

**Onderzoek
Externe Veiligheid vervoer
gevaarlijke stoffen**

**Bestemmingsplan
Defensie-eiland
te Woerden**

INZICHT
&
OVERZICHT

Onderzoek Externe Veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen

Bestemmingsplan Defensie-eiland te Woerden

Opdrachtgever : BRO Boxtel
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer : 20110616

Status rapport / versie nr. : Definitief 03

Datum : 5 oktober 2012

Opgesteld door : C.J.M. Machielsen

Gecontroleerd door : drs. ing. M.G.A. van den Brink

Voor akkoord : drs. ing. M.G.A. van den Brink

Paraaf :



Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	09-01-2012	Onderzoek risicoreducerende maatregelen	CM	MB
D02	29-02-2012	Aanpassing ontwerp + tekstuele aanpassingen	CM	MB
D03	05-10-2012	Tekstuele aanpassingen	CM	MB

INHOUD	blz.	
1	INLEIDING	3
2	OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE	4
	2.1 Ligging onderzoekslocatie	4
	2.2 Nieuwe ruimtelijke ontwikkeling	5
	2.3 Nut en noodzaak ruimtelijke ontwikkeling	6
3	VEILIGHEIDSBELEID	7
	3.1 Algemeen	7
	3.2 Plaatsgebonden risico	7
	3.3 Groepsrisico	7
	3.4 Kwetsbare objecten	9
	3.5 Beperkt kwetsbare objecten	9
	3.6 Beoordeling kwetsbaarheid objecten	10
	3.7 Regelgeving	10
	3.8 Beleidsnota verantwoording groepsrisico gemeente Woerden	10
4	OMSCHRIJVING RISICOBRON EN ONGEVALSCENARIO'S	12
	4.1 Omschrijving risicobron	12
	4.2 Ongevalsescenario's	14
	4.3 Faalfrequenties en groepsrisico per stofcategorie	15
	4.4 Actualisatie risicoanalyse spoor Woerden 2011	19
	4.5 Mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico	22
5	RISICOREDUCERENDE MAATREGELEN	23
	5.1 Algemeen	23
	5.2 Ontvluchten en bereikbaarheid plangebied	24
	Ligging gebouwen t.o.v. de risicobron	27
	5.3 Effectafstanden ongevalsscenario's	29
	5.4 Toetsing veiligheidsbeleid gemeente Woerden	30
	5.5 Noodzakelijke risicobeperkende maatregelen	35
	5.7 Mogelijkheden en voorzieningen tot bestrijding van een ramp	36
6	SAMENVATTING	37
	6.1 Inleiding	37
	6.2 Plaatsgebonden risico en groepsrisico	37
	6.3 Risicoreducerende maatregelen	38
	6.4 Verantwoording groepsrisico	38

BIJLAGEN

1. Verbeelding bestemmingsplan Defensie-eiland Woerden
2. Situatietekening bouwblokken
3. Checklist beleidskader externe veiligheid gemeente Woerden
4. Groslijst risicobeperkende maatregelen gemeente Woerden
5. RBMII rapportage categorie A t/m D nieuwe situatie
6. fN curve stofcategorieën

1 INLEIDING

In opdracht van BRO Boxtel is door AGEL adviseurs een onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van risicobeperkende maatregelen voor het bestemmingsplan Defensie-eiland Woerden. Defensie-eiland Woerden is gelegen binnen de invloedssfeer van de spoorlijn Rotterdam/ Gouda- Breukelen. Deze spoorlijn zal onderdeel gaan uitmaken van het toekomstig Basisnet Spoor. In verband hiermee dient de ruimtelijke ontwikkeling getoetst te worden aan het beleid voor externe veiligheid.

De ruimtelijke ontwikkeling bestaat uit de realisatie van maximaal 243 woningen en maximaal 650 m² commerciële doeleinden.

Door de gemeente Woerden is haar beleid voor externe veiligheid vastgelegd in de notitie "Verantwoording groepsrisico vervoer gevaarlijke stoffen per spoor in Woerden" van augustus 2007. Het gemeentelijk veiligheidsbeleid gaat uit van een drie- sporenbeleid. Kort samengevat bestaat dit beleid uit:

1. Het aanhouden van een minimale afstand van 30 meter tot het spoor.
2. Het toepassen van een matrix verkavelingstructuur i.v.m. zelfredzaamheid bewoners/ aanwezige en bereikbaarheid hulpdiensten.
3. Toepasbaarheid risicoreducerende maatregelen in de gebouwde omgeving ter verhoging van de zelfredzaamheid.

Afwijking van het gemeentelijk veiligheidsbeleid is mogelijk op basis van een gemotiveerd verzoek tot afwijking dat ter goedkeuring wordt voorgelegd aan het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Woerden.

Daarnaast is door de gemeente Woerden gevraagd om in het onderzoek in te gaan op de volgende onderwerpen in het kader van de verantwoording van het groepsrisico:

- Nut en noodzaak van de ontwikkeling;
- De mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico;
- De mogelijkheden en voorzieningen tot bestrijding van een ramp;
- De mogelijkheden voor zelfredzaamheid.

Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de noodzakelijk risicoreducerende maatregelen, de mogelijkheden om het plangebied te ontvluchten alsmede onderbouwingen voor de verantwoording van het groepsrisico.

De resultaten van het onderzoek risicoreducerende maatregelen zijn in deze rapportage als volgt uitgewerkt. In hoofdstuk 2 wordt een omschrijving gegeven van het plangebied en de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving over het veiligheidsbeleid. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de risicobron, de ongevalsscenario's en de hoogte van het groepsrisico. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de beschikbare risicoreducerende maatregelen en een beoordeling van de toepasbaarheid hiervan. Hoofdstuk 6 sluit de rapportage af met een samenvatting en conclusie van de onderzoeksresultaten.

2 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

2.1 Ligging onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie is gelegen in het centrum van de bebouwde kom van Woerden. De spoorlijn Rotterdam/ Gouda – Breukelen is gelegen ten zuiden van de onderzoekslocatie. De spoorlijn Rotterdam/ Gouda – Breukelen is als traject 30100 opgenomen in Bijlage 3 behorende bij de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Het zuidelijk deel van het defensie-eiland is gelegen op een afstand van circa 70 meter tot het midden van de spoorlijn. Het meest noordelijk deel van het eiland is gelegen op een afstand van 220 meter tot het midden van de spoorlijn. Het defensie-eiland heeft één ontsluiting aan de noordzijde op de Prins Hendrikkade. Het defensie-eiland heeft een oppervlakte van circa 33.000 m². Aan bestaande bebouwing zijn circa 10 objecten aanwezig met een bebouwd oppervlak van circa 11.650 m².

In het vigerend bestemmingsplan heeft de onderzoekslocatie een bedrijfsmatige bestemming voor militaire doeleinden. Deze bestemming laat de gewenste ruimtelijke ontwikkeling niet toe.

In figuur 2.1 is de situering van de onderzoekslocatie in haar omgeving weergegeven.

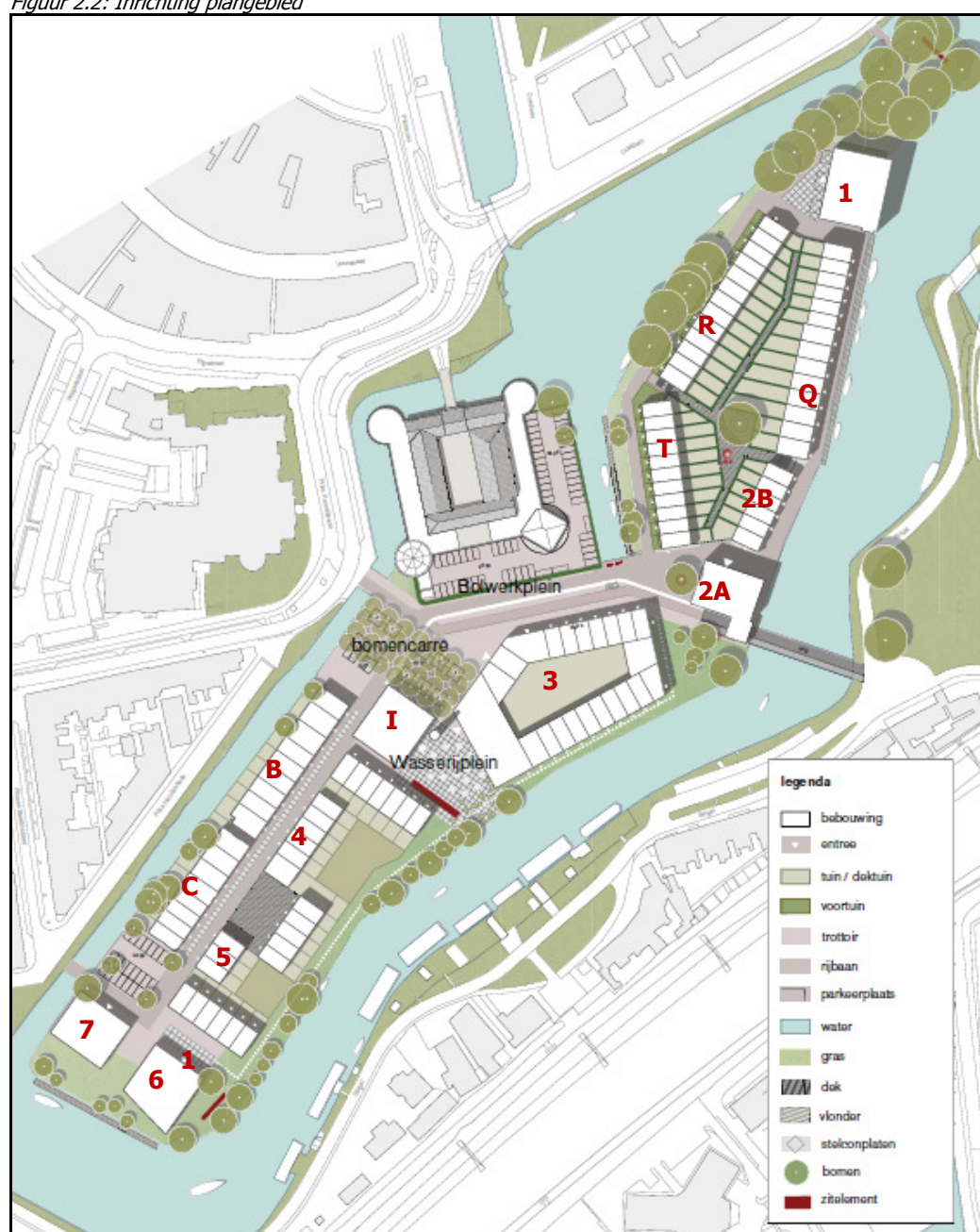
Figuur 2.1: Onderzoekslocatie rood omkaderd (bron: Google)



2.2 Nieuwe ruimtelijke ontwikkeling

De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling bestaat uit de realisatie van een woongebied voor maximaal 243 woningen en 650 m² commerciële doeleinden. In de inrichtingsplannen voor het plangebied wordt een verdeling gemaakt in de verblijfsgebieden noord, midden en zuid. De verblijfsgebieden noord en zuid zijn volledig bestemd voor woondoeleinden. In het midden is een combinatie voorzien van woondoeleinden en culturele voorzieningen. In figuur 2.2 is een afbeelding weergegeven van de inrichting van het plangebied.

Figuur 2.2: Inrichting plangebied



Alle gebouwen betreft nieuwbouw m.u.v. van gebouw I in het midden deel en de gebouwen B en C in het zuidelijk deel. Gebouw I heeft een monumentale status en de gebouwen B en C zijn karakteristiek voor het eiland.

Op basis van de verbeelding van het bestemmingsplan Defensie-eiland Woerden is sprake van de in tabel 2.1 aangegeven bestemmingen en bouwmogelijkheden.

Tabel 2.1: *Bouwmogelijkheden bestemmingsplan*

<i>Deel</i>	<i>Gebouw</i>	<i>Bestemming</i>	<i>Aantal wooneenheden</i>	<i>Bouwhoogte</i>
Noord	1	Wonen	28	24
	2A	Wonen	26	21
	2B	Wonen	7	12
	Q	Wonen	15	14
	R	Wonen	13	14,5
	T	Wonen	13	13,5
Midden	I	Gemengd	4 650 m ² commercieel	
	3	Woongebied	42	
Zuid	4-5	Woongebied	26	12,5
	6	Woongebied	26	21
	7	Woongebied	12	12
	B	Wonen	11	10
	C	Wonen	8	8
Totaal aantal wooneenheden			231 ¹⁾	

Noot ¹⁾: Aantal wijkt af van totale capaciteit van 243 woningen. Middels wijzigingsbevoegdheid kan het aantal woningen voor de gebouwen 4 en 5 verhoogd worden mits de maximale capaciteit van 243 woningen binnen het plangebied niet wordt overschreden.

De verbeelding en een inrichtingstekening van het plangebied zijn als bijlage 1 en 2 bijgevoegd.

2.3 Nut en noodzaak ruimtelijke ontwikkeling

Door de wijziging van een bedrijfsmatige bestemming, welke niet meer in gebruik is, naar een woonbestemming is sprake van een kwalitatieve en duurzame verbetering van het ruimtelijk gebruik van het plangebied. Voor een uitgebreidere omschrijving van nut en noodzaak wordt verwezen naar het stedenbouwkundig plan van 9 april 2012, opgesteld door Karres en Brands en de toelichting behorende bij het bestemmingsplan.

