,991
211,0	45,3	0,099	0,989
232,0	46,6	0,099	0,985
255,0	48,0	0,098	0,981
281,0	49,5	0,097	0,975
309,0	51,1	0,097	0,967
340,0	52,8	0,096	0,957
374,0	54,6	0,094	0,944
411,0	56,5	0,093	0,928
453,0	58,6	0,091	0,908
498,0	60,8	0,088	0,885
548,0	63,1	0,086	0,856
602,0	65,5	0,082	0,823
663,0	68,2	0,078	0,784
729,0	71,1	0,074	0,741
802,0	74,1	0,069	0,694
882,0	77,3	0,064	0,642
970,0	80,8	0,059	0,588
1067,0	84,6	0,053	0,532
1174,0	88,6	0,047	0,474
1291,0	93,0	0,042	0,417
1420,0	97,6	0,036	0,362
1562,0	102,6	0,031	0,309
1719,0	108,0	0,026	0,259
1891,0	113,7	0,021	0,214
2080,0	119,8	0,017	0,174
2288,0	126,2	0,014	0,139
2516,0	132,9	0,011	0,110
2768,0	139,7	0,008	0,084
3045,0	146,4	0,006	0,064
3349,0	152,4	0,005	0,048
3684,0	156,9	0,003	0,035
4053,0	157,5	0,002	0,025
4458,0	149,5	0,002	0,017
4904,0	118,3	0,001	0,012

Rapportage

BES te Meppel (A32 - 2020 excl. plan)

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 19-03-2010, tijd: 16:48:07

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	BES te Meppel (A32 - 2020 excl. plan)	
Omschrijving	BES te Meppel (A32 - 2020 excl. plan)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Leeuwarden	
Totale lengte van de route	2513	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	38	
10-8	112	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	193268	
10-8	600420	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.EXE	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	19-03-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	208888	521840

Rechtsboven

211888

524840

1.4 Algemene gegevens

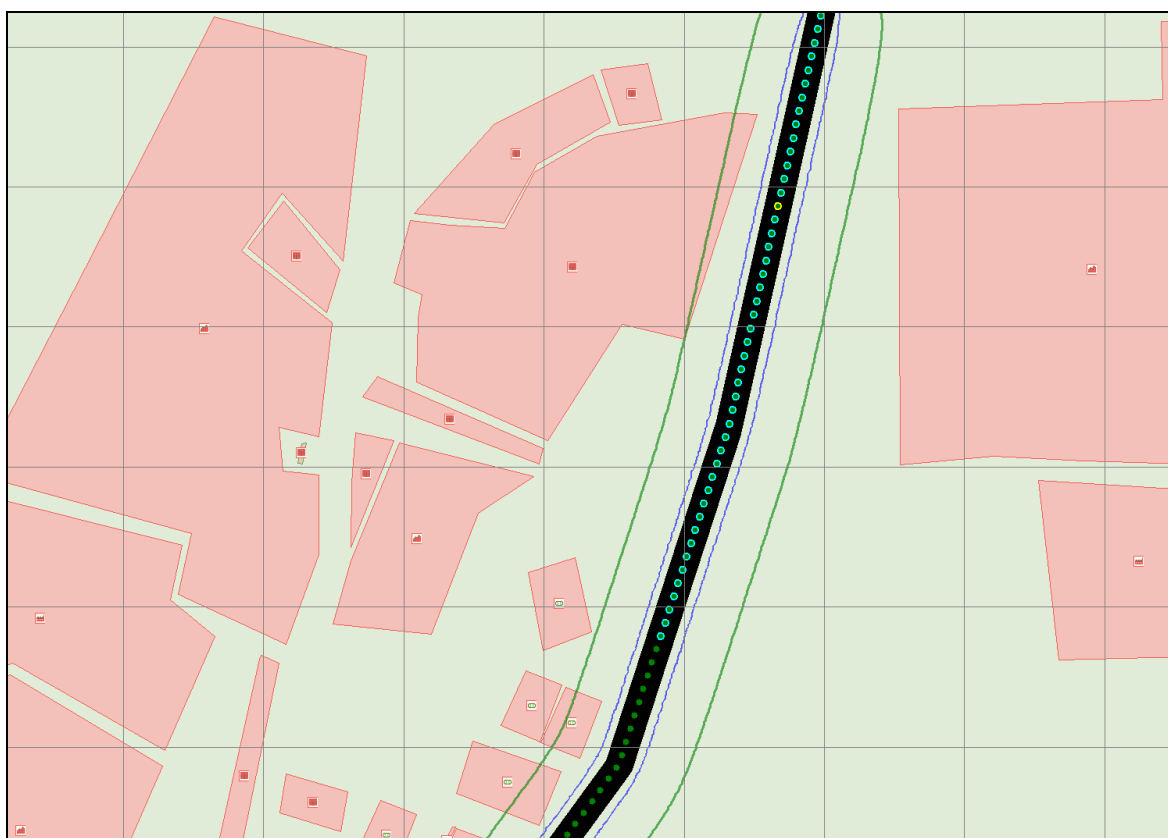
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	BES te Meppel (A32 - 2020 excl. plan)
Omschrijving	risicobeoordeling A32
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20091546/PCOU
Datum afronding	04/02/2010
Uitgevoerd door	
Analist	de heer ing. P. Couwenberg
Telefoon	
E-mail	
Bedrijf	Geofox-Lexmond bv
Postadres	2205
Postcode	5001CE
Plaats	Tilburg
In opdracht van	
Naam	Gemeente Meppel
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	

1.4.1 Weer: Leeuwarden

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Leeuwarden	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.31	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B	D
Windsnelh. m/s	3,0	1,5
6:0	o/o	1,400
0:1	o/o	1,900
1:1	o/o	1,800
1:2	o/o	2,200
2:2	o/o	1,300
2:3	o/o	1,100
3:3	o/o	1,800
3:4	o/o	1,700
4:4	o/o	1,500
4:5	o/o	1,500
5:5	o/o	1,100
5:6	o/o	1,300
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,900	1,200	0,800	0,500	1,200
0:1	o/o	0,000	1,000	1,300	0,700	0,700	1,600
1:1	o/o	0,000	1,100	1,700	1,400	1,300	2,300
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	2,100	1,800	2,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,700	1,100	1,000	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,200	1,100	0,800	1,200
3:3	o/o	0,000	1,900	3,500	2,400	1,700	2,700
3:4	o/o	0,000	2,000	4,100	4,800	1,700	3,100
4:4	o/o	0,000	1,400	2,800	3,800	1,000	2,100
4:5	o/o	0,000	1,100	2,100	3,300	0,800	1,500
5:5	o/o	0,000	0,900	1,600	2,400	0,700	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,500	1,800	0,400	1,100