3 VEILIGHEIDSBELEID

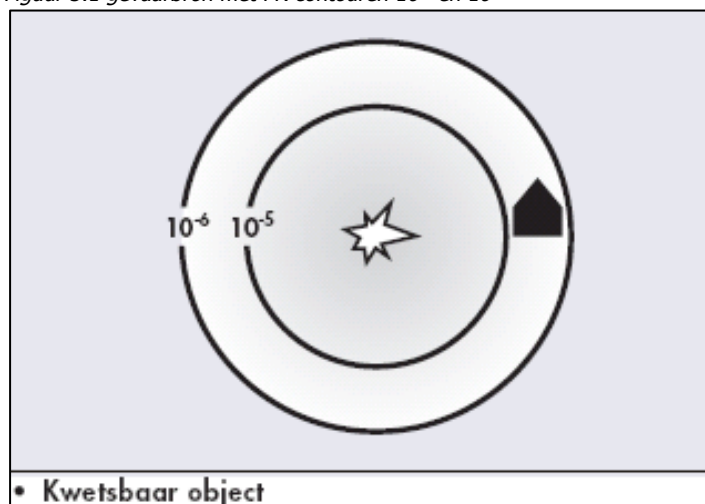
3.1 Algemeen

Het veiligheidsbeleid in Nederland is gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

3.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat, één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR-risico-contouren. De PR contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van 10^{-6} als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 3.1 gevaarbron met PR contouren 10^{-5} en 10^{-6}



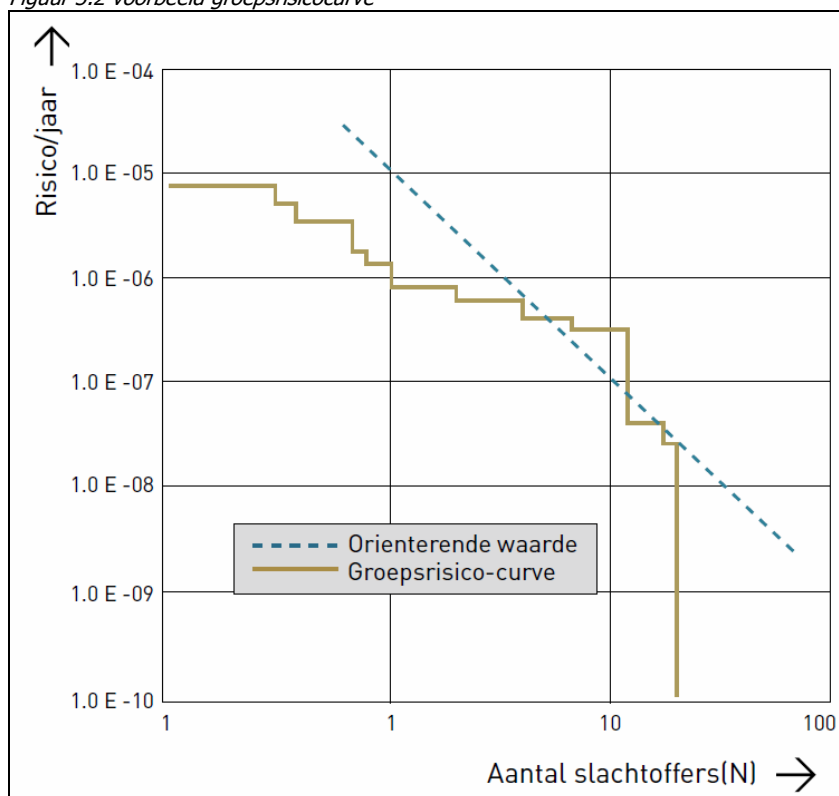
3.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen 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 van de transportroute.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, 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). In figuur 3.2 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 3.2 voorbeeld groepsrisicocurve



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.

In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geldt voor het groepsrisico geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een streefwaarde en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, plasbrandaandachtsgebied, zelfredzaamheid, inzetbaarheid hulpdiensten e.d..

3.3.1 De verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico houdt o.a. in dat naast een rekenkundige beoordeling van de hoogte van het groepsrisico ook een beoordeling moet plaatsvinden naar de aspecten 'plasbrandaandachtsgebied', 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' van het ongeval. Deze beoordeling is noodzakelijk indien sprake is van de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een plasbrandaandachtsgebied, een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en bij een toename van het groepsrisico indien het totale groepsrisico beneden de oriënterende waarde blijft.

De verantwoording van het groepsrisico dient plaats te vinden over het gebied dat aangemerkt wordt als het invloedsgebied dan wel veiligheidsgebied van de gevaarbron. In veel gevallen is voor de omvang van het invloedsgebied de 1% letaliteit van het maatgevend ongevalsscenario bepalend. Dit is de afstand waarbij 1% van de slachtoffers van het ongeval komt te overlijden. Vaak wordt uit pragmatische overwegingen een invloedsgebied van 200 meter aangehouden omdat de personendichtheid op een afstand groter dan 200 meter van de risicobron weinig effect geeft op de berekening van het groepsrisico daar deze berekening gebaseerd is op de omvang van het aantal dodelijke slachtoffers als gevolg van het ongeval. Voor de inzetbaarheid van hulpdiensten en de mogelijkheid tot zelfredzaamheid is deze beperking niet gewenst. De capaciteitsbepaling van de hulpdiensten wordt ook mede bepaald door het aantal niet dodelijk gewonden. Voor o.a. LPG tankstations is door het ministerie een invloedsgebied vastgesteld van 150 meter.

3.3.2 Verantwoordingsplicht plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Het plasbrandaandachtsgebied is het gebied van 30 meter uit de rechter rand van een rijstrook van een weg dan wel 30 meter uit het midden van de buitenste spoorlijn. Indien kwetsbare objecten zijn gelegen binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met de effecten van een plasbrand. In de verantwoording moet de gemeente bij bouwplannen in deze gebieden motiveren waarom op deze locatie wordt gebouwd.

3.3.3 Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen een belangrijke rol.

3.3.4 Verantwoordingsplicht hulpdiensten

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid e.d.. Het brandweeradvies is hierbij een belangrijke informatiebron.

3.4 Kwetsbare objecten

Onder kwetsbare objecten worden o.a. verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare.
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d..
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bvo van meer dan 1.500 m² of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels en met een gezamenlijk bruto vloeroppervlak van meer dan 1.000 m², dan wel winkels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 2.000 m² per winkel.

3.5 Beperkt kwetsbare objecten

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- dienst- en bedrijfswoningen;
- kantoorgebouwen tot 1.500 m²;
- horeca-inrichtingen;

- bedrijfsgebouwen;
- recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object.

3.6 Beoordeling kwetsbaarheid objecten

De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling voorziet in de realisatie van maximaal 243 wooneenheden en 650 m² commerciële doeleinden. Omdat de commerciële doeleinden gecombineerd wordt uitgevoerd met een woonbestemming is voor alle objecten binnen het plangebied sprake van een kwetsbaar object. Het bestemmingsplan voorziet niet in de realisatie van maatschappelijke functies welke expliciet bestemd zijn voor kwetsbare personen zoals kinderen, senioren e.d..

3.7 Regelgeving

Het overheidsbeleid betreffende externe veiligheid is nog in ontwikkeling en inmiddels voor bepaalde onderdelen in wettelijke besluiten en circulaire vastgelegd. Het onderzoek is gebaseerd op de navolgende besluiten/circulaires:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi);
- Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi);
- Vuurwerkbesluit;
- Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (CRVG), gewijzigd 1 juli 2012;
- Concept Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev);
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb);

Naast bovenstaande besluiten en circulaire, welke met name gericht zijn op grotere risicobronnen, zijn in het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit) ook veiligheidsvoorschriften opgenomen voor o.a. de opslag van vuurwerk tot een maximale hoeveelheid van 1.000 kg, de opslag van propaan in tanks tot een maximale hoeveelheid van 13.000 kg en de opstelling van aardgasmeet- of regelstation.

Daarnaast is door de gemeente Woerden een beleidsnota opgesteld voor de verantwoording van het groepsrisico vervoer gevaarlijke stoffen. In paragraaf 3.8 zal hier nader worden ingegaan.

3.8 Beleidsnota verantwoording groepsrisico gemeente Woerden

Door de gemeente Woerden is haar beleid voor externe veiligheid vastgelegd in de notitie "Verantwoording groepsrisico vervoer gevaarlijke stoffen per spoor in Woerden" van augustus 2007. Het gemeentelijk veiligheidsbeleid gaat uit van een drie-sporenbeleid. Dit drie sporenbeleid is gebaseerd op een onderlinge samenhang, waarvan uitsluitend gemotiveerd van afgeweken kan worden indien om moverende redenen aan de inhoud niet kan worden voldaan.

Spoor 1:

Hoewel niet vereist dient een zone van 30 meter uit het hart van het buitenste spoor vrij gehouden te worden van kwetsbare objecten. In principe wordt daarmee voldaan aan de ambitiewaarde van de provincie Utrecht.

Deze strook biedt de mogelijkheid tot aanleg van een dienstweg/opstelplaats voor blusvoertuigen en tevens ruimte voor de aanleg van waterbergend vermogen of een mechanische bluswatervoorziening.

Spoor 2:

Houd in het stedenbouwkundigplan een matrix verkavelingsstructuur aan teneinde hulpdiensten in de gelegenheid te stellen het gebied zowel haaks op het spoor- als parallel aan het spoor te benaderen.

Bespreek de onderdelen "zelfredzaamheid", "beheersbaarheid" en "resteffecten" met de brandweer. Het gebruik van de checklist "toetsing ruimtelijke plannen" is daarbij een handig hulpmiddel. Deze checklist is als bijlage 3 bijgevoegd.

Spoor 3:

Stel een beoordeling op van mogelijk te treffen risicoreducerende maatregelen op basis van tabel 2 (uit de beleidsnota) waarin maatregelen suggesties zijn opgenomen of motiveer waarom bepaalde maatregelen niet (kunnen) worden getroffen.

Het gebruik van de checklist "toetsing bouwvergunning" is daarbij een handig hulpmiddel. Deze checklist is als bijlage 3 bijgevoegd.

Afwijking van het gemeentelijk veiligheidsbeleid is mogelijk op basis van een gemotiveerd verzoek tot afwijking dat ter goedkeuring wordt voorgelegd aan het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Woerden.

4 OMSCHRIJVING RISICOBRON EN ONGEVALSCENARIO'S

4.1 Omschrijving risicobron

De risicobron betreft een deel van de spoorlijn Rotterdam/ Gouda – Breukelen. Dit baanvak maakt onderdeel uit van het toekomstig Basisnet Spoor. In Bijlage 3 van de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (CRvgs) wordt het betreffende baanvak aangegeven als Traject 30100 Rotterdam Lombardijen – Breukelen.

Het invloedsgebied van een transportroute strekt zich uit over de lengte van het plangebied gelegen langs het spoor, vermeerderd met 1 kilometer aan beide zijde van het plangebied. Uit bijlage 3 van de CRvgs blijkt dat de baanvakdelen 53 t/m 57 van het traject Gouda – aansluiting Harmelen bepalend zijn voor het invloedsgebied van het plangebied.

Voor het gehele traject 30100 gelden de navolgende transportgegevens op jaarbasis en op basis van het aantal ketelwagenequivalenten:

Categorie A	brandbare gassen	1440
Categorie B2	toxische gassen	910
Categorie C3	zeer brandbare vloeistoffen	6020
Categorie D3	toxische vloeistoffen	1110
Categorie D4	zeer toxische vloeistoffen	180

Deze transportgegevens komen overeen met de transportgegevens uit de meest recente actualisatie van de risicoanalyse spoor Woerden. Daarnaast is in deze risicoanalyse aanvullend meegenomen stofcategorie B3 voor het vervoer van 200 ketelwagens Chloor per jaar.

De "Actualisatie risicoanalyse spoor Woerden 2011" is opgesteld door DGMR, rapportnummer V.2011.1031.00.R001, d.d. 1 februari 2012 (hierna: Risicoanalyse 2011).

Voor de kans van het optreden van domino effecten bij het gecombineerd vervoer van brandbare en toxische gassen met zeer brandbare vloeistoffen is een verhoudingsfactor aangegeven tussen een Warme en Koude BLEVE. Voor brandbare gassen geldt een verhoudingsfactor 0. Dit betekent dat de vervoersstroom zodanig is samengesteld dat een warme BLEVE niet kan optreden. Voor toxische gassen geldt een verhoudingsfactor van 0,84. Bij het vervoer van toxische gassen is het optreden van een warme BLEVE niet uitgesloten. Daarnaast is aangegeven dat er binnen het traject wissels aanwezig zijn. Voor de berekening van het groepsrisico is uitgegaan van bovenstaande transportgegevens met inbegrip van het transport van 200 ketelwagens Chloor per jaar.

In tabel 4.1 zijn de overige veiligheidskenmerken weergegeven voor de baanvakdelen 53 tot en met 57.

Tabel 4.1: Veiligheidskenmerken baanvakdelen 53 t/m 57.

baanvak	Breedte Spoor (m)	Veiligheidszone PR 10 ⁶ contour (m)	Plasbrand-aandachtsgebied	PR 10 ⁷ contour (m)	PR 10 ⁸ contour (m)
53	0-24	7	Ja	21	243
54	0-24	1	Ja	15	142
55	0-24	7	Ja	21	243
56	25-49	1	Ja	34	233
57	0-24	7	Ja	21	243

Op basis van de gegevens uit tabel 4.1 kan gesteld worden dat het plangebied niet gelegen is binnen de veiligheidszone waar voor bebouwing ruimtelijke beperkingen gelden. Daarnaast is het plangebied ook niet gelegen binnen een plasbrandaandachtsgebied. Een plasbrandaandachtsgebied is gelegen aan beide zijde van het spoor en heeft een breedte van 30 meter gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf.

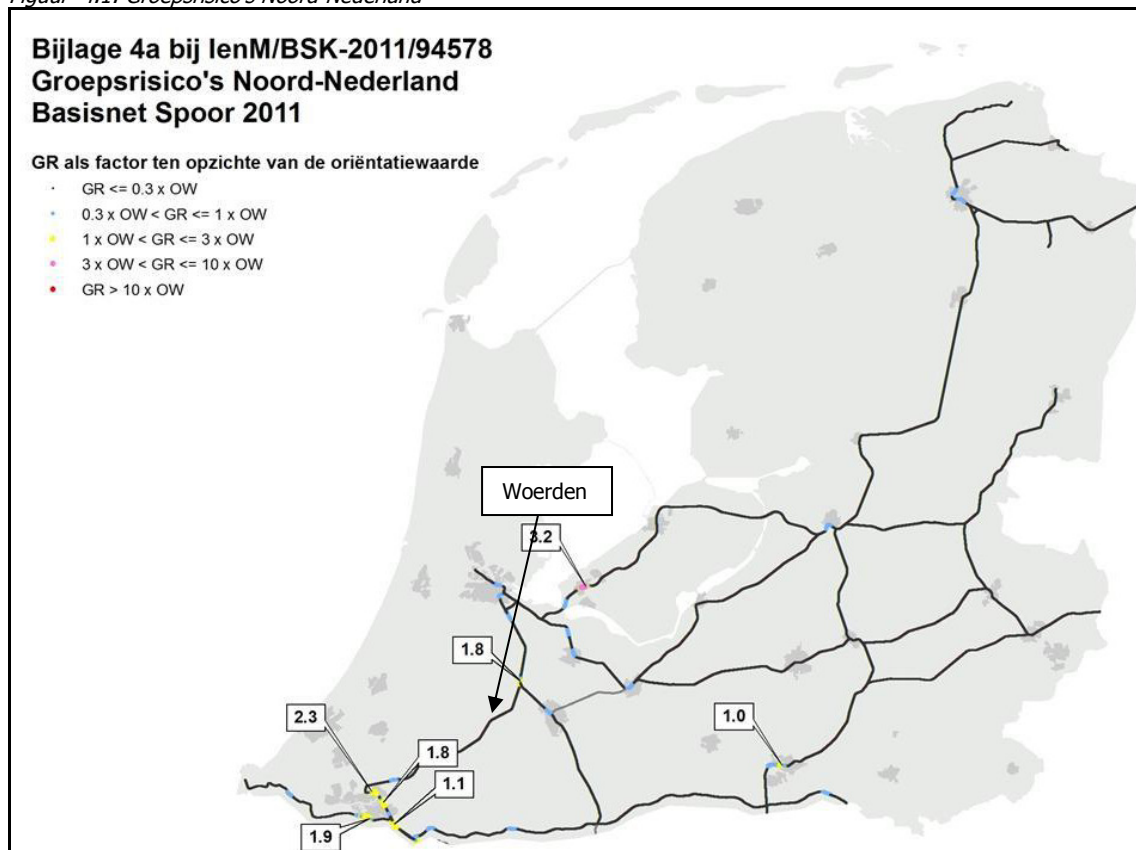
Ten aanzien van tabel 4.1 dient opgemerkt te worden dat deze veiligheidskenmerken gebaseerd zijn op risicoberekeningen excl. de bijdrage van stofcategorie B3, 200 ketelwagons Chloor per jaar. De invloed hiervan is voor de PR contouren 10^{-6} en 10^{-7} verwaarloosbaar. Voor de PR 10^{-8} contour is sprake van een toename tot een afstand van circa 300 meter.

Het plangebied is gelegen ten westen van het treinstation Woerden. Het terreinstation beschikt over een tweetal perrons. Het noordelijk perron is bestemd voor de spoorlijnen 1 en 2 en het zuidelijk perron voor de spoorlijnen 5 en 6. De spoorlijnen 3 en 4 zijn bestemd voor het doorgaand treinverkeer waaronder het goederenvervoer. Daarnaast is aan de noordzijde van de spoorlijn en ten westen van het treinstation, een geluidscherm aanwezig. Dit geluidscherm kan aangemerkt worden als een barrière voor een eventuele vorming van een plasbrand.

Ten aanzien van het groepsrisico geeft het Basisnet Spoor 2011 aan dat er ter hoogte van het treinstation Woerden geen sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. In figuur 4.1 is een afbeelding uit het Basisnet Spoor 2011 weergegeven van de groepsrisico's voor Noord-Nederland. De plaatsen waar sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde zijn in de afbeelding weergegeven.

De gemeente Woerden beschikt over een eigen monitoringsmodel voor de verantwoording van het groepsrisico. Tijdens het overleg met de gemeente Woerden is aangegeven dat ter hoogte van het treinstation van Woerden de hoogte van het groepsrisico gelegen is ter hoogte van de oriëntatiewaarde. Dit blijkt ook uit het rapport Risicoanalyse 2011.

Figuur 4.1: Groepsrisico's Noord-Nederland



4.2 Ongevalseenario's

Om de toepasbaarheid van risicoreducerende maatregelen te kunnen beoordelen is het van belang om de effecten van de mogelijke ongevalseenario's met gevaarlijke stoffen te beschouwen in relatie met de inrichting van het plangebied en de ligging van het plangebied ten opzichte van de risicobron. Bij het transport met gevaarlijke stoffen zijn de navolgende stofcategorieën bepalend voor het risico:

1. Brandbare gassen
2. Toxische gassen
3. Brandbare vloeistoffen
4. Toxische vloeistoffen

Ongelukken met deze stoffen kunnen resulteren in een viertal fysische effecten:

1. Mechanische impacts als gevolg van ontsporing en aanrijdingen
2. Warmtebelasting
3. Piekoverdruk bij explosies
4. Toxische belasting

Bij brandbare gassen kunnen de navolgende ongevalseenario's en effecten optreden:

- | | |
|----------------|--------------------------------|
| 1. Fakkels | vuur + warmtestraling |
| 2. Wolkbrand | vuur + warmtestraling |
| 3. Warme Blevé | overdruk/vuur + warmtestraling |
| 4. Koude Blevé | overdruk + warmtestraling |

Bij toxische gassen kunnen de navolgende ongevalsscenario's en effecten optreden:

1. Continue uitstroming lekkage toxische wolk
2. Vrijkomen gehele inhoud tank toxische wolk

Bij brandbare vloeistoffen kunnen de navolgende ongevalsscenario's en effecten optreden:

1. Plasbrand als gevolg van een lekkage warmtestraling
2. Plasbrand bij vrijkomen inhoud tank warmtestraling

Bij toxische vloeistoffen kunnen de navolgende ongevalsscenario's en effecten optreden:

1. Plasverdamping door een lekkage toxische wolk
2. Plasverdamping bij falen tank toxische wolk

De mechanische impact als gevolg van een ontsparing en aanrijding maakt geen onderdeel uit van het externe veiligheidsbeleid. Wel de eventueel hieruit voortkomende ongevalsscenario's waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen. Ten aanzien van de mechanisch impact kan gesteld worden dat de afstand van de bebouwing binnen het defensie-eiland tot de spoorlijn dermate groot is dat dit geen directe gevolgen heeft voor de aanwezige personen binnen het eiland.

4.3 Faalfrequenties en groepsrisico per stofcategorie

Naast de effecten van een ongeval is ook de kans op een ongeval van belang voor het beoordelen of risicoreducerende maatregelen haalbaar zijn. Omdat het onderzoek naar risicoreducerende maatregelen uitgevoerd wordt voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen het bestemmingsplan Defensie-eiland Woerden is voor de groepsberekeningen uitgegaan van de transportgegevens uit Bijlage 3 van de CRvgs, aangevuld met 200 transporten voor stofcategorie B3. De personendichtheid is bepaald op basis van de maximale plancapaciteit zoals aangegeven bij het bestemmingsplan. Op basis hiervan is uitgegaan van 243 wooneenheden en maximaal 650 m² bebouwd vloeroppervlak (bvo) aan commerciële ruimte. Voor de woningen is gerekend met de aanwezigheid van 1,2 persoon voor de dagperiode en 2,4 persoon voor de nachtperiode per woning. Voor de commerciële ruimte is overeenkomstig de Risicoanalyse 2011 uitgegaan van een worstcase benadering van 1 persoon per 10 m² bvo voor zowel de dag- als de nachtperiode. Op basis hiervan is er voor de dagperiode uitgegaan van 356,6 personen en voor de nachtperiode van 648,2 personen.

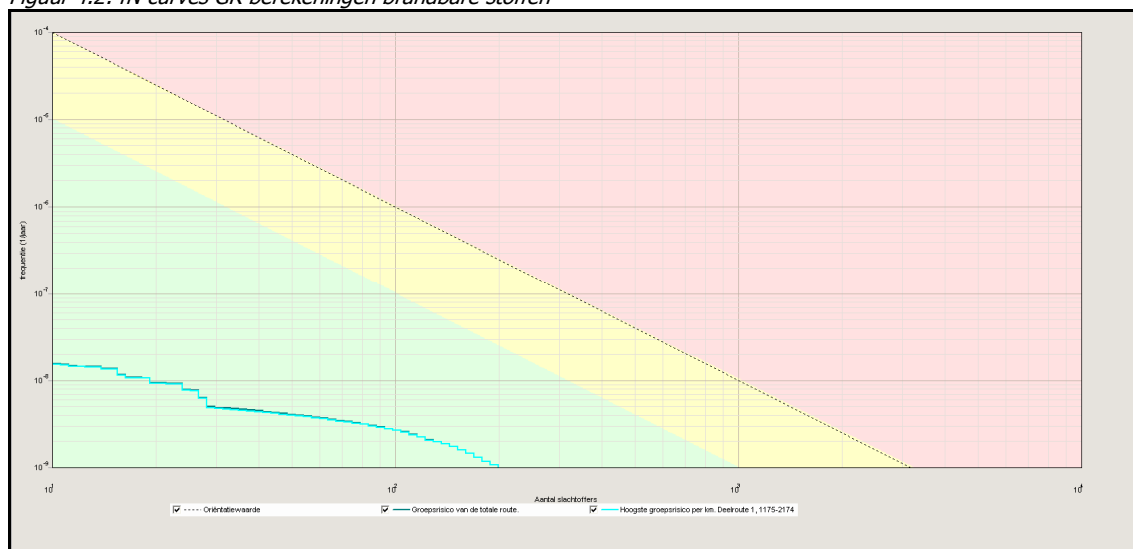
Voor de bestaande situatie is in de Risicoanalyse 2011 uitgegaan van 134 personen in de dagperiode en 0 personen in de nachtperiode.

De navolgende GR berekeningen zijn uitgevoerd:

1. Stofcategorie A brandbare gassen met bloktreinen
2. Stofcategorie C3 brandbare vloeistoffen
3. Stofcategorie A+C3 brandbare gassen en vloeistoffen
4. Stofcategorie B2 toxische gassen
5. Stofcategorie B3 zeer toxische gassen
6. Stofcategorie D3 toxische vloeistoffen
7. Stofcategorie D4 zeer toxische vloeistoffen
8. Stofcategorie B+D toxische gassen en vloeistoffen
9. Stofcategorie B2 + B3 + C3 Domino effect toxische gassen en brandbare vloeistoffen
10. Stofcategorie A t/m D4 nieuwe situatie
11. Stofcategorie A t/m D4 bestaande situatie

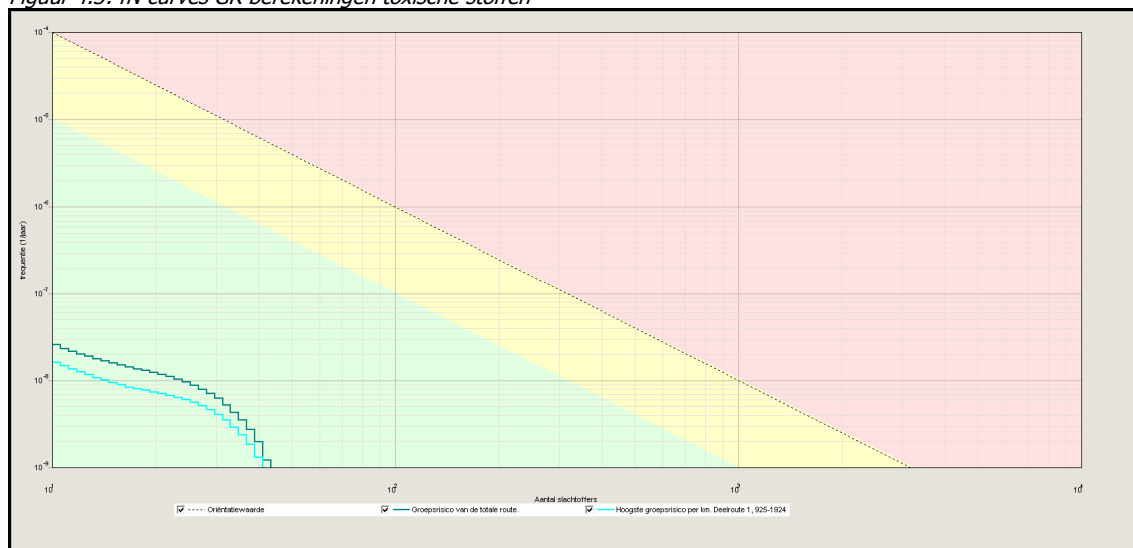
De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma RBMII, versie 2. De fN curves voor de stofcategorie brandbare stoffen en toxische stoffen zijn weergegeven in de figuren 4.2 en 4.3. De fN curve voor alle stofcategorieën voor de nieuwe situatie en de bestaande situatie zijn weergegeven in de figuren 4.4 en 4.5. De toename van de hoogte van het groepsrisico als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling is weergegeven in figuur 4.6. In bijlage 6 zijn de fN curves voor de afzonderlijke stofcategorieën weergegeven. De rekenresultaten zijn samengevat in tabel 4.2.

Figuur 4.2: fN curves GR berekeningen brandbare stoffen



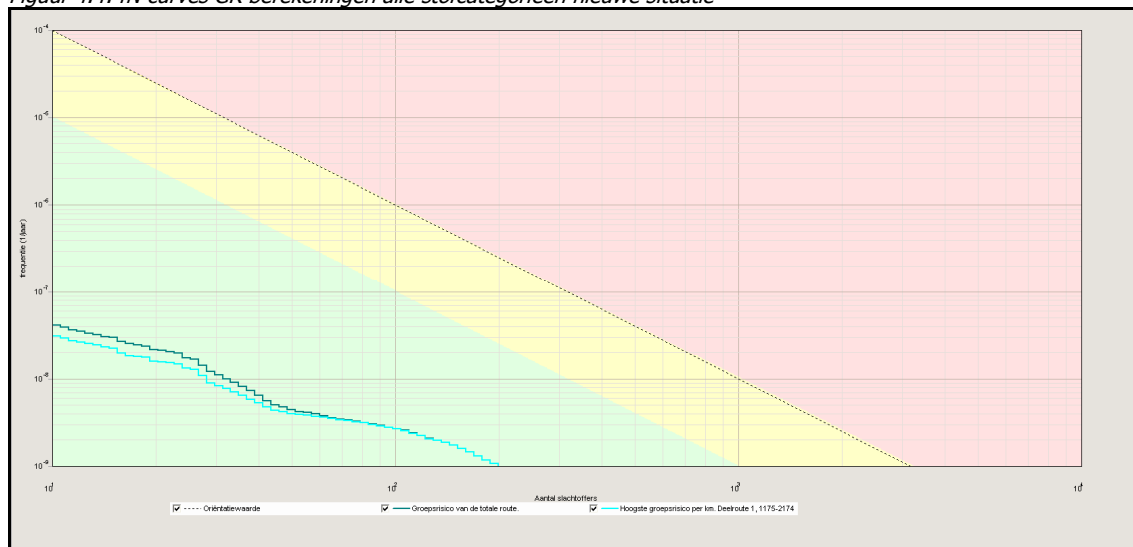
De fN curve wordt volledig bepaald door het aandeel brandbare gassen.

Figuur 4.3: fN curves GR berekeningen toxische stoffen



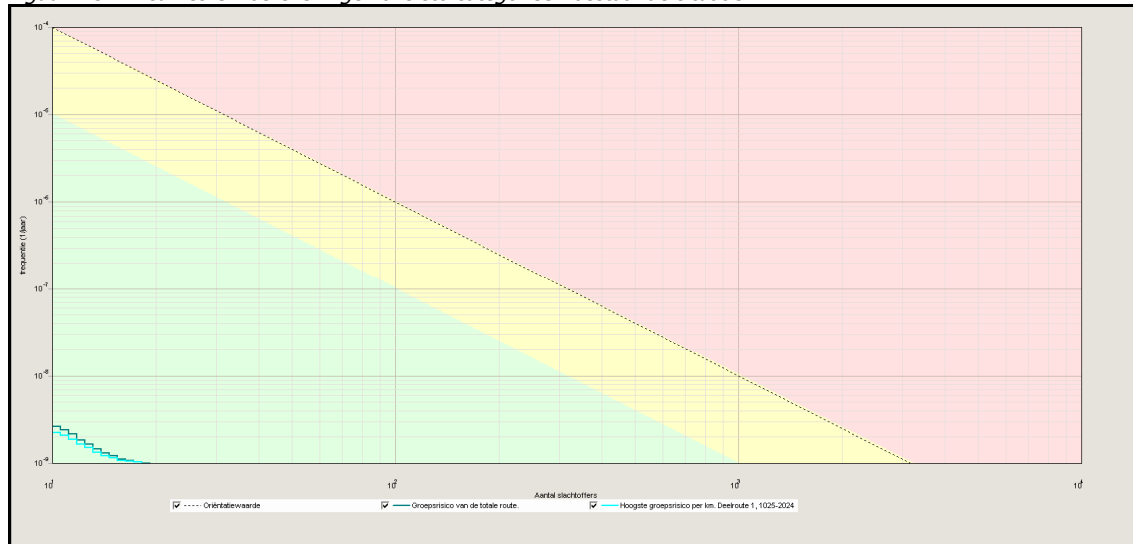
De fN curve wordt volledig bepaald door het aandeel zeer toxische gassen en zeer toxische vloeistoffen.