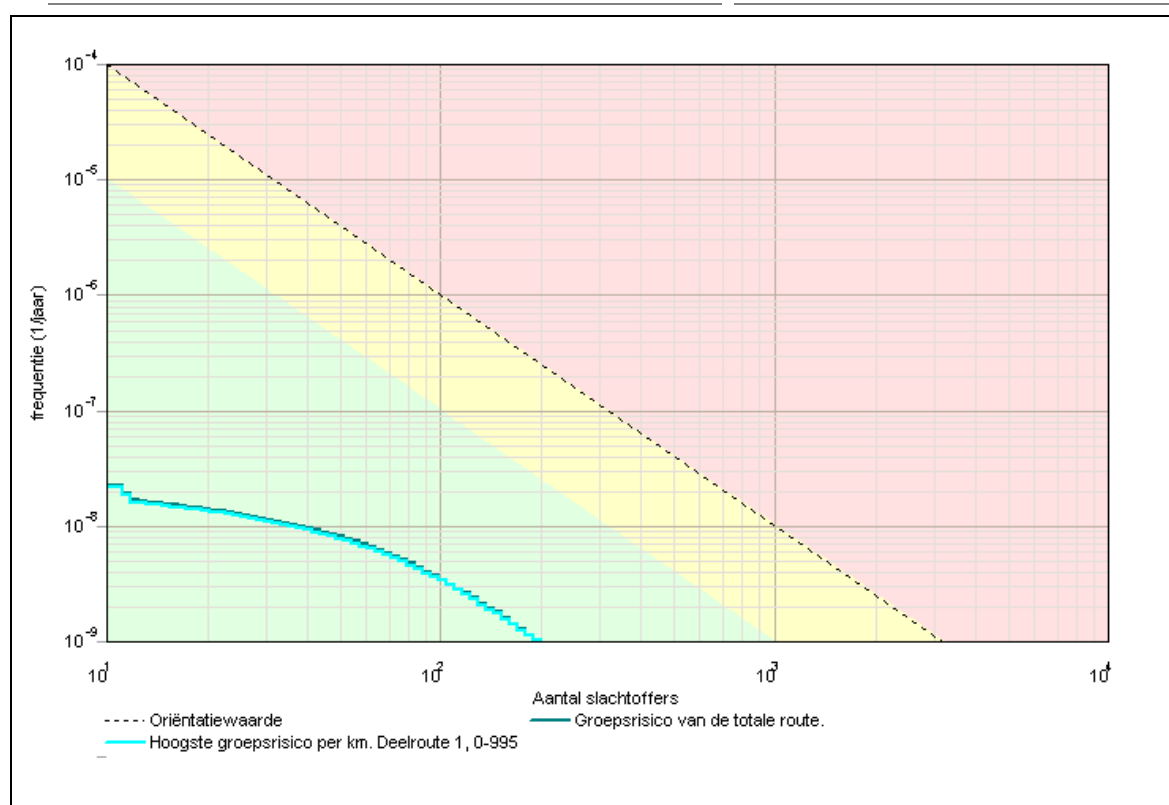
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00004 (152 : 1,8E-009)
Max. N (N:F)	199 (199 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	2,3E-008 (11 : 2,3E-008)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 0-995
Normwaarde (N:F)	0,00004 (199 : 1,0E-009)
Max. N (N:F)	199 (199 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	2,2E-008 (11 : 2,2E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Weg

Eigenschap	Waarde			Unit
Omschrijving	A32			
Type wegtraject	Snelweg			
Breedte	50			m
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008			
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar			
Coördinaten				
X (rdm)	Y (rdm)			
m	m			
210752,08	524091,58			
210579,40	523318,66			
210384,34	522716,06			
210076,75	522297,27			
209582,09	522018,66			
Transport van voorgaand traject	Niet waar			
Transport				
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
LF1 (brandbare vloeistoffen)	4379	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	10214	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
GF3 (licht ontvlambare gassen)	1180	Tankwagen (brandb. gas)	70	100

5 Standaard bebouwing**5.1 Beboouwing 14**

Eigenschap	Waarde			Eenheid
Naam	Beboouwing 14			
Omschrijving	Bestaand			
Type bebouwing	Woonbebouwing			
Coördinaten				
X (rdm)	Y (rdm)			
m	m			
209614,34	522295,83			
208952,54	522563,95			
208989,87	522699,70			
209112,05	522791,33			
209298,71	522879,58			
209570,62	522716,02			
209494,54	522543,10			
209672,04	522455,34			
Aantal mensen				1/ha
Dag	255			
Nacht	510			

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	222091	m ²

5.2 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209933,37	523984,54	
209891,65	523617,27	
209782,69	523738,34	
209710,05	523635,43	
209872,28	523507,44	
209848,52	523303,81	
209777,25	523320,78	
209784,04	523242,72	
209848,52	523235,93	
209848,52	523093,39	
209790,82	522933,88	
209597,37	523022,12	
209621,13	523130,72	
209241,02	523235,93	
209431,61	523605,17	
209661,63	524053,10	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	404315	m ²

5.3 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211535,26	523868,87	
211548,46	523251,01	
211213,12	523261,57	

211052,06	523269,49	
210885,71	523253,65	
210883,07	523889,99	
211353,07	523905,84	
211350,43	524045,78	
211529,98	524053,70	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,01	
Oppervlak	446655	m ²

5.4 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210231,75	523232,43	
210133,56	523167,62	
210049,12	522951,61	
209874,35	522969,29	
209905,77	523083,18	
209992,17	523293,30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	62304,6	m ²

6 Bedrijven dagdienst

6.1 Bebouwing 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

209819,58	523255,69	
209810,58	523256,69	
209817,58	523291,69	
209826,58	523293,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	53454496	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53456016	
Oppervlak	325	m ²

6.2 Bebouwing 76<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209743,31	522906,73	
209745,40	522913,89	
209777,25	522899,94	
209695,00	522496,00	
209655,07	522513,04	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	53456896	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53456576	
Oppervlak	15874	m ²

6.3 Bedrijven continudienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210629,65	523880,09	
210500,27	523478,75	
210389,37	523505,15	
210257,35	523296,56	
210022,35	523402,18	
210024,99	523515,71	

210032,92	523557,96	
209982,75	523579,09	
210011,79	523689,98	
210083,08	523682,06	
210180,78	523676,78	
210233,59	523777,12	
210344,49	523840,49	
210571,56	523882,73	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53456976	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53456736	
Oppervlak	208110	m ²

6.4 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209886,51	523602,34	
209862,57	523525,73	
209721,32	523640,64	
209785,96	523724,43	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	53458416	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53457296	
Oppervlak	14944,9	m ²

6.5 Bebouwing 4<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209887,24	522598,83	
209778,83	522632,75	
209789,89	522702,81	

209899,78	522669,63	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	53458096	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53461216	
Oppervlak	8083,32	m ²

6.6 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210248,48	523283,20	
210241,56	523255,53	
209927,37	523375,78	
209952,90	523411,13	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	53462976	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53461936	
Oppervlak	11619,3	m ²

6.7 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209982,35	523297,23	
209905,77	523106,75	
209907,73	523222,61	
209913,62	523310,98	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	53449936	
Fractie buitenshuis		--

Dag	0,22	
Nacht	53455216	
Oppervlak	7327,01	m ²

6.8 Bedrijven dagdienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210368,89	523866,16	
210237,52	523789,88	
210178,18	523686,05	
210019,26	523703,00	
210161,23	523861,92	
210337,11	523950,92	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53458576	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53458976	
Oppervlak	36438,7	m ²

6.9 Bedrijven dagdienst<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210434,88	523969,99	
210460,00	523870,40	
210383,72	523859,81	
210351,94	523959,40	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53460176	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53460336	
Oppervlak	8229,65	m ²

7 Bedrijven continue**7.1 Bedrijven continudienst<1>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211531,64	523201,67	
211537,69	523062,44	
211380,31	523050,34	
211392,42	522911,12	
211168,45	522905,06	
211132,13	523225,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	95300,6	m ²

7.2 Bebouwing 76

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209200,29	523212,17	
209604,16	523110,36	
209584,46	523013,44	
209664,00	522947,73	
209574,08	522743,69	
209302,11	522899,94	
209122,23	522825,27	
208979,69	522726,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	0,22	

Oppervlak	174612	m ²
-----------	--------	----------------

8 Evenementen weekend**8.1 bebouwing 64**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bebouwing 64	
Omschrijving	3 voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209884,65	522543,31	
210100,65	522470,31	
210066,65	522357,31	
209853,65	522437,31	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	25974	m ²

8.2 Bebouwing 62

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 62	
Omschrijving	Atletiekbaan	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210281,00	522706,00	
210242,00	522611,00	
210094,00	522667,00	
210123,00	522761,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	64,44	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	

Nacht	0,1	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	16345,5	m ²

8.3 Nieuw projectplan<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<3>	
Omschrijving	twee voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209876,87	522543,53	
209847,23	522438,25	
209743,84	522470,40	
209763,38	522570,64	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	11872,8	m ²

8.4 Nieuw projectplan<7>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<7>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210049,62	522507,60	
210093,75	522605,32	
210158,06	522580,73	
210118,97	522479,23	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.5 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Bebouwing naast voetbalveld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210092,24	522607,53	
210066,95	522555,81	
210061,96	522557,42	
210086,80	522608,16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	295,038	m ²

8.6 Nieuw planlocatie<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<1>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,16	522536,12	
210046,19	522538,71	
210050,05	522537,07	
210053,95	522534,57	

210052,40	522532,15	
210041,19	522509,39	
210032,74	522514,57	
210035,33	522520,08	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	259,82	m ²

8.7 Nieuw planlocatie<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<2>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,17	522556,52	
210049,13	522553,71	
210059,30	522546,12	
210046,19	522530,60	
210035,85	522536,29	
210035,34	522540,48	
210036,19	522543,36	
210030,68	522547,85	
210035,68	522555,61	
210039,81	522553,54	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	420,861	m ²

8.8 Nieuw projectplan<8>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<8>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210173,34	522788,13	
210217,48	522885,86	
210281,78	522861,27	
210242,69	522759,76	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.9 Nieuw projectplan<9>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<9>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210244,48	522758,57	
210288,62	522856,29	
210352,93	522831,71	
210313,84	522730,20	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	

Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

8.10 Nieuw projectplan<10>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<10>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210249,03	522922,77	
210222,50	523061,51	
210306,15	523088,03	
210334,72	522955,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	12302,4	m ²

8.11 Nieuw projectplan<11>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<11>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209914,24	522557,37	
209958,38	522655,10	
210022,68	522630,51	
209983,59	522529,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	

Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

1 GF3 (licht ontvlambare gassen)-Tankwagen (brandb. gas)**1.1 Scenario: Weg [G2 G]: Uitstroming uit gat van 50 mm**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	GF3 (licht ontvlambare gassen)	
Containment	Tankwagen (brandb. gas)	
Volume	50	m ³
Massa in opslag	23143	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,050	m
Uitstroomduur	755	s
Uitstromingsdebiet	30,67	kg/s

1.1.1 Jet (twee-fasen)

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Bronsterkte	30,67	kg/s	
Lengte vlam	58,91	m	
Straal vlam	3,68	m	
Stralingsterkte	180,00	kW/m²	
Afstand centrum vlam	29,45	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	29,45	35,07	13,14
0,990	29,45	35,44	15,80
0,900	29,45	36,21	20,06
0,500	29,45	37,74	26,21
0,100	29,45	40,21	33,41
0,010	29,45	43,16	40,19

1.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,0	
20,0	6,7	
30,0	7,7	
40,0	8,3	
50,0	8,5	

1.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,5	
20,0	7,4	
30,0	8,4	
40,0	8,9	

1.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-

Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,3	
20,0	7,2	
30,0	8,4	
40,0	9,1	
50,0	9,6	
60,0	9,8	

1.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	4,1	
20,0	5,6	
30,0	6,6	
40,0	7,2	
50,0	7,7	
60,0	7,9	

1.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-

Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,2	
20,0	7,1	
30,0	8,3	
40,0	9,0	
50,0	9,5	
60,0	9,7	

1.1.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,5	
20,0	7,4	
30,0	8,4	
40,0	8,9	

1.1.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,01560	-
Massa in wolk	295	kg
Straal overdruk 0.3 bar	33	m
Straal overdruk 0.1 bar	67	m

1.2 Scenario: Weg [G1 G]: Instantaan vrijkomen gehele inhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	GF3 (licht ontvlambare gassen)	

Containment	Tankwagen (brandb. gas)	
Volume	50	m ³
Massa in opslag	23143	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	23143	kg

1.2.1 Bleve

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Massa in BLEVE	17928	kg
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Straal vuurbal	78,15	m
Brandtijd	10,87	s
SEP	212,16	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	50,76	m
Effectafstanden		
Cirkel:	straal	
P (dood)	m	
1,000	78,15	
0,439	81,46	
0,340	87,96	
0,246	94,66	
0,163	101,56	
0,098	108,66	
0,053	115,96	
0,025	123,46	
0,010	131,16	
0,004	139,06	

1.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgerogene fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter
m	m
5,0	66,7
10,0	84,8
15,0	99,6
20,0	112,2
25,0	123,5
30,0	133,9
35,0	143,7
40,0	152,9
45,0	161,7
50,0	170,0
55,0	177,9
60,0	185,5

1.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	84,4	
10,0	111,0	
15,0	132,8	
20,0	152,0	
25,0	169,7	
30,0	185,9	

1.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	57,2	
10,0	70,7	
15,0	81,8	
20,0	91,3	
25,0	99,9	
30,0	107,7	
35,0	115,0	
40,0	121,8	
45,0	128,3	
50,0	134,4	
55,0	140,3	
60,0	146,1	
65,0	151,7	
70,0	157,1	
75,0	162,3	
80,0	167,4	
85,0	172,3	
90,0	177,1	
95,0	181,8	
100,0	186,4	
105,0	190,8	

1.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	49,3	
10,0	58,9	
15,0	66,8	
20,0	73,6	
25,0	79,7	
30,0	85,3	
35,0	90,6	
40,0	95,5	
45,0	100,2	
50,0	104,6	
55,0	108,9	
60,0	113,0	

65,0	116,9
70,0	120,7
75,0	124,4
80,0	128,0
85,0	131,4
90,0	134,8
95,0	138,2
100,0	141,4
105,0	144,6
110,0	147,7
115,0	150,8
120,0	153,8
125,0	156,8
130,0	159,7
135,0	162,5
140,0	165,4
145,0	168,1
150,0	170,8
155,0	173,5
160,0	176,2
165,0	178,8
170,0	181,3
175,0	188,3
180,0	200,2
185,0	205,5
190,0	207,7

1.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	57,2	
10,0	70,7	
15,0	81,8	
20,0	91,3	
25,0	99,9	
30,0	107,7	
35,0	115,0	
40,0	121,8	
45,0	128,3	
50,0	134,4	
55,0	140,3	
60,0	146,1	
65,0	151,7	
70,0	157,1	
75,0	162,3	
80,0	167,4	
85,0	172,3	

90,0	177,1
95,0	181,8
100,0	186,4
105,0	190,8

1.2.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	84,4	
10,0	111,0	
15,0	132,8	
20,0	152,0	
25,0	169,7	
30,0	185,9	

1.2.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,00840	-
Massa in wolk	15895	kg
Straal overdruk 0.3 bar	126	m
Straal overdruk 0.1 bar	252	m

2 LF1 (brandbare vloeistoffen) -Tankwagen (brandb. vloeistof)**2.1 Scenario: Weg [G2 L]: Uitstroming naar plas met straal van 10 m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF1 (brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²

Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	314	m ²
Niet van toepassing		

2.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	29,95		m
Hoek vlam	45,21		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,35		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	10,35	10,00
0,796	0,77	10,77	10,00
0,488	2,61	12,61	10,17
0,225	4,55	14,55	10,91
0,073	6,60	16,60	11,81
0,014	8,61	18,87	13,12
0,001	10,34	21,64	15,03

2.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	32,99		m
Hoek vlam	34,42		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,706	0,77	10,77	10,00
0,317	2,61	12,61	10,85
0,097	4,50	14,61	12,12
0,020	6,07	17,12	13,81
0,003	7,58	19,91	15,94

2.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	26,91		m
Hoek vlam	52,44		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,600	2,61	12,61	10,01
0,349	4,55	14,55	10,35
0,148	6,60	16,60	10,95
0,037	8,75	18,74	11,82
0,004	10,91	21,08	13,31