Figuur 4.4: fN curves GR berekeningen alle stofcategorieën nieuwe situatie



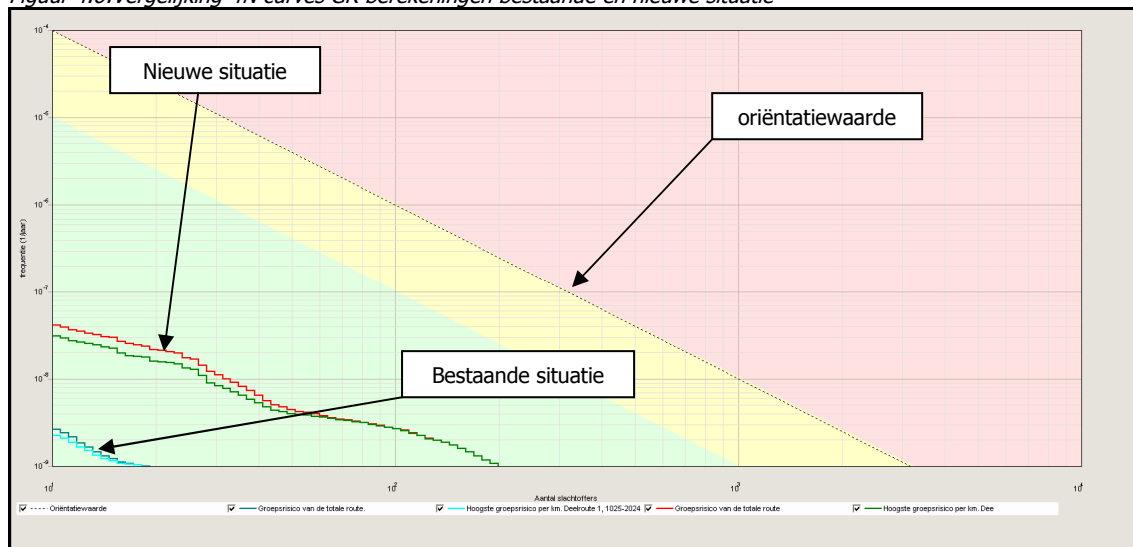
De fN curve met alleen de bijdrage van de ruimtelijke ontwikkeling ligt ruim onder de oriëntatiewaarde.

Figuur 4.5: fN curves GR berekeningen alle stofcategorieën bestaande situatie



De fN curve voor de bestaande situatie ligt ruim onder de oriëntatiewaarde.

Figuur 4.6: Vergelijking fN curves GR berekeningen bestaande en nieuwe situatie



Uit de beoordeling van de hiervoor weergegeven fN curves en de fN curves in bijlage 6 blijkt overduidelijk dat de hoogte van het groepsrisico bepaald wordt door het aandeel brandbare gassen. Het aandeel van de toxische gassen is zeer gering. Brandbare vloeistoffen en toxische vloeistoffen hebben geen invloed op de hoogte van het groepsrisico. In fN curve 4.6 is het verschil weergegeven tussen de hoogte van het groepsrisico tussen de bestaande en de nieuwe situatie. Uit deze vergelijking blijkt dat er sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico, maar dat deze nog ruim gelegen is onder de oriëntatiewaarde.

Tabel 4.2: Rekenresultaten veiligheidsberekeningen binnen het plangebied

Id	stofcategorie	PR contouren			Groepsrisico binnen plangebied			
		10^6	10^7	10^8	Normwaarde ¹⁾ t.o.v. oriëntatiewaarde	Max N slachtoffers	Faalfrequentie Max N	Faalfrequentie 11 slachtoffers
1	A	-	-	123	0,0004	199	$1,1 \times 10^{-9}$	$1,5 \times 10^{-8}$
2	C3	-	21	28	-	-	-	-
3	A+C3	-	22	123	0,0004	199	$1,1 \times 10^{-9}$	$1,5 \times 10^{-8}$
4	B2	-	-	-	-	12	$1,6 \times 10^{-9}$	$2,2 \times 10^{-9}$
5	B3	-	-	1	0,00001	43	$1,2 \times 10^{-8}$	$1,9 \times 10^{-8}$
6	D3	-	-	25	-	-	-	-
7	D4	-	-	124	-	12	$1,6 \times 10^{-9}$	$4,1 \times 10^{-9}$
8	B+D	-	-	296	0,00001	43	$1,2 \times 10^{-9}$	$2,6 \times 10^{-8}$
9	B2 + B3 + C3	-	21	70	0,00001	43	$1,2 \times 10^{-9}$	$2,2 \times 10^{-8}$
10	A t/m D4 nieuw	2	25	302	0,0004	199	$1,1 \times 10^{-9}$	$4,1 \times 10^{-8}$
11	A t/m D4 bestaand	2	25	302	-	18	$1,0 \times 10^{-9}$	$2,7 \times 10^{-9}$

¹⁾ Een normwaarde groter dan 0,01 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Uit de rekenresultaten blijkt dat in de nieuwe situatie het maximaal aantal letale slachtoffers binnen het plangebied 199 personen bedraagt bij een faalfrequentie van $1,1 \times 10^{-9}$. De bijdrage wordt in hoofdzaak bepaald door een calamiteit met stofcategorie A. Voor de overige stofcategorieën is sprake van een maximaal aantal letale slachtoffers van 43 personen bij een faalfrequentie van $1,2 \times 10^{-9}$ per jaar.

In de bestaande situatie is binnen het plangebied sprake van maximaal 18 letale slachtoffers bij een faalfrequentie van $1,0 \times 10^{-9}$ per jaar.

Op basis van de uitgevoerde groepsberekeningen kan gesteld worden dat voor de ongevalsscenario's voor de stofcategorieën C3 en D4 geen risicoreducerende maatregelen zinvol zijn. Dit is onder andere verklaarbaar omdat bij deze ongevalsscenario's sprake is van een plasbrand en de plasbrand gelegen is op een afstand van circa 70 meter tot de meest nabij gelegen bebouwing in het plangebied. Daarnaast zal een deel van de plasbrand absorberen in het spoorbed waardoor de kans op verdamping afneemt.

Het onderzoek naar de noodzaak van aanvullende risicoreducerende maatregelen zal zich dan ook in hoofdzaak richten op de stofcategorie A, B2 en B3. In hoofdstuk 5 zal hier nader op worden ingegaan.

4.4 Actualisatie risicoanalyse spoor Woerden 2011

De actualisatie bestaat uit een tweetal onderdelen. Deel 1 bestaat uit de bepaling van de hoogte van het groepsrisico voor de huidige situatie 2011 op basis van de vigerende vervoersprognose. Het tweede deel bestaat uit de bepaling van de invloed van het groepsrisico van twee nog niet vastgestelde nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen Defensie-eiland en Campinaterrein.

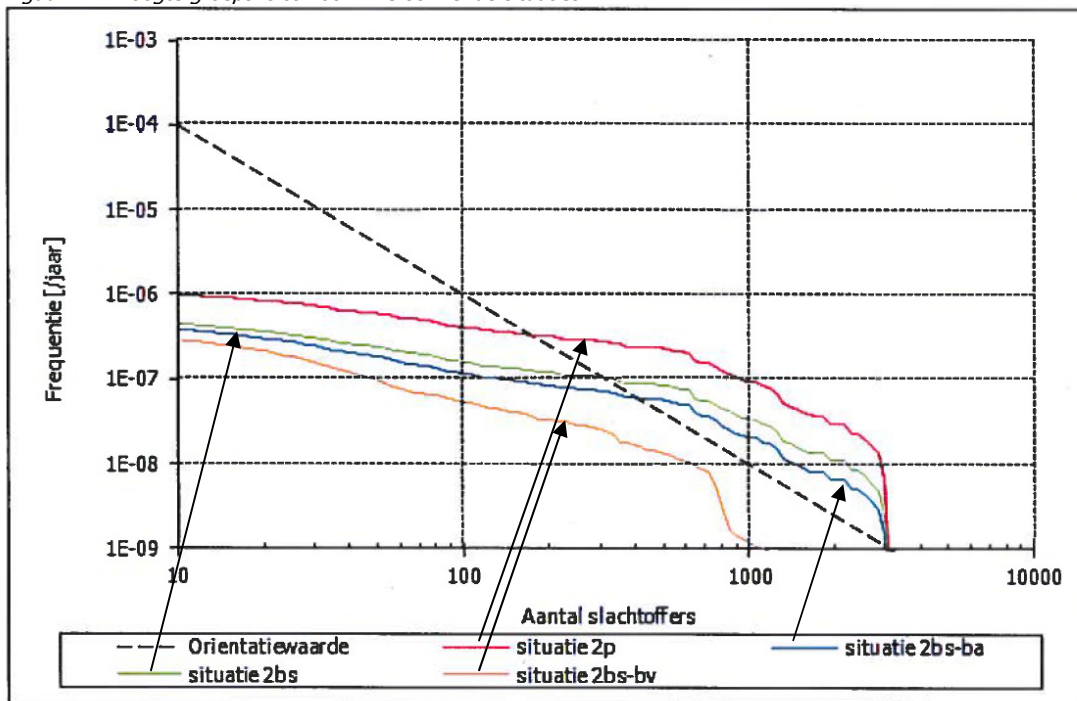
Voor het Defensie-eiland is voor de personendichtheid in de bestaande situatie uitgegaan van de aanwezigheid van 134 personen in de dagperiode en 0 personen in de nachtperiode. Voor de nieuwe situatie is uitgegaan van 270 woningen en 1.000 m² gemengde functie. In personen is gerekend met 424 personen in de dagperiode en 748 personen in de nachtperiode. Dit aantal is groter dan de personendichtheid op basis van het stedenbouwkundig plan.

Voor 2011 is de hoogte van het groepsrisico voor de volgende situaties bepaald:

- 2p autonome ontwikkeling 2011 op basis prognose 2020
- 2bs autonome ontwikkeling 2011 op basis van het Basisnet
- 2bs-ba autonome ontwikkeling 2011, Basisnet BLEVE-arm rijden
- 2bs-bv autonome ontwikkeling 2011, Basnet BLEVE-vrij rijden

In figuur 4.7 is het groepsrisico voor deze verschillende situaties weergegeven.

Figuur 4.7: Hoogte groepsrisico voor 4 verschillende situaties



De hoogste overschrijdingsfactor voor de verschillende situaties bedraagt:

- Situatie 2p 14,385
- Situatie 2bs 5,140
- Situatie 2bs-ba 3,103
- Situatie 2bs-bv 0,437

Zowel uit figuur 4.7 als uit de hoogte van de overschrijdingsfactor blijkt dat het groepsrisico ruim zal dalen als gevolg van de invoering van het Basisnet Spoor. Indien alle treinen warme BLEVE-vrij worden samengesteld, is het groepsrisico in de huidige situatie met circa 0,4 maal de oriëntatiewaarde ruim lager dan de oriëntatiewaarde. Bij de wettelijke verankering van het Basisnet Spoor of bij opname in de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen zal duidelijkheid ontstaan over het BLEVE-arm en BLEVE-vrij samenstellen van de transporten.

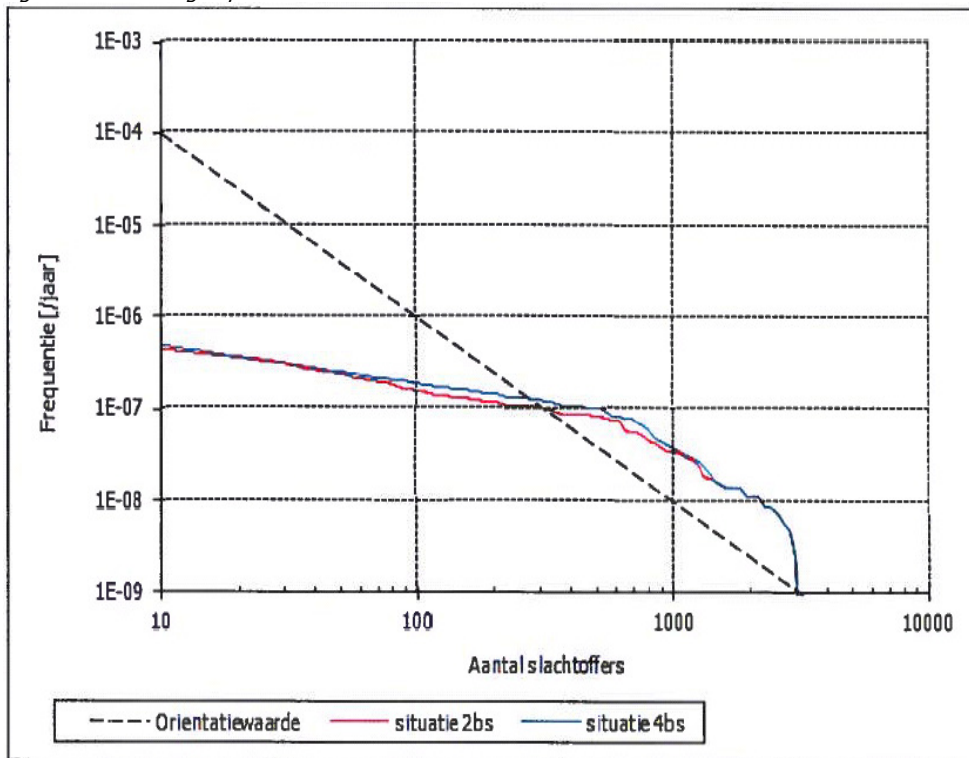
Om de veranderingen in de hoogte van het groepsrisico in beeld te brengen als gevolg van de ontwikkeling van het Defensie-eiland zijn in de Risicoanalyse 2011 de volgende situaties met elkaar vergeleken:

- 2bs autonome ontwikkeling 2011 op basis van het Basisnet
- 2bs-ba autonome ontwikkeling 2011, Basisnet BLEVE-arm rijden
- 4bs ontwikkeling Defensie-eiland op basis van het Basisnet
- 4bs-ba ontwikkeling Defensie-eiland op basis van Basisnet BLEVE-arm rijden

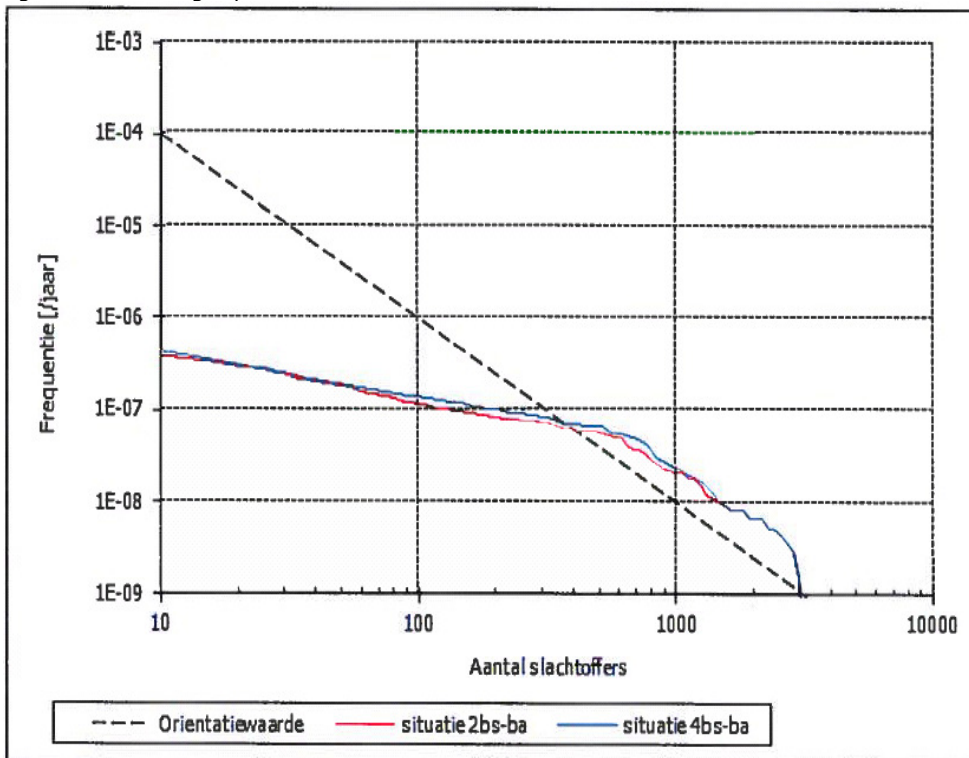
In de Risicoanalyse 2011 is geen vergelijking gemaakt op basis van het BLEVE-vrij samenstellen van de transporten.