2.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	23,78		m
Hoek vlam	59,65		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,43		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,43	10,00
0,699	2,61	12,61	10,00
0,491	4,55	14,55	10,07
0,266	6,60	16,60	10,37
0,079	8,75	18,74	10,96
0,006	10,99	20,99	12,17

2.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	26,91	m
Hoek vlam	52,44	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,600	2,61	12,61	10,01
0,349	4,55	14,55	10,35
0,148	6,60	16,60	10,95
0,037	8,75	18,74	11,82
0,004	10,91	21,08	13,31

2.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	32,99	m
Hoek vlam	34,42	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,706	0,77	10,77	10,00
0,317	2,61	12,61	10,85
0,097	4,50	14,61	12,12
0,020	6,07	17,12	13,81
0,003	7,58	19,91	15,94

2.2 Scenario: Weg [G1B L]: Uitstroming in plas met straal van 23 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF1 (brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	1661	m ²
Niet van toepassing		

2.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	58,85		m
Hoek vlam	41,71		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,33		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,33	23,33	22,99
0,166	2,25	25,24	22,99
0,069	4,49	27,49	23,56
0,026	6,84	29,84	24,38
0,009	9,29	32,28	25,42

2.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	58,85		m
Hoek vlam	30,80		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,68
0,008	6,84	29,84	26,33

2.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	D5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	49,63	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,220	2,25	25,24	22,99
0,112	4,49	27,49	23,08
0,053	6,84	29,84	23,62
0,022	9,29	32,28	24,24
0,007	11,84	34,83	25,06

2.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	43,86	m
Hoek vlam	56,97	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,41	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,42	23,41	22,99
0,277	2,25	25,24	22,99
0,167	4,49	27,49	22,99
0,096	6,84	29,84	23,11
0,048	9,29	32,28	23,45
0,020	11,84	34,83	23,95
0,006	14,49	37,48	24,65

2.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	E5	
Straal van de plas	22,99	m

Lengte vlam	49,63	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,220	2,25	25,24	22,99
0,112	4,49	27,49	23,08
0,053	6,84	29,84	23,62
0,022	9,29	32,28	24,24
0,007	11,84	34,83	25,06

2.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	58,85	m
Hoek vlam	30,80	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25	m

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,68
0,008	6,84	29,84	26,33

3 LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)-Tankwagen (brandb. vloeistof)**3.1 Scenario: Weg [G2 L]: Uitstroming naar plas met straal van 10 m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	

Oppervlak plas	314	m ²
Niet van toepassing		

3.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	34,92		m
Hoek vlam	45,21		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,35		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	10,35	10,00
0,796	0,77	10,77	10,00
0,490	2,61	12,61	10,17
0,231	4,55	14,55	10,89
0,080	6,60	16,60	11,74
0,019	8,67	18,82	12,90
0,003	10,49	21,49	14,47

3.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	37,44		m
Hoek vlam	34,42		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,707	0,77	10,77	10,00
0,319	2,61	12,61	10,84
0,100	4,55	14,55	12,09
0,022	6,10	17,10	13,72
0,003	7,66	19,83	15,72

3.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	31,37		m
Hoek vlam	52,44		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,602	2,61	12,61	10,01
0,356	4,55	14,55	10,34
0,163	6,60	16,60	10,90
0,052	8,75	18,74	11,61
0,009	10,99	20,99	12,72

3.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	27,73		m
Hoek vlam	59,65		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,43		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,43	10,00
0,700	2,61	12,61	10,00
0,499	4,55	14,55	10,07
0,292	6,60	16,60	10,32
0,119	8,75	18,74	10,78
0,023	10,99	20,99	11,53
0,001	13,34	23,34	13,07

3.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	31,37	m
Hoek vlam	52,44	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,602	2,61	12,61	10,01
0,356	4,55	14,55	10,34
0,163	6,60	16,60	10,90
0,052	8,75	18,74	11,61
0,009	10,99	20,99	12,72

3.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	37,44	m
Hoek vlam	34,42	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,707	0,77	10,77	10,00
0,319	2,61	12,61	10,84
0,100	4,55	14,55	12,09
0,022	6,10	17,10	13,72
0,003	7,66	19,83	15,72

3.2 Scenario: Weg [G1B L]: Uitstroming in plas met straal van 23 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	1661	m ²
Niet van toepassing		

3.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	66,79		m
Hoek vlam	41,71		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,33		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,33	23,33	22,99
0,166	2,25	25,24	22,99
0,070	4,49	27,49	23,55
0,027	6,84	29,84	24,36
0,009	9,29	32,28	25,37

3.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	66,79		m
Hoek vlam	30,80		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,66
0,008	6,84	29,84	26,28

3.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	D5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	57,86	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,221	2,25	25,24	22,99
0,113	4,49	27,49	23,08
0,054	6,84	29,84	23,60
0,023	9,29	32,28	24,18
0,009	11,84	34,83	24,93

3.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	51,14	m
Hoek vlam	56,97	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,41	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,42	23,41	22,99
0,277	2,25	25,24	22,99
0,168	4,49	27,49	22,99
0,098	6,84	29,84	23,10
0,052	9,29	32,28	23,41
0,024	11,84	34,83	23,86
0,009	14,49	37,48	24,39

3.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	E5	
Straal van de plas	22,99	m

Lengte vlam	57,86	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,221	2,25	25,24	22,99
0,113	4,49	27,49	23,08
0,054	6,84	29,84	23,60
0,023	9,29	32,28	24,18
0,009	11,84	34,83	24,93

3.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	66,79	m
Hoek vlam	30,80	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,66
0,008	6,84	29,84	26,28

Rapportage

BES te Meppel (A32 - 2020 incl. plan)

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 19-03-2010, tijd: 16:32:16

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	BES te Meppel (A32 - 2020 incl. plan)	
Omschrijving	BES te Meppel (A32 - 2020 incl. plan)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Leeuwarden	
Totale lengte van de route	2513	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	38	
10-8	112	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	193268	
10-8	600420	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.EXE	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-03-2008
Scenariobestand	1.0	20-03-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-03-2008
Helpbestand	2.2	20-03-2008
Systeemdatum	-	19-03-2010

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	208888	521840

Rechtsboven

211888

524840

1.4 Algemene gegevens

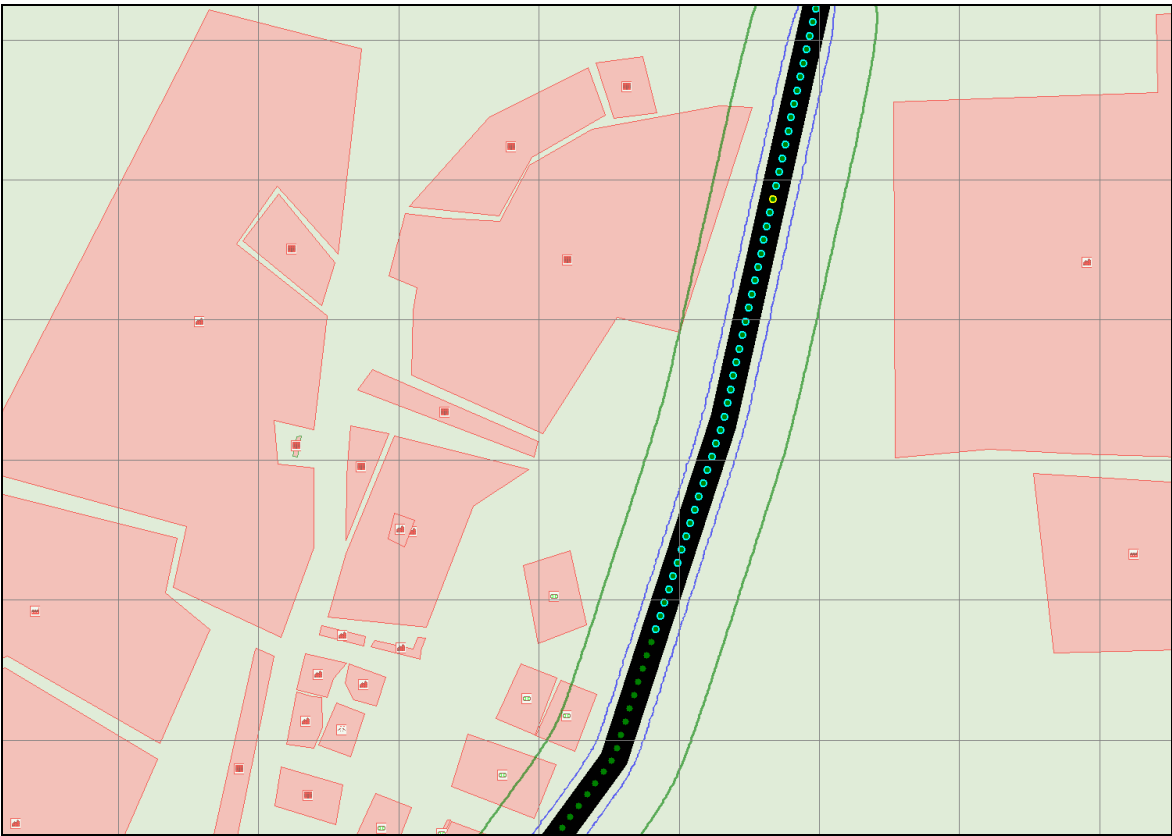
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	BES te Meppel (A32 - 2020 incl. plan)
Omschrijving	risicobeoordeling A32
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20091546/PCOU
Datum afronding	04/02/2010
Uitgevoerd door	
Analist	de heer ing. P. Couwenberg
Telefoon	
E-mail	
Bedrijf	Geofox-Lexmond bv
Postadres	2205
Postcode	5001CE
Plaats	Tilburg
In opdracht van	
Naam	Gemeente Meppel
Telefoon	
E-mail	
Organisatie contactpersoon	
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	
check	

1.4.1 Weer: Leeuwarden

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Leeuwarden	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.31	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B	D
Windsnelh. m/s	3,0	1,5
6:0	o/o	1,400
0:1	o/o	1,900
1:1	o/o	1,800
1:2	o/o	2,200
2:2	o/o	1,300
2:3	o/o	1,100
3:3	o/o	1,800
3:4	o/o	1,700
4:4	o/o	1,500
4:5	o/o	1,500
5:5	o/o	1,100
5:6	o/o	1,300
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,900	1,200	0,800	0,500	1,200
0:1	o/o	0,000	1,000	1,300	0,700	0,700	1,600
1:1	o/o	0,000	1,100	1,700	1,400	1,300	2,300
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	2,100	1,800	2,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,700	1,100	1,000	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,200	1,100	0,800	1,200
3:3	o/o	0,000	1,900	3,500	2,400	1,700	2,700
3:4	o/o	0,000	2,000	4,100	4,800	1,700	3,100
4:4	o/o	0,000	1,400	2,800	3,800	1,000	2,100
4:5	o/o	0,000	1,100	2,100	3,300	0,800	1,500
5:5	o/o	0,000	0,900	1,600	2,400	0,700	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,500	1,800	0,400	1,100

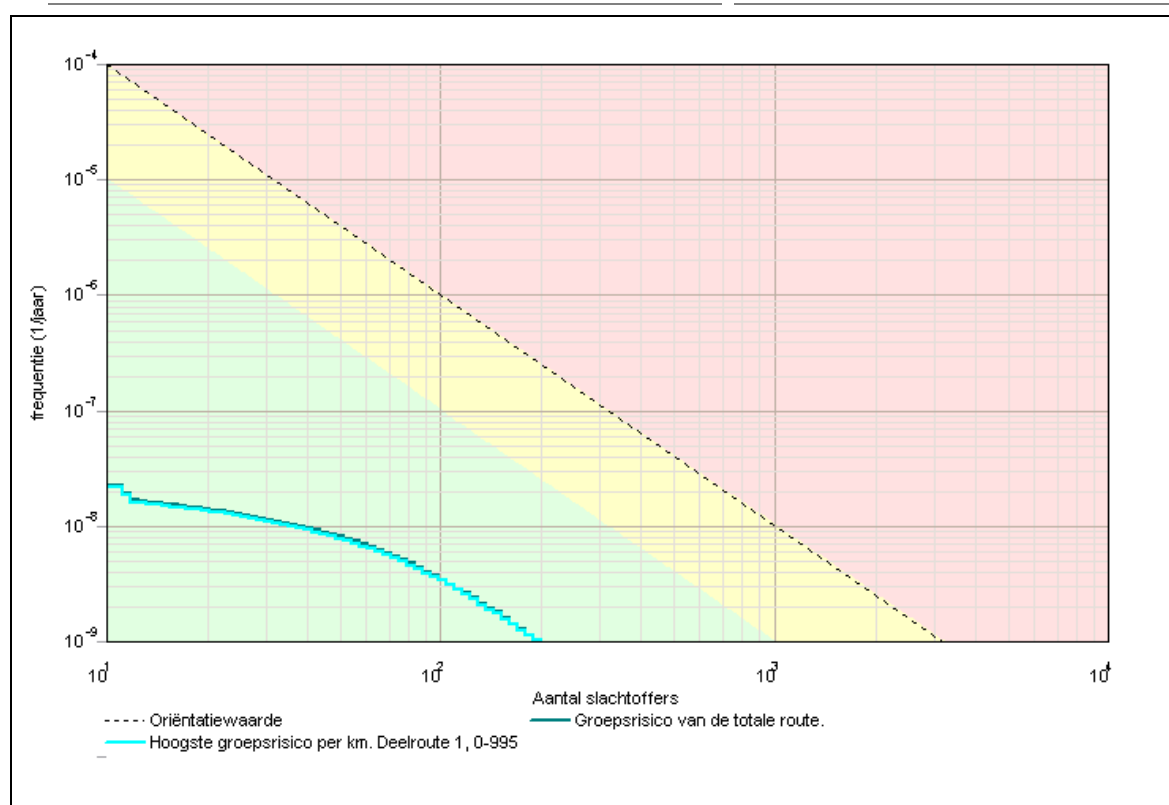
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00004 (152 : 1,8E-009)
Max. N (N:F)	199 (199 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	2,3E-008 (11 : 2,3E-008)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 0-995
Normwaarde (N:F)	0,00004 (199 : 1,0E-009)
Max. N (N:F)	199 (199 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	2,2E-008 (11 : 2,2E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Weg

Eigenschap	Waarde			Unit
Omschrijving	A32			
Type wegtraject	Snelweg			
Breedte	50			m
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008			
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar			
Coördinaten				
X (rdm)	Y (rdm)			
m	m			
210752,08	524091,58			
210579,40	523318,66			
210384,34	522716,06			
210076,75	522297,27			
209582,09	522018,66			
Transport van voorgaand traject	Niet waar			
Transport				
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
LF1 (brandbare vloeistoffen)	4379	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	10214	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
GF3 (licht ontvlambare gassen)	1180	Tankwagen (brandb. gas)	70	100

5 Standaard bebouwing**5.1 Beboouwing 14**

Eigenschap	Waarde			Eenheid
Naam	Beboouwing 14			
Omschrijving	Bestaand			
Type bebouwing	Woonbebouwing			
Coördinaten				
X (rdm)	Y (rdm)			
m	m			
209614,34	522295,83			
208952,54	522563,95			
208989,87	522699,70			
209112,05	522791,33			
209298,71	522879,58			
209570,62	522716,02			
209494,54	522543,10			
209672,04	522455,34			
Aantal mensen				1/ha
Dag	255			
Nacht	510			