In de figuren 4.8 en 4.9 zijn de verschillen in hoogte van het groepsrisico weergegeven tussen 2bs en 4bs en tussen 2bs-ba en 4bs-ba.

Figuur 4.8: Verschil groepsrisico situatie 2bs en 4bs



Figuur 4.9: Verschil groepsrisico situatie 2bs-ba en 4bs-ba



De overschrijdingsfactor voor het groepsrisico is voor beide vergelijkingen is in tabel 4.3 weergegeven.

Tabel 4.3: Overschrijdingsfactor groepsrisico

<i>Situatie</i>	<i>Groepsrisico Autonome situatie</i>	<i>Groepsrisico inclusief Defensie-eiland</i>
Basisnet (2bs/ 4bs)	5,140	5,140
Basisnet BLEVE-arm (2bs-ba/4bs-ba)	3,103	3,103

Uit de figuren 4.8 en 4.9 en tabel 4.3 blijkt dat de hoogte van groepsrisico nagenoeg niet wijzigt als gevolg van de ontwikkeling van het defensie-eiland. Voor de situatie waarbij het transport BLEVE-vrij wordt samengesteld geeft dat het zelfde beeld. Op basis van de vergelijkingen kan gesteld worden dat de bijdrage van het Defensie-eiland maar een geringe invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico. Het aantal maximale slachtoffers bedraagt zowel in de autonome situatie als bij realisatie van het Defensie-eiland circa 3.000.

4.5 Mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico

Bepalend voor de hoogte van het groepsrisico zijn de risicobron, de afstand tot de risicobron en de personendichtheid binnen het invloedsgebied van de risicobron.

Hierna zal per onderdeel ingegaan worden op de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico.

Risicobron:

- Het beperken van de vervoersintensiteit geeft een daling van het groepsrisico. Dit betreft met name het transport van brandbare gassen. Deze maatregel is alleen toepasbaar met instemming van de vervoerder en beheerder van de spoorweg.
- Het verlagen van de snelheid tot 40 km per uur geeft een daling van het groepsrisico. Voor deze maatregel is de instemming nodig van de beheerder van de spoorweg. Gelet op een zo efficiënt mogelijk gebruik van de spoorweg wordt deze maatregel als niet haalbaar geacht.
- Het vervallen van de wissels van de spoorwegen waarover het goederenvervoer plaatsvindt geeft een daling van het groepsrisico. Deze maatregel is alleen toepasbaar met instemming van de beheerder van de spoorweg. Gelet op een zo efficiënt mogelijk gebruik van de spoorweg wordt deze maatregel als niet haalbaar geacht.

Afstand tot de risicobron:

- Afstandvergroting tot een risicobron geeft altijd een daling van het groepsrisico. In verband met de ligging op een eiland is dit niet realiseerbaar. Daarnaast zijn binnen het eiland de meeste woningen gelegen op het noordelijk deel van het eiland waar de afstand tot de risicobron het grootst is.

Personendichtheid binnen het invloedsgebied:

- Een verlaging van de personendichtheid binnen het invloedsgebied geeft een daling van het groepsrisico. Uit de Risicoanalyse 2011 blijkt uit de vergelijking tussen de bestaande situatie (134 aanwezige binnen het eiland) en de nieuwe situatie met ontwikkeling defensie-eiland (748 aanwezige binnen het eiland) sprake is van een geringe toename van het groepsrisico. Een verlaging van de personendichtheid binnen het plangebied is derhalve niet noodzakelijk en ook niet wenselijk in verband met de financiële haalbaarheid van het plan.

5 RISICOREDUCERENDE MAATREGELEN

5.1 Algemeen

Met extra risicoreducerende maatregelen kan de veiligheid van personen in gebouwen worden verbeterd. Deze verbetering richt zich met name op het aspect zelfredzaamheid dat onder andere bestaat uit een verbetering van de schuil- en vluchtmogelijkheden.

In het kader van externe veiligheid kan afstand houden gezien worden als de meest effectieve methode om mensen te beschermen tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het ruimtebeslag hiervan is echter dermate hoog dat dit strijdig is met ander ruimtelijke doelstelling zoals een zuinig en duurzaam ruimte gebruik.

In het kader van het algemene milieubeleid wordt gestreefd om bij het terugdringen van de milieubelasting bij voorkeur uit te gaan van bronmaatregelen, gevolgd door maatregelen in het overdrachtsgebied en als laatste het toepassen van maatregelen bij de ontvanger. Het toepassen van zowel bronmaatregelen als mede maatregelen in het overdrachtsgebied liggen niet direct binnen de mogelijkheden van de initiatiefnemer. Ten aanzien van bronmaatregelen kan opgemerkt worden dat in verband met de invoering van het Basisnet Spoor reeds diverse maatregelen getroffen gaan worden zoals het "Warme Bleve vrij" samenstellen van de treinen en het doorvoeren van een pakket veiligheidsverhogende maatregelen.

Het onderzoek naar de haalbaarheid, noodzaak en omvang van risicoreducerende maatregelen zal zich dan ook richten op de ruimtelijke ontwikkelingen binnen het plangebied.

Ten aanzien van de invoering van het Basisnet Spoor dient nog opgemerkt te worden dat de gemeentelijke beleidsnota nog gebaseerd is op onder andere de situatie dat er sprake was vervoersstromen met een kans op het optreden van een Warme Bleve.

Voor het onderzoek naar risicoreducerende maatregelen is onder andere gebruik gemaakt van de navolgende informatiedocumenten:

- Externe veiligheid langs transportassen, studie naar bouwkundige voorzieningen, gemeente Tilburg; december 2005, uitgevoerd door Arcadis.
- Maatregelen zelfredzaamheid; juli 2005, uitgevoerd door NIBRA.
- Veiligheidsgeïntegreerd Ontwikkelen, Ordenen en Ontwerpen; december 2007, uitgevoerd door SSMC.
- Kosteneffectiviteit maatregelen bestemmingsplan Snellerpoort te Woerden; oktober 2009, uitgevoerd door DGMR.
- Bouwkundige maatregelen externe veiligheid, een eerste aanzet voor een catalogus, november 2009, uitgevoerd door o.a. SBR en Oranjewoud.

Op basis van bovenstaande informatiedocumenten is voor het onderzoek uitgegaan van de navolgende kengetallen:

Effecten warmtestraling:

- Enkel glas barst vanaf 9 kW/m²; de waarschijnlijkheid van breken (en uit het kozijn vallen) is groot bij 35 kW/m².
- Dubbel glas kan 25 kW/m² weerstaan zonder breuk.
- Thermisch gehard glas kan ca. 43 kW/m² weerstaan.
- De kritische stralingswarmte voor brandoverslag bedraagt 35 kW/m².

- Mensen in een gebouw zijn veilig bij een warmtestraling tot 35 kW/m². Na ruitbreuk zal de situatie snel kritiek worden als gevolg van brandoverslag.
- Bij een blootstelling van 20 kW/m² gedurende 20 seconden komt 50% te overlijden.
- Bij een blootstelling van 10 kW/m² gedurende 10 seconden komt 1% te overlijden.

Effecten overdruk:

- Tot een overdruk van 0,1 bar treden in gebouwen geen letale effecten op.
- Voor een overdruk tussen 0,3 en 0,1 bar komt 2,5% binnen te overlijden.
- Bij een overdruk > 0,83 bar is sprake van totale destructie van gebouwen.
- Bij een overdruk > 0,35 bar is sprake van zware schade aan gebouwen.
- Bij een overdruk > 0,17 bar is sprake van lichte schade aan gebouwen.
- Bij een overdruk tot 0,035 bar is sprake van een lichte schade.

Voor de beoordeling van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling is gebruik gemaakt van de navolgende documenten:

- Verbeelding en toelichting bestemmingsplan Defensie-eiland Woerden; d.d. 15 maart 2012, opgesteld door BRO.
- Defensie-eiland stedenbouwkundig plan; december 2011, opgesteld door Karres en Brands.
- Voorlopig ontwerp gebouwen R en T; december 2011, van Scala Architecten.
- Voorlopig ontwerp gebouwen 1, 2a, 2b en Q; december 2011 van Groosman Partners Architecten.

Voor de gebouwen gelegen in het midden en het zuidelijk deel is nog geen ontwerp beschikbaar. Voor de nadere uitwerking van deze gebouwen en de aanpassing van de bestaande gebouwen wordt geadviseerd om de noodzakelijke maatregelen en aanbevelingen van dit onderzoek mee te nemen in de uitwerking van de bouwplannen.

In de paragrafen 5.2 tot en met 5.5 zal nader ingegaan worden op vluchtmogelijkheden en bereikbaarheid van het plangebied, de ligging van de gebouwen binnen het plangebied ten opzichte van de risicobron en de toetsing aan het gemeentelijke veiligheidsbeleid. In paragraaf 5.6 worden de noodzakelijke risicoreducerende maatregelen genoemd. In paragraaf 5.7 zal nog nader worden ingegaan op de mogelijkheden en voorzieningen tot bestrijding van een ramp.

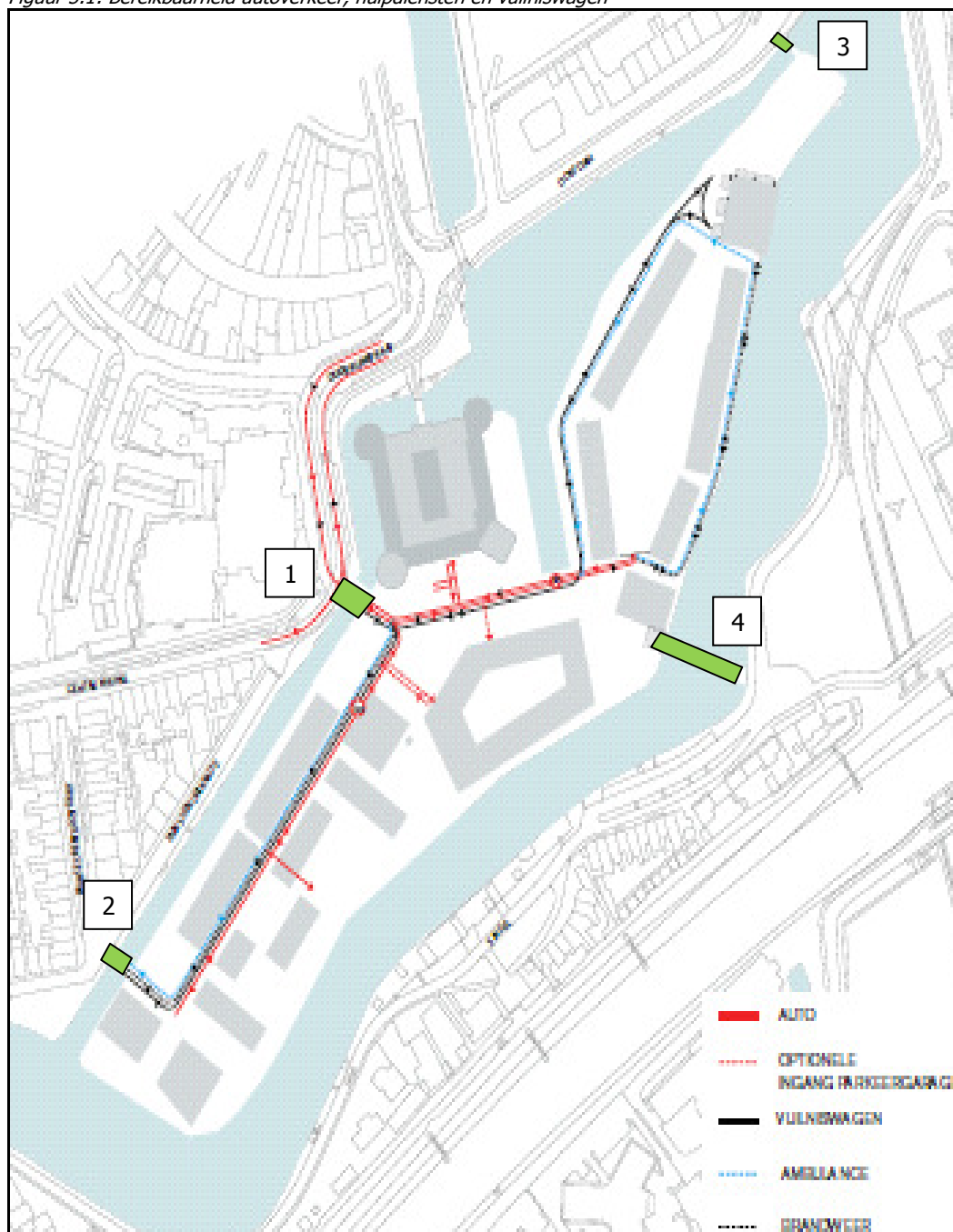
5.2 Ontvluchten en bereikbaarheid plangebied

Het bestaande defensie-eiland beschikt thans over één bestaande aansluiting aan de noordzijde op de centrumring bij het kasteel. Deze ontsluiting zal dienst blijven doen als hoofdontsluiting voor zowel het autoverkeer, fietsverkeer alsmede voertuigen voor hulpdiensten. Aan de westzijde van het eiland zal een tweede ontsluiting worden aangebracht welke dienst zal doen als tweede ontsluiting voor de vuilniswag en voertuigen van de hulpdiensten. Daarnaast zal deze ontsluiting gebruikt worden als fietsroute. Aan de noordoostzijde wordt een derde ontsluiting aangebracht welke dienst zal doen voor voetgangers. De vierde ontsluiting wordt aangebracht aan de zuidzijde van het eiland en zal dienst doen als fietsroute en wandelroute richting het centrum van Woerden. Ten aanzien van deze ontsluiting kan nog opgemerkt worden dat deze een extra vluchtmogelijkheid biedt voor de bewoners aan de Singel. Met deze ontsluitingen biedt het defensie-eiland voldoende mogelijkheden om vanaf de risicobron te kunnen vluchten, alsmede een extra vluchtmogelijkheid voor de bewoners aan de Singel. Daarnaast is een deel van de gebouwen aan de zuidzijde van het plangebied zodanig gesitueerd dat deze de nodige afscherming bieden ten opzichte van de aanwezige personen ten noorden van deze gebouwen.