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	222091	m ²

5.2 Nieuw planlocatie 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie 1	
Omschrijving	Nieuw woonblok	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209940,49	522934,59	
209937,59	522918,66	
209858,90	522937,49	
209862,76	522953,90	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	1329,41	m ²

5.3 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Nieuw woonblok	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210038,98	522910,45	
210038,50	522894,04	
209950,63	522916,25	
209957,87	522928,31	
210025,46	522912,87	
210034,63	522934,11	
210048,15	522931,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	

Oppervlak	1567,16	m ²
-----------	---------	----------------

5.4 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209933,37	523984,54	
209891,65	523617,27	
209782,69	523738,34	
209710,05	523635,43	
209872,28	523507,44	
209848,52	523303,81	
209777,25	523320,78	
209784,04	523242,72	
209848,52	523235,93	
209848,52	523093,39	
209790,82	522933,88	
209597,37	523022,12	
209621,13	523130,72	
209241,02	523235,93	
209431,61	523605,17	
209661,63	524053,10	
Aantal mensen		1/ha
Dag	255	
Nacht	510	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	
Oppervlak	404315	m ²

5.5 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211535,26	523868,87	
211548,46	523251,01	
211213,12	523261,57	
211052,06	523269,49	
210885,71	523253,65	
210883,07	523889,99	
211353,07	523905,84	
211350,43	524045,78	

211529,98	524053,70	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,01	
Oppervlak	446655	m ²

5.6 nieuw projectplan<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	nieuw projectplan<4>	
Omschrijving	MBO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209907,20	522887,78	
209883,54	522859,75	
209873,03	522826,45	
209818,55	522839,90	
209833,59	522904,77	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2399	
Nacht	479,7	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	4169,18	m ²

5.7 Nieuw projectplan

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan	
Omschrijving	HBO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209845,33	522827,03	
209862,99	522825,77	
209863,62	522772,81	
209848,68	522736,05	
209800,57	522743,17	
209817,59	522835,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2107	
Nacht	421,5	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	4745,29	m ²

5.8 Nieuw projectplan<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<1>	
Omschrijving	Middelbaar onderwijs HAVO	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209960,50	522811,51	
209920,35	522821,71	
209904,12	522851,09	
209910,91	522886,41	
209976,44	522861,87	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2872	
Nacht	574,3	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,29	
Nacht	0,11	
Oppervlak	3482,38	m ²

5.9 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210231,75	523232,43	
210133,56	523167,62	
210049,12	522951,61	
209874,35	522969,29	
209905,77	523083,18	
209992,17	523293,30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,64	
Nacht	0,08	

Oppervlak	62304,6	m ²
-----------	---------	----------------

5.10 Bevolking<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<4>	
Omschrijving	Zorgcentrum	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210028,07	523142,32	
210010,24	523095,64	
209981,39	523109,22	
209992,21	523154,46	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	140	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,1	
Nacht	0,06	
Oppervlak	1671,37	m ²

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bebouwing 4**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209819,58	523255,69	
209810,58	523256,69	
209817,58	523291,69	
209826,58	523293,69	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	52828624	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52819824	
Oppervlak	325	m ²

6.2 Bebouwing 76<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209743,31	522906,73	
209745,40	522913,89	
209777,25	522899,94	
209695,00	522496,00	
209655,07	522513,04	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	52815664	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	52804624	
Oppervlak	15874	m ²

6.3 Bedrijven continudienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210629,65	523880,09	
210500,27	523478,75	
210389,37	523505,15	
210257,35	523296,56	
210022,35	523402,18	
210024,99	523515,71	
210032,92	523557,96	
209982,75	523579,09	
210011,79	523689,98	
210083,08	523682,06	
210180,78	523676,78	
210233,59	523777,12	
210344,49	523840,49	
210571,56	523882,73	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53454656	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	

Nacht	53454416	
Oppervlak	208110	m ²

6.4 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209886,51	523602,34	
209862,57	523525,73	
209721,32	523640,64	
209785,96	523724,43	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	53453936	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53451616	
Oppervlak	14944,9	m ²

6.5 Bebouwing 4<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 4<1>	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209887,24	522598,83	
209778,83	522632,75	
209789,89	522702,81	
209899,78	522669,63	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	53452096	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53452016	
Oppervlak	8083,32	m ²

6.6 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210248,48	523283,20	
210241,56	523255,53	
209927,37	523375,78	
209952,90	523411,13	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	53473936	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53447936	
Oppervlak	11619,3	m ²

6.7 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209982,35	523297,23	
209905,77	523106,75	
209907,73	523222,61	
209913,62	523310,98	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	53454096	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53453856	
Oppervlak	7327,01	m ²

6.8 Bedrijven dagdienst<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210368,89	523866,16	
210237,52	523789,88	
210178,18	523686,05	
210019,26	523703,00	
210161,23	523861,92	
210337,11	523950,92	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53450016	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53450176	
Oppervlak	36438,7	m ²

6.9 Bedrijven dagdienst<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (dagdienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210434,88	523969,99	
210460,00	523870,40	
210383,72	523859,81	
210351,94	523959,40	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	53450256	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	53451056	
Oppervlak	8229,65	m ²

7 Bedrijven continue**7.1 Bedrijven continudienst<1>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven continudienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
211531,64	523201,67	
211537,69	523062,44	
211380,31	523050,34	
211392,42	522911,12	
211168,45	522905,06	
211132,13	523225,88	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	95300,6	m ²

7.2 Bebouwing 76

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 76	
Omschrijving		
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209200,29	523212,17	
209604,16	523110,36	
209584,46	523013,44	
209664,00	522947,73	
209574,08	522743,69	
209302,11	522899,94	
209122,23	522825,27	
208979,69	522726,85	
Aantal mensen		1/ha
Dag	80	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,22	
Nacht	0,22	

Oppervlak	174612	m ²
-----------	--------	----------------

8 Evenementen werkweek

8.1 Nieuw planlocatie<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<3>	
Omschrijving	Sporthal	
Type bebouwing	Evenementen (op werkdagen)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209938,81	522797,33	
209913,74	522720,67	
209856,42	522741,45	
209889,38	522816,67	
Aantal mensen		1/ha
Dag	200	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	4635,47	m ²

9 Evenementen weekend

9.1 bebouwing 64

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bebouwing 64	
Omschrijving	3 voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209884,65	522543,31	
210100,65	522470,31	
210066,65	522357,31	
209853,65	522437,31	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1500	
Nacht	0	

Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	25974	m ²

9.2 Bebouwing 62

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bebouwing 62	
Omschrijving	Atletiekbaan	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210281,00	522706,00	
210242,00	522611,00	
210094,00	522667,00	
210123,00	522761,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	64,44	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0,1	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	16345,5	m ²

9.3 Nieuw projectplan<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<3>	
Omschrijving	twee voetbalvelden	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209876,87	522543,53	
209847,23	522438,25	
209743,84	522470,40	
209763,38	522570,64	

Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	11872,8	m ²

9.4 Nieuw projectplan<7>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<7>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210049,62	522507,60	
210093,75	522605,32	
210158,06	522580,73	
210118,97	522479,23	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.5 Nieuw planlocatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie	
Omschrijving	Bebouwing naast voetbalveld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

210092,24	522607,53	
210066,95	522555,81	
210061,96	522557,42	
210086,80	522608,16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	0,001111	
Nacht	0,001111	
Oppervlak	295,038	m ²

9.6 Nieuw planlocatie<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<1>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,16	522536,12	
210046,19	522538,71	
210050,05	522537,07	
210053,95	522534,57	
210052,40	522532,15	
210041,19	522509,39	
210032,74	522514,57	
210035,33	522520,08	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	259,82	m ²

9.7 Nieuw planlocatie<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw planlocatie<2>	
Omschrijving	Bebouwing	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210045,17	522556,52	
210049,13	522553,71	
210059,30	522546,12	
210046,19	522530,60	
210035,85	522536,29	
210035,34	522540,48	
210036,19	522543,36	
210030,68	522547,85	
210035,68	522555,61	
210039,81	522553,54	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	420,861	m ²

9.8 Nieuw projectplan<8>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<8>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210173,34	522788,13	
210217,48	522885,86	
210281,78	522861,27	
210242,69	522759,76	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--

Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.9 Nieuw projectplan<9>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<9>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210244,48	522758,57	
210288,62	522856,29	
210352,93	522831,71	
210313,84	522730,20	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

9.10 Nieuw projectplan<10>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<10>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
210249,03	522922,77	
210222,50	523061,51	
210306,15	523088,03	
210334,72	522955,42	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	

Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	12302,4	m ²

9.11 Nieuw projectplan<11>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Nieuw projectplan<11>	
Omschrijving	1 voetbalveld ZW	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
209914,24	522557,37	
209958,38	522655,10	
210022,68	522630,51	
209983,59	522529,00	
Aantal mensen		1/ha
Dag	500	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0	
Aantal evenementen	4	1/maand
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	7759,12	m ²

1 GF3 (licht ontvlambare gassen)-Tankwagen (brandb. gas)**1.1 Scenario: Weg [G2 G]: Uitstroming uit gat van 50 mm**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	GF3 (licht ontvlambare gassen)	
Containment	Tankwagen (brandb. gas)	
Volume	50	m ³
Massa in opslag	23143	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Vloeistof uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Diameter gat	0,050	m
Uitstroomduur	755	s
Uitstromingsdebiet	30,67	kg/s

1.1.1 Jet (twee-fasen)

Eigenschap	Waarde	Eenheid	
Bronsterkte	30,67	kg/s	
Lengte vlam	58,91	m	
Straal vlam	3,68	m	
Stralingsterkte	180,00	kW/m²	
Afstand centrum vlam	29,45	m	
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	29,45	35,07	13,14
0,990	29,45	35,44	15,80
0,900	29,45	36,21	20,06
0,500	29,45	37,74	26,21
0,100	29,45	40,21	33,41
0,010	29,45	43,16	40,19

1.1.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,0	
20,0	6,7	
30,0	7,7	
40,0	8,3	
50,0	8,5	

1.1.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,5	
20,0	7,4	
30,0	8,4	
40,0	8,9	

1.1.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-

Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,3	
20,0	7,2	
30,0	8,4	
40,0	9,1	
50,0	9,6	
60,0	9,8	

1.1.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	4,1	
20,0	5,6	
30,0	6,6	
40,0	7,2	
50,0	7,7	
60,0	7,9	

1.1.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-

Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,2	
20,0	7,1	
30,0	8,3	
40,0	9,0	
50,0	9,5	
60,0	9,7	

1.1.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	21,06	kg/s
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand	Breedte	
m	m	
10,0	5,5	
20,0	7,4	
30,0	8,4	
40,0	8,9	

1.1.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,01560	-
Massa in wolk	295	kg
Straal overdruk 0.3 bar	33	m
Straal overdruk 0.1 bar	67	m

1.2 Scenario: Weg [G1 G]: Instantaan vrijkomen gehele inhoud

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	GF3 (licht ontvlambare gassen)	

Containment	Tankwagen (brandb. gas)	
Volume	50	m ³
Massa in opslag	23143	kg
Opslagdruk	629634	N/m ²
Opslagtemperatuur	282	K
Uitstroming	Instantane uitstroming tot vloeistof verdicht gas	
Uitgestroomde massa	23143	kg

1.2.1 Bleve

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Massa in BLEVE	17928	kg
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Straal vuurbal	78,15	m
Brandtijd	10,87	s
SEP	212,16	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	50,76	m
Effectafstanden		
Cirkel:	straal	
P (dood)	m	
1,000	78,15	
0,439	81,46	
0,340	87,96	
0,246	94,66	
0,163	101,56	
0,098	108,66	
0,053	115,96	
0,025	123,46	
0,010	131,16	
0,004	139,06	

1.2.2 Dispersie wolk bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	B3	
Kans op B3	0,08137	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgerogende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-

Effectafstanden

Afstand centrum	Diameter
m	m
5,0	66,7
10,0	84,8
15,0	99,6
20,0	112,2
25,0	123,5
30,0	133,9
35,0	143,7
40,0	152,9
45,0	161,7
50,0	170,0
55,0	177,9
60,0	185,5

1.2.3 Dispersie wolk bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D1,5	
Kans op D1,5	0,1309	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	84,4	
10,0	111,0	
15,0	132,8	
20,0	152,0	
25,0	169,7	
30,0	185,9	

1.2.4 Dispersie wolk bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D5	
Kans op D5	0,2712	-
Faaldruk	629634	N/m ²

Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	57,2	
10,0	70,7	
15,0	81,8	
20,0	91,3	
25,0	99,9	
30,0	107,7	
35,0	115,0	
40,0	121,8	
45,0	128,3	
50,0	134,4	
55,0	140,3	
60,0	146,1	
65,0	151,7	
70,0	157,1	
75,0	162,3	
80,0	167,4	
85,0	172,3	
90,0	177,1	
95,0	181,8	
100,0	186,4	
105,0	190,8	

1.2.5 Dispersie wolk bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	D9	
Kans op D9	0,3257	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	49,3	
10,0	58,9	
15,0	66,8	
20,0	73,6	
25,0	79,7	
30,0	85,3	
35,0	90,6	
40,0	95,5	
45,0	100,2	
50,0	104,6	
55,0	108,9	
60,0	113,0	

65,0	116,9
70,0	120,7
75,0	124,4
80,0	128,0
85,0	131,4
90,0	134,8
95,0	138,2
100,0	141,4
105,0	144,6
110,0	147,7
115,0	150,8
120,0	153,8
125,0	156,8
130,0	159,7
135,0	162,5
140,0	165,4
145,0	168,1
150,0	170,8
155,0	173,5
160,0	176,2
165,0	178,8
170,0	181,3
175,0	188,3
180,0	200,2
185,0	205,5
190,0	207,7

1.2.6 Dispersie wolk bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	E5	
Kans op E5	0,06975	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	57,2	
10,0	70,7	
15,0	81,8	
20,0	91,3	
25,0	99,9	
30,0	107,7	
35,0	115,0	
40,0	121,8	
45,0	128,3	
50,0	134,4	
55,0	140,3	
60,0	146,1	
65,0	151,7	
70,0	157,1	
75,0	162,3	
80,0	167,4	
85,0	172,3	

90,0	177,1
95,0	181,8
100,0	186,4
105,0	190,8

1.2.7 Dispersie wolk bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weer	F1,5	
Kans op F1,5	0,1221	-
Faaldruk	629634	N/m ²
Temperatuur bij falen	282	K
Bronsterkte	1,59E4	kg
Adiabatische flashfractie	0,2582	-
Uitgeregende fractie	0,3132	-
Massafractie damp	0,3760	-
Effectafstanden		
Afstand centrum	Diameter	
m	m	
5,0	84,4	
10,0	111,0	
15,0	132,8	
20,0	152,0	
25,0	169,7	
30,0	185,9	

1.2.8 GaswolkExplosie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Kans gaswolkexplosie	0,00840	-
Massa in wolk	15895	kg
Straal overdruk 0.3 bar	126	m
Straal overdruk 0.1 bar	252	m

2 LF1 (brandbare vloeistoffen) -Tankwagen (brandb. vloeistof)**2.1 Scenario: Weg [G2 L]: Uitstroming naar plas met straal van 10 m**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF1 (brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²

Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	314	m ²
Niet van toepassing		

2.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	29,95		m
Hoek vlam	45,21		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,35		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	10,35	10,00
0,796	0,77	10,77	10,00
0,488	2,61	12,61	10,17
0,225	4,55	14,55	10,91
0,073	6,60	16,60	11,81
0,014	8,61	18,87	13,12
0,001	10,34	21,64	15,03