Ten aanzien van de bereikbaarheid van een calamiteit op het spoor kan opgemerkt worden dat de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling geen beperkingen geeft ten opzichte van de huidige bereikbaarheid van de spoorlijn voor de hulpdiensten.

In figuur 5.1 is de bereikbaarheid van het plangebied voor de verschillende gebruikers en hulpdiensten weergegeven alsmede de bruggen. Binnen de openbare ruimte binnen het plangebied is voldoende ruimte aanwezig voor het opstellen van brandweervoertuigen.

Figuur 5.1: Bereikbaarheid autoverkeer, hulpdiensten en vuilniswagen



De in figuur 5.1 aangegeven bruggen zijn bestemd voor de volgende gebruikers:

- Brug 1: auto, fiets en voetgangers
- Brug 2: fiets, voetganger, vuilniswagen en calamiteiten
- Brug 3: voetgangers
- Brug 4: fiets en voetgangers

Ten aanzien van de ontvluchting vanuit de gebouwen is in het genoemde stedenbouwkundig plan van Karres en Brands voor een aantal gebouwen aangegeven dat de hoofdingang zich bevindt aan de zijde van de risicobron. Dit betreft onder andere de gebouwen 2B en Q in het noordelijk deel, de gebouwen I en 3 in het midden deel en de bestaande gebouwen B en C in het zuidelijk deel. Uit het bouwkundig ontwerp van de gebouwen 2B, Q, R en T blijkt dat naast de hoofdentree een tweede entree beschikbaar is vanuit de overdekte parkeervoorziening en nog een derde ontsluiting beschikbaar is via het dek van de parkeervoorziening. Deze ontsluitingen kunnen als toereikend aangemerkt worden voor de mogelijkheid om vanaf de risicobron te vluchten. De ontsluiting van de parkeervoorziening is zowel in noordelijke als zuidelijke richting mogelijk.

Voor de gebouwen 1 en 2A is de hoofdentree gesitueerd aan respectievelijk de oost- en noordgevel waardoor vluchten vanaf de risicobron mogelijk is. Daarnaast is er conform het Bouwbesluit een tweede ontsluiting aanwezig van het trappenhuis.

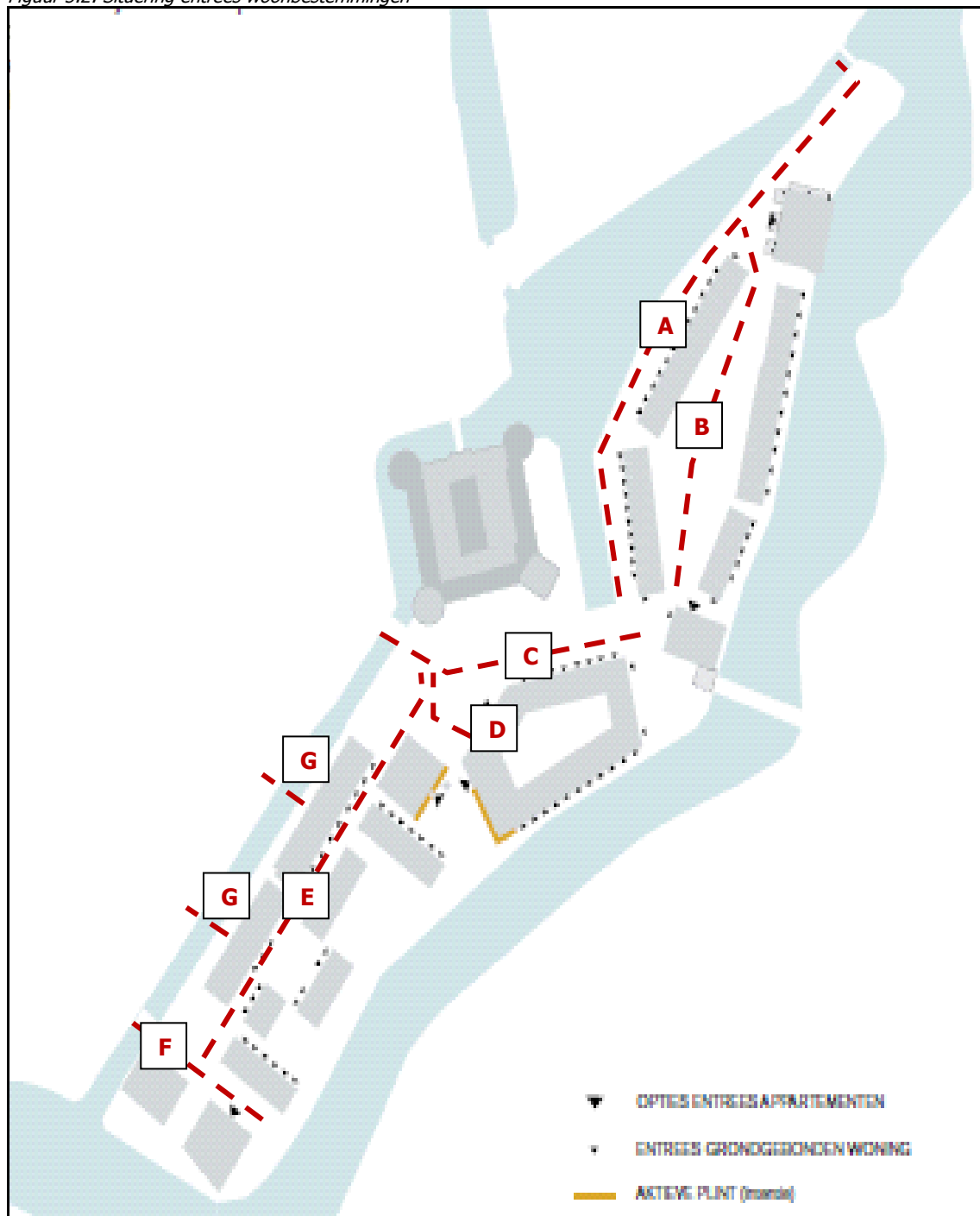
Voor de gebouwen 3, 4, 5 en 6 zijn de hoofdentrees in hoofdzaak gesitueerd aan de noord- en oostgevels van de bouwblokken. Alleen bij bouwblok 3 is voor een aantal grondgebonden woningen de hoofdentree gelegen aan de zijde van de risicobron. Voor alle grondgebonden woningen geldt dat er sprake is van een tweede ontsluiting via de tuinzijde en voor de woningen van de bouwblokken 3, 5 en 6 is er sprake van een ontsluiting via de overdekte parkeervoorziening. Voor de bestaande gebouwen I, B en C is de hoofdentree gelegen aan de zijde van de risicobron. Voor gebouw I zal bij de uitwerking van de bouwplannen rekening gehouden moeten worden met een tweede ontsluiting van het gebouw waarbij gevlucht kan worden vanaf de risicobron. Voor de bestaande gebouwen B en C moet een tweede ontsluiting aanwezig zijn aan de tuinzijde van de gebouwen, zodat bij een afsluiting van de hoofdentree een oversteek kan plaatsvinden naar de Prins Hendrikkade.

Het aanbrengen van een tweede ontsluiting van de woonruimte moet aangemerkt worden als een noodzakelijke risicoreducerende maatregel welke bij het integreren in het ontwerp geen extra kosten met zich mee hoeft te brengen.

In figuur 5.2 is de situering van de entrees weergegeven zoals deze zijn aangegeven in het stedenbouwkundig plan van Karres en Brands. Daarnaast is eveneens in rood aangegeven de vluchtroutes naar de bruggen gelegen aan de Prins Hendrikkade en de Oostdam.

De vluchtroutes A en B zijn met name bestemd voor de gebouwen 1 – 2B – Q – R en T en kunnen ontvluchten via de voetgangersbrug naar de Oostdam. De vluchtroutes C en D zijn met name bestemd voor de gebouwen 2A – 3 en I en kunnen ontvluchten via de bestaande brug naar de Prins Hendrikkade. De vluchtroute E is met name bestemd voor de gebouwen 4 – 5 – B – C en I en kunnen zowel vluchten via de bestaande brug naar de Prins Hendrikkade en nieuwe calamiteitenbrug aan de zuidzijde van het eiland. Vluchtroute F is bestemd voor de gebouwen 6 en 7 en kunnen vluchten via de calamiteitenbrug naar de Prins Hendrikkade. Vluchtroute G is een extra vluchtweg voor de gebouwen B en C indien vluchtweg E niet beschikbaar is.

Figuur 5.2: Situering entrees woonbestemmingen



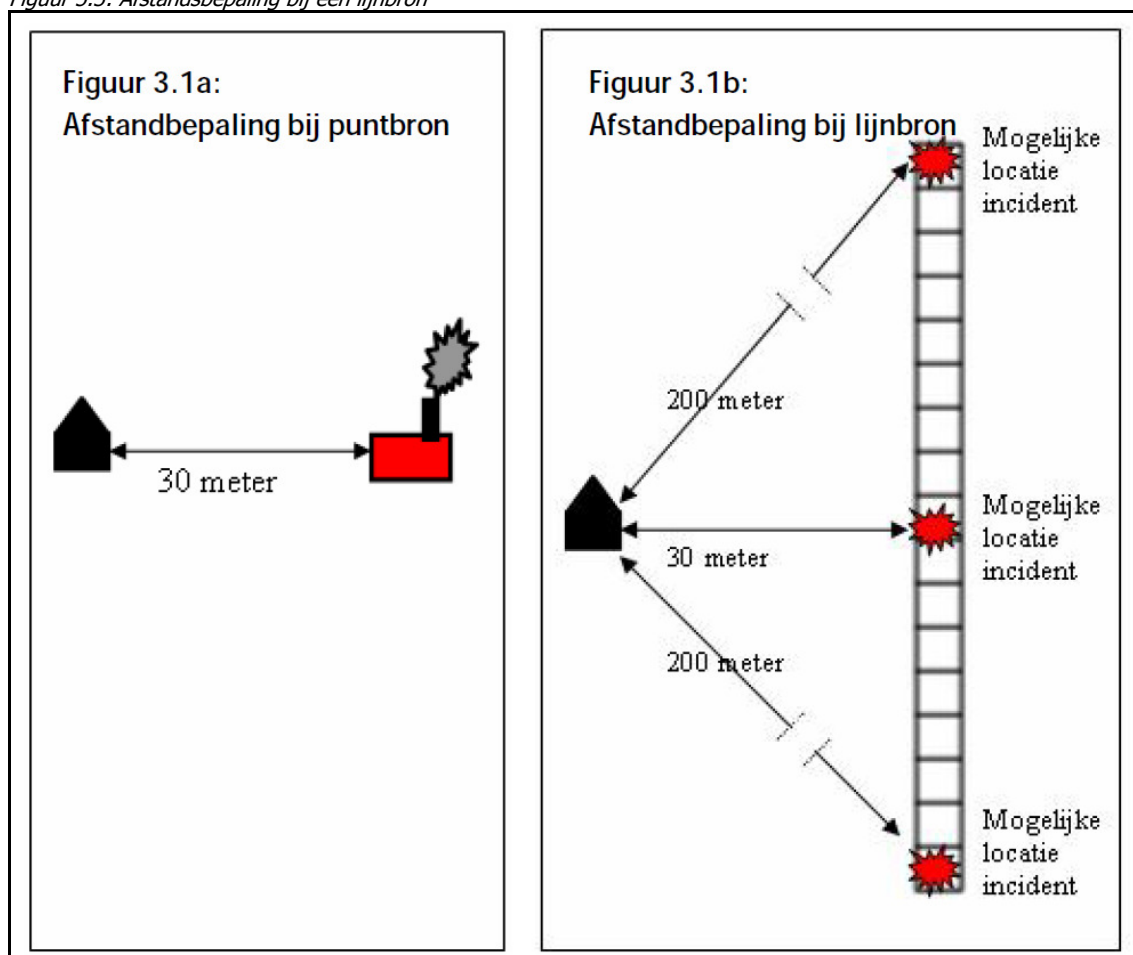
Ligging gebouwen t.o.v. de risicobron

De afstand van een kwetsbaar object tot de risicobron is een belangrijke factor voor de overweging of risicoreducerende maatregelen overwogen moeten worden. Bij een puntbron, bijvoorbeeld een LPG tankinstallatie, is altijd sprake van een vaste afstand en betreft dit de

kleinste afstand tot de risicobron. Bij een lijnbron is de kans gering dat de calamiteit zich voordoet op de kleinste afstand tot het object. Veelal zal de calamiteit op een grotere afstand plaatsvinden. De kleinste afstand kan dan ook niet alleen als bepalend aangemerkt worden voor de eventueel toe te passen risicoreducerende maatregelen.

Daarnaast kan ook gelden dat maatregelen die op de korte afstand niet effectief zijn, wel effectief zijn op een grotere afstand tot de risicobron. Bij een lijnbron kan de kleinste afstand tussen lijnbron en object aangemerkt worden als een worstcase situatie. In figuur 5.3 is de invloed van de afstand tot een lijnbron middels een voorbeeld verduidelijkt. In deze situatie kan nog opgemerkt worden dat vanwege de ligging van het defensie-eiland ten opzichte van de ronding van de spoorlijn dit effect nog wordt versterkt door de extra afstandsvergroting.

Figuur 5.3: Afstandsbepaling bij een lijnbron



Voor de verschillende gebouwen binnen het plangebied is de kleinste en grootste afstand van het plangebied bepaald, alsmede de trajectlengte van de spoorlijn welke gelegen is binnen een afstand van 200 meter van het gebouw. De afstand van 200 meter komt overeen met de afstand bij een BLEVE waarbij 1% van de aanwezige personen komt te overlijden. In tabel 5.1 zijn de afstanden weergegeven voor de gebouwen binnen het plangebied.

Tabel 5.1: Afstanden van de gebouwen plangebied tot de risicobron

Gebied	Gebouw	Kleinste afstand	Grootste afstand	Lengte baanvak binnen 200 m
Noord	1	185	220	130
	2A	95	125	350
	2B	110	140	340
	Q	130	195	300
	R	175	210	180
	T	125	185	300
Midden	1	125	150	315
	3	85	135	360
Zuid	4	95	140	340
	5	85	125	360
	6	80	105	360
	7	115	140	330
	B	140	170	315
	C	130	150	330
1.Best. Ontsl. Plangebied		180		
2.Nieuwe ontsl. Noord		240		
3.Nieuwe ontsl. Zuid		140		
4.Nieuwe ontsl. Singel		50		

Uit de tabel blijkt dat voor het noordelijk deel gebouw 2A gelegen is op de kleinste afstand tot de risicobron en de gebouwen 3 en 6 voor respectievelijk de gebieden midden en zuid. Gebouw 6 is met een afstand van 80 meter het meest nabij de spoorlijn gelegen. De baanvaklengte waarbij de gebouwen gelegen zijn binnen een straal van 200 meter van de risicobron varieert van 130 meter tot 360 meter.

Ten aanzien van de ontsluitingen aan de noordzijde van het defensie-eiland kan gesteld worden dat deze zijn gelegen op een afstand van 140 meter en meer tot de spoorlijn. De nieuwe ontsluiting aan de zijde van de Singel is gelegen op een afstand van 50 meter. Deze ontsluiting heeft als hoofdfunctie de bereikbaarheid van het eiland voor fietsers en voetgangers.