2.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	32,99		m
Hoek vlam	34,42		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,706	0,77	10,77	10,00
0,317	2,61	12,61	10,85
0,097	4,50	14,61	12,12
0,020	6,07	17,12	13,81
0,003	7,58	19,91	15,94

2.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	26,91		m
Hoek vlam	52,44		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,600	2,61	12,61	10,01
0,349	4,55	14,55	10,35
0,148	6,60	16,60	10,95
0,037	8,75	18,74	11,82
0,004	10,91	21,08	13,31

2.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	23,78		m
Hoek vlam	59,65		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,43		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,43	10,00
0,699	2,61	12,61	10,00
0,491	4,55	14,55	10,07
0,266	6,60	16,60	10,37
0,079	8,75	18,74	10,96
0,006	10,99	20,99	12,17

2.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	26,91	m
Hoek vlam	52,44	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,600	2,61	12,61	10,01
0,349	4,55	14,55	10,35
0,148	6,60	16,60	10,95
0,037	8,75	18,74	11,82
0,004	10,91	21,08	13,31

2.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	32,99	m
Hoek vlam	34,42	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,706	0,77	10,77	10,00
0,317	2,61	12,61	10,85
0,097	4,50	14,61	12,12
0,020	6,07	17,12	13,81
0,003	7,58	19,91	15,94

2.2 Scenario: Weg [G1B L]: Uitstroming in plas met straal van 23 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF1 (brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	1661	m ²
Niet van toepassing		

2.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	58,85		m
Hoek vlam	41,71		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,33		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,33	23,33	22,99
0,166	2,25	25,24	22,99
0,069	4,49	27,49	23,56
0,026	6,84	29,84	24,38
0,009	9,29	32,28	25,42

2.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	58,85		m
Hoek vlam	30,80		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,68
0,008	6,84	29,84	26,33

2.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	D5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	49,63	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,220	2,25	25,24	22,99
0,112	4,49	27,49	23,08
0,053	6,84	29,84	23,62
0,022	9,29	32,28	24,24
0,007	11,84	34,83	25,06

2.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	43,86	m
Hoek vlam	56,97	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,41	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,42	23,41	22,99
0,277	2,25	25,24	22,99
0,167	4,49	27,49	22,99
0,096	6,84	29,84	23,11
0,048	9,29	32,28	23,45
0,020	11,84	34,83	23,95
0,006	14,49	37,48	24,65

2.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	E5	
Straal van de plas	22,99	m

Lengte vlam	49,63	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,220	2,25	25,24	22,99
0,112	4,49	27,49	23,08
0,053	6,84	29,84	23,62
0,022	9,29	32,28	24,24
0,007	11,84	34,83	25,06

2.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	58,85	m
Hoek vlam	30,80	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25	m

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,68
0,008	6,84	29,84	26,33

3 LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)-Tankwagen (brandb. vloeistof)

3.1 Scenario: Weg [G2 L]: Uitstroming naar plas met straal van 10 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K
Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	

Oppervlak plas	314	m ²
Niet van toepassing		

3.1.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	34,92		m
Hoek vlam	45,21		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,35		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,35	10,35	10,00
0,796	0,77	10,77	10,00
0,490	2,61	12,61	10,17
0,231	4,55	14,55	10,89
0,080	6,60	16,60	11,74
0,019	8,67	18,82	12,90
0,003	10,49	21,49	14,47

3.1.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	37,44		m
Hoek vlam	34,42		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,707	0,77	10,77	10,00
0,319	2,61	12,61	10,84
0,100	4,55	14,55	12,09
0,022	6,10	17,10	13,72
0,003	7,66	19,83	15,72

3.1.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D5		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	31,37		m
Hoek vlam	52,44		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,602	2,61	12,61	10,01
0,356	4,55	14,55	10,34
0,163	6,60	16,60	10,90
0,052	8,75	18,74	11,61
0,009	10,99	20,99	12,72

3.1.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D9		
Straal van de plas	10,00		m
Lengte vlam	27,73		m
Hoek vlam	59,65		°
SEP	30,89		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,43		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,43	10,43	10,00
0,700	2,61	12,61	10,00
0,499	4,55	14,55	10,07
0,292	6,60	16,60	10,32
0,119	8,75	18,74	10,78
0,023	10,99	20,99	11,53
0,001	13,34	23,34	13,07

3.1.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	E5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	31,37	m
Hoek vlam	52,44	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,39	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,40	10,39	10,00
0,602	2,61	12,61	10,01
0,356	4,55	14,55	10,34
0,163	6,60	16,60	10,90
0,052	8,75	18,74	11,61
0,009	10,99	20,99	12,72

3.1.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	10,00	m
Lengte vlam	37,44	m
Hoek vlam	34,42	°
SEP	30,89	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	10,28	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,28	10,28	10,00
0,707	0,77	10,77	10,00
0,319	2,61	12,61	10,84
0,100	4,55	14,55	12,09
0,022	6,10	17,10	13,72
0,003	7,66	19,83	15,72

3.2 Scenario: Weg [G1B L]: Uitstroming in plas met straal van 23 m

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Stof	LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	
Containment	Tankwagen (brandb. vloeistof)	
Opslagdruk	101325	N/m ²
Opslagtemperatuur	282,45	K

Uitstroming	Plasbrand atm. vloeistof	
Oppervlak plas	1661	m ²
Niet van toepassing		

3.2.1 Plasbrand bij weersklasse: B3

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	B3		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	66,79		m
Hoek vlam	41,71		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,33		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,33	23,33	22,99
0,166	2,25	25,24	22,99
0,070	4,49	27,49	23,55
0,027	6,84	29,84	24,36
0,009	9,29	32,28	25,37

3.2.2 Plasbrand bij weersklasse: D1,5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		
Weersklasse	D1,5		
Straal van de plas	22,99		m
Lengte vlam	66,79		m
Hoek vlam	30,80		°
SEP	20,48		kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25		m
Effectafstanden			
Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,66
0,008	6,84	29,84	26,28

3.2.3 Plasbrand bij weersklasse: D5

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Model	Afbuigende cylinder		

Weersklasse	D5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	57,86	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,221	2,25	25,24	22,99
0,113	4,49	27,49	23,08
0,054	6,84	29,84	23,60
0,023	9,29	32,28	24,18
0,009	11,84	34,83	24,93

3.2.4 Plasbrand bij weersklasse: D9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	D9	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	51,14	m
Hoek vlam	56,97	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,41	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,42	23,41	22,99
0,277	2,25	25,24	22,99
0,168	4,49	27,49	22,99
0,098	6,84	29,84	23,10
0,052	9,29	32,28	23,41
0,024	11,84	34,83	23,86
0,009	14,49	37,48	24,39

3.2.5 Plasbrand bij weersklasse: E5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	E5	
Straal van de plas	22,99	m

Lengte vlam	57,86	m
Hoek vlam	49,29	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,37	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,38	23,37	22,99
0,221	2,25	25,24	22,99
0,113	4,49	27,49	23,08
0,054	6,84	29,84	23,60
0,023	9,29	32,28	24,18
0,009	11,84	34,83	24,93

3.2.6 Plasbrand bij weersklasse: F1,5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Model	Afbuigende cylinder	
Weersklasse	F1,5	
Straal van de plas	22,99	m
Lengte vlam	66,79	m
Hoek vlam	30,80	°
SEP	20,48	kW/m ²
Afstand tot 35 kW/m ²	23,25	m

Effectafstanden

Ellips	Middelpunt	Halve lengte	Halve breedte
P (dood)	m	m	m
1,000	0,26	23,25	22,99
0,097	2,25	25,24	23,35
0,029	4,49	27,49	24,66
0,008	6,84	29,84	26,28