5.3 Effectafstanden ongevalsscenario's

In paragraaf 4.3 is aangegeven dat de ongevalsscenario's voor brandbare gassen en toxische gassen als maatgevend aangemerkt kunnen worden voor de beoordeling van de risicoreducerende maatregelen. Voor brandbare gassen bestaan de fysische effecten uit warmtestraling en overdruk en voor toxische gassen uit een toxische wolk. In tabel 5.2 zijn de relevante parameters van de letale effecten weergegeven.

Tabel 5.2: letale effecten ongevalsscenario's brandbare gassen en toxische gassen

Ongevalsescenario	Effect	letaliteit	
Fakkelbrand	77 meter	100% binnen fakkel	
Wolkbrand/explosie	Overdruk 0,3 bar 47 meter Overdruk 0,1 bar 95 meter	Zware schade aan gebouwen > 0,1 bar onbeschermden personen 100% In gebouwen tussen 0,1 en 0,3 bar 2,5%	
Koude Blevé	Vuurbal 100 m	100% 50% letaliteit buiten op 140 meter 1% letaliteit buiten op 200 meter	
	Warmtebelasting 35 kW/m ² op 79 meter	Bij gebouwen brandoverslag 100% onbeschermd buiten	
Uitstroming lekkage	Toxische wolk	Maatgevend weertype F1,5	
		Buiten	Binnen
		100% 30 meter	10% 50 meter
		50% 310 meter	1% 663 meter
		10% 660 meter	
		1% 970 meter	

Indien de afstanden van de gebouwen worden getoetst aan de effectafstanden uit tabel 5.2 dan kunnen per ongevalsscenario de volgende conclusies worden gesteld:

Fakkelbrand:

- Geen enkel gebouw is in de worstcase situatie gelegen binnen de effectafstand van een fakkelbrand.

Wolkbrand/explosie:

- Geen enkel gebouw is in de worstcase situatie gelegen binnen de effectafstand waar bij een explosie sprake is van een overdruk van 0,3 bar met een kans op zware schade aan gebouwen.
- Gemiddelde schade aan gebouwen en scheurvorming treedt op bij een overdruk van 0,17 bar. De afstand hiervan is gelegen op circa 65 meter uit het spoor. Lichte schade en ruitbreuk treedt op bij een overdruk van 0,03 bar. De afstand hiervan is gelegen op een afstand van circa 120 meter uit het spoor. Gesteld kan worden dat de gebouwen 2A, 2B en 3 t/m 6 voor de worstcase situatie gelegen zijn binnen een afstand waar lichte schade en ruitbreuk kan optreden.

Koude Blevé:

- De gebouwen 2A en 3 t/m 6 zijn in de worstcase situatie gelegen binnen de effectafstand van 100 meter van een vuurbal.

Toxische wolk:

- Alle woningen zijn gelegen binnen het effectgebied van 1 tot 10% letale slachtoffers binnen gebouwen.

5.4 Toetsing veiligheidsbeleid gemeente Woerden

Het veiligheidsbeleid van de gemeente Woerden bestaat uit een drie sporen beleid. In paragraaf 3.8 is dit beleid nader omschreven.

Spoor 1 gaat uit van het aanhouden van een afstand van 30 meter uit het hart van het buitenste spoor tot een kwetsbaar object. De afstand van het meest nabij het spoor gelegen gebouw bedraagt circa 80 meter. Hiermee wordt ruim voldaan aan de afstandeis.

Spoor 2 gaat uit van een matrix verkavelingsstructuur om hulpdiensten in de gelegenheid te stellen het gebied zowel haaks op het spoor- als parallel aan het spoor te naderen. Het toepassen van een matrixstructuur is in een volledig onbebouwde situatie en zonder geografisch beperkingen een goed uitgangspunt voor de bereikbaarheid van het gebied. In deze situatie is echter sprake van een langwerpig eiland dat parallel gelegen is aan het spoor en waar een deel van de bestaande bebouwing gehandhaafd blijft. De breedte van het eiland is dermate klein dat een matrix verkaveling niet toegepast kan worden. Om de ontsluiting van het eiland te verbeteren is naast de reeds aanwezige ontsluiting een drietal extra ontsluitingen aangebracht waarvan 2 aan de noordzijde en 1 aan de zuidzijde. De ontsluitingen aan de noordzijde maken het mogelijk om te vluchten vanaf de risicobron. De ontsluitingen bevinden zich op een afstand van 140 meter en meer van de risicobron en zijn daarmee niet gelegen binnen een effectafstand welke aangemerkt kan worden als 100% letaal.

5.4.1 Toetsing tabel 2 veiligheidsbeleid gemeente Woerden

In tabel 2 van de beleidsnota verantwoording groepsrisico worden voor een vijftal scenario's suggesties voor maatregelen gegeven in het kader van zelfredzaamheid. Het betreft de navolgende scenario's:

1. Hittebelasting bij brand
2. Drukbelasting bij explosie
3. Hitte en drukbelasting door BLEVE
4. Toxische belasting
5. Waarschuwen

Scenario 5 zal nader door de gemeente Woerden in samenspraak van de brandweer worden ingevuld. De invulling hiervan maakt deel uit van het gemeentelijk crisisbeheersingsplan.

Afwijking van het gemeentelijk veiligheidsbeleid is mogelijk op basis van een gemotiveerd verzoek tot afwijking dat ter goedkeuring wordt voorgelegd aan het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Woerden.

Per scenario zal hierna nader worden ingegaan of de extra risicoreducerende maatregelen aangebracht moeten worden.

Tabel 5.3: Haalbaarheidstoets risicoreducerende maatregelen

Scenario	Risicoreducerende maatregel	Toets haalbaarheid
Hittebelasting bij gevels	Brandwerende gevels en ramen	De warmtebelasting van 35 kW/m ² (kritische stralingswarmte brandoverslag) is bij een Bleve gelegen op een afstand van 79 meter van de risicobron. In de worstcase situatie is geen enkel gebouw gelegen binnen deze afstand. Het toepassen van brandwerende gevels en beglazing is derhalve niet noodzakelijk. De veiligheidseisen uit het Bouwbesluit zijn toereikend.
Hittebelasting bij gevels	Bescherming dragende delen	Aangezien alle gebouwen in de worstcase situatie gelegen zijn buiten de contour van 35 kW/m ² warmtebelasting zijn geen extra beschermende maatregelen noodzakelijk. De veiligheidseisen uit het Bouwbesluit zijn toereikend.
Hittebelasting bij gevels	Minder glasoppervlak aan spoorzijde	Vanwege de afstand tot de spoorlijn is deze maatregel niet noodzakelijk. Wel kan deze maatregel aangemerkt worden als een aanbeveling bij het ontwerp van de bouwplannen.
Hittebelasting bij gevels	Geen kwetsbare personen aan spoorzijde	Het bestemmingsplan voorziet niet in gebruiksbestemming voor kwetsbare personen zoals kinderopvang, verzorgingstehuizen e.d.

<i>Scenario</i>	<i>Risicoreducerende maatregel</i>	<i>Toets haalbaarheid</i>
Hittebelasting bij gevels	Ramen en deuren sluiten	Deze maatregel is altijd toepasbaar.
Drukbelasting bij explosie	Maatregelen om glasscherven te voorkomen	<p>Glasbreuk treedt bij dubbele beglazing op bij een warmtebelasting van 25 kW/m² en bij een drukbelasting van 0,03 bar.</p> <p>De drukbelasting van 0,03 bar is gelegen op een afstand van 120 meter van de risicobron en de stralingswarmte van 25 kW/m² op een afstand van 200 meter. In verband hiermee kan gesteld worden dat ruitbreuk zal optreden. Bij ruitbreuk is sprake van een toename van de kans op brandoverslag waardoor de mogelijkheid tot zelfredzaamheid vermindert. Met het aanbrengen van brandwerende beglazing kan dit worden voorkomen. De meerkosten voor brandwerende beglazing worden geraamd op € 300,- per m². Brandwerende beglazing is alleen noodzakelijk aan de gevelzijde gericht naar de risicobron. Uitgaande van een glasoppervlak van 6 m² per gevel en uitgaande dat de maatregel alleen noodzakelijk is voor de eerstelijns bebouwing, ca. 150 woningen, is sprake van 150 x 6 x 300 = € 270.000,- aan meerkosten.</p> <p>Een tweede optie is om de maatregel te combineren met het toepassen van akoestisch beglazing welke voorzien is van een gelaagde binnenruit van pvb folie. De extra kosten hiervan bedragen circa € 40,- per m² en de totale kosten 150 x 6 x 40 = € 36.000,-.</p> <p>Deze risicoreducerende maatregel wordt als een noodzakelijk maatregel aangemerkt.</p>
Drukbelasting bij explosie	Vlakke gevels	<p>Deze maatregel wordt aanbevolen om extra drukverhoging ter plaatse van inpandige balkons en loggia's te voorkomen.</p> <p>In de voorlopige ontwerpen voor het noordelijk deel komen deze bouwkundige geveldelen niet voor. Voor de nog nader uit te werken gebouwen moet voor de gevelzijde van de eerstelijns bebouwing gericht naar het spoor deze maatregel aangemerkt worden als een noodzakelijke maatregel.</p>
Drukbelasting bij explosie	Minimaliseren gevelornamenten	<p>Hierbij dient gedacht te worden aan bepaalde gevelversieringen en eventueel uitkragende balkons. Gevelversiering aan de zijde van de risicobron zijn niet toegestaan evenals uitkragende balkons. De uitkragende balkons gelegen aan de luwe zijde dienen verankerd te worden middels een extra ondersteuning aan het maaiveld. De extra ondersteuning van het balkon aan het maaiveld moet aangemerkt worden als een noodzakelijke maatregel.</p> <p>In het ontwerp wordt voorzien in de plaatsing van PV cellen en louvre-luiken. Voor deze losse gevelornamenten moet een gemotiveerd verzoek tot afwijking van het gemeentelijk veiligheidsbeleid aangevraagd worden.</p>
Hitte en drukbelasting door BLEVE	Nooduitgangen niet aan spoorzijde	<p>Deze maatregel is met name gericht op woongebouwen en/of kantoren. Deze maatregel dient echter ook aangemerkt te worden als 2^e vluchtmogelijkheid voor woningen.</p> <p>De aanwezigheid van een nooduitgang bij woongebouwen en een 2^e vluchtmogelijkheid</p>

<i>Scenario</i>	<i>Risicoreducerende maatregel</i>	<i>Toets haalbaarheid</i>
		<p>voor woningen kan aangemerkt worden als een noodzakelijke maatregel die in het ontwerp van het bouwplan uitgewerkt moet worden.</p> <p>Van de voorlopige ontwerpen voor het noordelijk deel voldoen hier alle gebouwen aan.</p> <p>Voor de gebouwen binnen de gebieden midden en zuid zal bij de uitwerking van de bouwplannen rekening gehouden moeten worden met de noodzaak van een 2^e vluchtmogelijkheid aan de gevelzijde vanaf het spoor. Dit betreft een noodzakelijke maatregel.</p>
Hitte en drukbelasting door BLEVE	Vermijden van gebouwfuncties met minder mobiele personen	Het bestemmingsplan voorziet niet in gebruiksbestemming voor kwetsbare personen zoals kinderopvang, verzorgingstehuizen e.d.
Toxische belasting	Preventief lekwerende middelen	In verband met EPC en geluideisen is een goede kierdichting vereist. In verband hiermee en in combinatie met de kleine kans op een toxische belasting zijn geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.
Toxische belasting	Centrale afsluitbaarheid van woningventilatie.	Deze maatregel heeft betrekking op woon- en kantoorgebouwen waar sprake is van één luchtbehandelingsinstallatie. Alle woningen zijn gelegen binnen het invloedsgebied waar 1 tot 10% van de personen kan komen te overlijden als gevolg van een toxische belasting. Bij de toepassing van een centrale luchtbehandelingsinstallatie binnen een woongebouw moet deze installatie per afzonderlijke wooneenheid afsluitbaar zijn. Voor de overige woningen kan volstaan worden met het toepassen van afsluitbare ventilatievoorzieningen. De kosten van deze maatregelen kunnen als algemeen aanvaardbaar worden aangemerkt. Het afsluitbaar uitvoeren van mechanisch en natuurlijke ventilatievoorzieningen moet als een noodzakelijke maatregel aangemerkt worden..
Toxische belasting	Kwetsbare personen niet aan spoorzijde	Het bestemmingsplan voorziet niet in gebruiksbestemming voor kwetsbare personen zoals kinderopvang, verzorgingstehuizen e.d.
Toxische belasting	Vermijden hoogbouw	De gebouwen 1, 2A en 6 kunnen aangemerkt worden als hoogbouw. De gebouwen zijn gelegen binnen het invloedsgebied van een toxische wolk waarbij sprake is van een kans dat 1 tot 10% van de personen binnen kan komen te overlijden als gevolg van een toxische belasting. Uit de groepsrisico berekening blijkt dat de kans hierop zeer klein is. Bij een faalfrequentie van $1,2 \times 10^{-8}$ is binnen het plangebied sprake van 43 letale slachtoffers. In dit aantal slachtoffers is begrepen het aantal aanwezig dat zich ook buiten bevindt. In verband met het lage risico en de als noodzakelijk geachte maatregel van afsluitbaarheid van de ventilatievoorziening kan in deze situatie hoogbouw als aanvaardbaar worden aangemerkt.
Toxische belasting	Vermijden van gebouwfuncties met minder mobiele personen	Het bestemmingsplan voorziet niet in gebruiksbestemming voor kwetsbare personen zoals kinderopvang, verzorgingstehuizen e.d.
Toxische belasting	Vermijden verkeershindernissen	Voor het te voet en met de fiets ontvluchten van het defensie-eiland zijn een drietal ontsluitingen

Scenario	Risicoreducerende maatregel	Toets haalbaarheid
		beschikbaar aan de noordzijde van het eiland. Dit aantal kan als toereikend aangemerkt worden. Indien bewoners het gebied met de auto willen ontluchten is maar één ontsluiting beschikbaar. Een ontsluiting zal bij een massale ontluchting van het plangebied zeker verkeershinder geven. Omdat echter sprake is van een zeer kleine kans dat er sprake is van een toxische belasting wordt een extra ontsluiting niet noodzakelijk geacht. Hierbij kan nog opgemerkt worden dat bij een toxische belasting de zelfredzaamheid met name gericht is op het schuilen en binnenblijven bij gesloten ramen en deuren. Een eventuele optie kan zijn om de nieuwe zuidelijke ontsluiting voor hulpdiensten zodanig in te richten dat deze bij een eventuele calamiteit ook als vluchtweg kan dienen voor personenwagens.
Toxische belasting	Personele verkeersregeling	Dit betreft een aspect dat eventueel nader uitgewerkt kan worden in het gemeentelijk crisisbeheersingsplan.

5.4.2 Toetsing checklist veiligheidsbeleid gemeente Woerden

In de beleidsnota verantwoording groepsrisico wordt onder de sporen 2 en 3 verwezen naar de checklisten "toetsing ruimtelijke plannen" en "toetsing bouwvergunning". Deze checklist is als bijlage 3 bijgevoegd. In de tabellen 5.4 tot en met 5.6 zal een toetsing plaatsvinden van het plangebied aan de omschreven maatregelen. Een deel van de omschreven maatregelen komen overeen met de maatregelen genoemd in tabel 2 van de gemeentelijke beleidsnota. Indien dit het geval is wordt verwezen naar tabel 5.3.

Tabel 5.4: Maatregelen zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid	id	Omschrijving
	RZ1	Vluchtroutes in gebouwen haaks op de spoorbaan <i>Zie opmerking onder noodgangen niet aan spoorzijde</i>
	RZ2	Vluchtroutes buiten gebouwen haaks op de spoorbaan <i>Zie opmerking onder spoor 2 van paragraaf 5.5</i>
	RZ3	Vlakke gevels aan spoorzijde (geen balkons) <i>Zie opmerking onder vlakke gevels</i>
	RZ4	Gevelornamenten aan spoorzijde vermijden <i>Zie opmerking onder minimaliseren gevelornamenten</i>
	RZ5	Gebouwfuncties met personen die zichzelf niet of onvoldoende in veiligheid kunnen brengen (minderjarige/ouderen/gehandicapten) zijn slechts met aanvullende maatregelen toegestaan <i>Zie opmerkingen geen kwetsbare personen aan spoorzijde</i>

Tabel 5.5: Maatregelen beheersbaarheid

Beheersbaarheid	id	Omschrijving
	RB1	Tussen spoor en plangebied ligt een dienstweg <i>Het plangebied is gelegen op een afstand van circa 70 meter van het spoor. Tussen het spoor en het plangebied zijn enkele bestaande woningen aanwezig. Deze woningen worden ontsloten via de Singel. De Singel kan aangemerkt worden als dienstweg.</i>
	RB2	Bluswatervoorziening volgens eisen brandweer <i>De bluswatervoorziening moet in overleg met de brandweer bepaald worden.</i>
	RB3	Minimale afstand tussen spoor en gebouwen 30 meter <i>Het defensie-eiland is gelegen op een afstand van circa 70 meter uit het spoor. Hiermee wordt ruim voldaan aan de gewenste afstand van 30 meter.</i>

Tabel 5.6: Maatregelen zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid	id	Omschrijving
	OZ1	Nooduitgangen niet aan spoorzijde <i>Zie opmerkingen niet aan spoorzijde</i>
	OZ2	Ontruimingsinstallatie/Omroepinstallatie <i>Deze maatregelen is van toepassing bij woongebouwen zoals verzorgingshuizen, scholen e.d. Hiervan is geen sprake.</i>
	OZ3	Splinterwerend glas aan spoorzijde <i>Zie maatregelen om glasscherven te voorkomen</i>
	OZ4	Afzuiging ventilatie niet aan spoorzijde <i>Zie afsluiting van mechanische en natuurlijke woningventilatie</i>
	OZ5	Ventilatie centraal uitschakelbaar maken <i>Zie centrale afsluiting van woningventilatie</i>
	OZ6	Geén openslaande ramen aan spoorzijde <i>Zie ramen en deuren sluiten</i>
	OZ7	Brandwerende gevels en ramen <i>Zie brandwerende gevels en ramen</i>
	OZ8	Brandwerende bescherming van de draagconstructie <i>Zie bescherming dragende delen</i>

5.5 Noodzakelijke risicobeperkende maatregelen

Op basis van de uitgevoerde beoordeling zoals omschreven in paragraaf 5.5 worden de navolgende risicoreducerende maatregelen als noodzakelijk en toepasbaar geacht:

- Om glasscherven te voorkomen wordt, in combinatie het aanbrengen van geluidwerende beglazing, de plaatsing van een dubbele beglazing met een gelaagde binnenruit met pvb folie noodzakelijk geacht voor de geveldelen van de eerstelijns bebouwing welke gericht zijn naar de spoorlijn. De extra kosten hiervan worden geraamd op € 36.000,--.
- Het beperken van het glasoppervlak in de gevels gericht naar het spoor moet als een noodzakelijk risicobeperkende maatregel worden geacht. Door hier bij de uitwerking van de bouwplannen rekening mee te houden zijn hier geen extra kosten aan verbonden.
- Gevels die naar het spoor zijn gericht moeten als vlakke gevels worden uitgevoerd. Dit wordt als een noodzakelijke risicobeperkende maatregelen aangemerkt. Het doel van deze maatregel is om extra drukverhogingen op de gevel te voorkomen. Dit betreft met name inpandige balkons en loggia's.
- Het aanbrengen van uitkragende plafonds aan de zijde van het spoor is niet toegestaan. Uitkragende plafonds gelegen aan de luwe zijde moeten een rechtstreekse ondersteuning hebben met het maaiveld. Bij de aanvraag omgevingsvergunning voor bouwactiviteiten moet middels een constructieberekening aangetoond worden dat het uitkragend plafond veilig is.
- Het minimaliseren van de gevelornamenten moet als een haalbare maatregelen aangemerkt worden. Door bij de uitwerking van de bouwplannen hier rekening mee te houden zijn hieraan geen extra kosten verbonden. Voor de binnen het ontwerp noodzakelijk geachte PV cellen en louvreliken moet een gemotiveerd verzoek tot afwijking van het gemeentelijk veiligheidsbeleid aangevraagd worden.
- De aanwezigheid van een 2^e vluchtmogelijkheid voor de woningen aan de gevelzijde gericht vanaf de spoorlijn moet aangemerkt worden als een noodzakelijk maatregel. Door bij de uitwerking van de bouwplannen hier rekening mee te houden zijn hieraan geen extra kosten verbonden.
- In verband met de ligging van het defensie-eiland binnen het invloedsgebied van een toxische wolk waarbinnen 1 tot 10% van de aanwezige in gebouwen kan komen te overlijden, wordt het afsluiten van mechanische en natuurlijke ventilatievoorzieningen

haalbaar en noodzakelijk geacht. Door bij de uitwerking van de bouwplannen hiermee rekening te houden zijn geen aanvullende kosten noodzakelijk.

5.7 Mogelijkheden en voorzieningen tot bestrijding van een ramp

Bij een calamiteit op de spoorweg zal de ruimtelijke ontwikkeling geen beperkingen geven voor de bestrijding van de ramp. De spoorweg is bereikbaar via de bestaande wegenstructuur. Wel heeft de ruimtelijke ontwikkeling invloed op de effectbestrijding van een ongeval op de spoorweg. Voor deze effectbestrijding is het plangebied zowel via de bestaande ontsluiting van het eiland bereikbaar als via een nieuw aan te leggen calamiteitenbrug aan de zuidzijde. Het plangebied is gelegen binnen de voorgeschreven aanrijdtijd van 8 minuten geldend voor woongebieden. Opstelplaatsen voor de brandweervoertuigen zijn zowel binnen het plangebied aanwezig als mede langs de omliggende wegen. Bij de inrichting van de openbare ruimte moet hier rekening mee gehouden worden. Ten aanzien van de bluswatervoorziening is gelet op de ligging aan oppervlaktewater voldoende bluswater beschikbaar. Daarnaast zal de bluswatervoorziening binnen het plangebied in overleg met de brandweer bepaald moeten worden.

6 SAMENVATTING

6.1 Inleiding

In opdracht van BRO is door AGEL adviseurs een onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van risicobeperkende maatregelen voor het bestemmingsplan Defensie-eiland Woerden. Defensie-eiland Woerden is gelegen binnen de invloedssfeer van de spoorlijn Gouda/ Rotterdam - Breukelen. Deze spoorlijn zal onderdeel gaan uitmaken van het toekomstig Basisnet Spoor. In verband hiermee dient de ruimtelijke ontwikkeling getoetst te worden aan het beleid voor externe veiligheid.

Door de gemeente Woerden is haar beleid voor externe veiligheid vastgelegd in de notitie "Verantwoording groepsrisico vervoer gevaarlijke stoffen per spoor in Woerden" van augustus 2007. Afwijking van het gemeentelijk veiligheidsbeleid is mogelijk op basis van een gemotiveerd verzoek tot afwijking dat ter goedkeuring wordt voorgelegd aan het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Woerden.

Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de noodzakelijk risicoreducerende maatregelen, de mogelijkheden om het plangebied te ontvluchten alsmede onderbouwingen voor de verantwoording van het groepsrisico op de onderdelen:

- Nut en noodzaak van de ontwikkeling;
- De mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico;
- De mogelijkheden en voorzieningen tot bestrijding van een ramp;
- De mogelijkheden voor zelfredzaamheid.

6.2 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Over de spoorlijn Rotterdam/Gouda - Breukelen vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats van onder andere brandbare en toxische gassen en vloeistoffen. In de eindrapportage van het Basisnet spoor 2011 zijn diverse uitgangspunten vastgelegd voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Rotterdam/Gouda-Breukelen. Een van de belangrijke maatregelen is dat er voor het traject sprake is van het "Warme BLEVE vrij" samenstellen van treinen. Deze risicoreducerende maatregel heeft tot gevolg dat zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico duidelijk afneemt.

Voor het plaatsgebonden risico geldt ter hoogte van het plangebied een veiligheidszone van 7 meter gemeten uit het hart van de doorgaande spoorbaan. Binnen deze zone mogen geen kwetsbare objecten gebouwd worden. Voor het groepsrisico is door de gemeente aangegeven dat deze gelegen is ter hoogte van de oriëntatiewaarde. De rekenresultaten voor het Basisnet spoor 2011 geven aan dat er ter plaatse van de woonplaats Woerden geen sprake is van een knelpunt voor het groepsrisico.

Voor de uitgangspunten voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gaat de gemeente Woerden uit van het Rapport "Actualisatie risicoanalyse spoor Woerden 2011". Als extra uitgangspunt is in dit rapport opgenomen het vervoer van stofcategorie B3, bestaande uit 200 ketelwagens Chloor per jaar. Uit deze risicoanalyse blijkt dat voor de autonome situatie 2011 voor het BLEVE-arm rijden sprake is van een overschrijdingsfactor van 3,1 voor het groepsrisico en voor het BLEVE-vrij rijden sprake is van een overschrijdingsfactor van 0,4.

Voor de situatie waarbij sprake is van de ontwikkeling van het Defensie-eiland blijkt uit de groepsrisicoberekening dat dit geen relevante toename geeft aan de hoogte van het groepsrisico.

Om de relevantie van de effecten van de ongevalsscenario's voor het plangebied in beeld te brengen zijn er voor de verschillende stofcategorieën, inclusief B3, groepsrisicoberekeningen uitgevoerd. Voor de personendichtheid binnen het plangebied is hierbij voor de dagperiode uitgegaan van 356,6 personen en voor de nachtperiode van 648,2 personen.

Uit de berekening blijkt dat het vervoer van brandbare gassen bepalend is voor de hoogte van het groepsrisico en in mindere mate het vervoer van toxische gassen en vloeistoffen. Bij het optreden van een calamiteit waarbij een BLEVE ontstaat is sprake van maximaal 199 dodelijke slachtoffers binnen het plangebied bij een faalkans van $1,1 \times 10^{-9}$. Bij een ongeval met toxische stoffen is sprake van maximaal 43 dodelijke slachtoffers binnen het plangebied bij een faalkans op $1,2 \times 10^{-8}$. Uit deze berekening blijkt dat mede als gevolg van het "Warme BLEVE vrij" samenstellen van de treinen en de afstand van de bebouwing van 80 meter en meer tot de spoorlijn sprake is van een relatief laag risico.

6.3 Risicoreducerende maatregelen

Uit het onderzoek naar de noodzaak van risicoreducerende maatregelen blijkt dat een aantal risico reducerende maatregelen moeten worden getroffen.

6.4 Verantwoording groepsrisico

6.4.1 Nut en noodzaak van de ontwikkeling

Door de wijziging van een bedrijfsmatige bestemming, welke niet meer in gebruik is, naar een woonbestemming is sprake van een kwalitatieve en duurzame verbetering van het ruimtelijk gebruik van het plangebied.

6.4.2 De mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico

Beperking van het groepsrisico is mogelijk door het treffen van maatregelen aan de risicobron, het vergroten van de afstand tot de risicobron en het verlagen van de personendichtheid binnen het invloedsgebied van de risicobron. Maatregelen aan de risicobron kunnen o.a. zijn het verlagen van de vervoersintensiteiten, het verlagen van de snelheid en/of het vervallen van de wissels voor de spoorweg waarover het goederenvervoer plaatsvindt. Voor deze maatregelen is de medewerking nodig van de spoorbeheerder. Daarnaast geven deze maatregelen een beperking aan het efficiënt gebruik van de spoorweg. Op basis hiervan kunnen deze maatregelen als niet relevant aangemerkt worden. Het vergroten van de afstand van het plangebied tot de risicobron is niet mogelijk in verband met de ligging op een eiland. Ook het beperken van de bebouwingmogelijkheden en daaraan gekoppeld de personendichtheid is geen reële optie en ook niet mogelijk vanwege de financiële haalbaarheid van het plan. Daarnaast blijkt uit de Risicoanalyse 2011 dat de personendichtheid van de ruimtelijke ontwikkeling maar een geringe invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico voor het volledige invloedsgebied.

6.4.3 De mogelijkheden en voorzieningen tot bestrijding van een ramp

Voor de bestrijding van een ramp op de spoorweg hoeven geen extra voorzieningen getroffen te worden binnen het plangebied. De spoorweg is via de bestaande wegenstructuur bereikbaar voor de hulpdiensten. Voor de effectbestrijding van een ramp zijn toereikende ontsluitingsmogelijkheden en opstelplaatsen beschikbaar. Daarnaast is het plangebied gelegen binnen de gestelde aanrijdtijd van 8 minuten voor woongebieden.

6.4.4 De mogelijkheden voor zelfredzaamheid

Voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden is de bestaande brug beschikbaar en wordt aan de noordzijde een voetgangersbrug aangelegd en aan de zuidzijde een calamiteitenbrug. Daarnaast moeten alle woningen en appartementen beschikken over tenminste twee vluchtmogelijkheden waarvan ten minste één vluchtmogelijkheid zodanig gelegen moet zijn dat vanaf de risicobron gevlucht kan worden. Daarnaast moet voor de mogelijkheid tot schuilen bij een toxische wolk elke woningen voorzien zijn van afsluitbare ventilatievoorzieningen.

BIJLAGE 1

Verbeelding bestemmingsplan Defensie-eiland Woerden



Legenda

- Plangebied**
- plangebied
- Bestemmingen**
- enkelbestemmingen**
- GD Gemengd
 - G Groen
 - V Verkeer
 - WA Water
 - W Wonen
 - WG Woongebied
- dubbelbestemmingen**
- WR-A Waarde - Archeologie
 - WS-WK Waterstaat - Waterkering
- Aanduidingen**
- gebiedsaanduidingen**
- 1 wro-zone - wijzigingsgebied 1
- functieaanduidingen**
- (as) aanlegsteiger
 - (br) brug
 - (gd) gemengd
 - (h) horeca
 - (pg) parkeergarage
 - (sv-b) specifieke vorm van verkeer - fietsbrug
 - (sv-gve) specifieke vorm van verkeer - gemotoriseerd verkeer
 - (sv-lb) specifieke vorm van verkeer - loopbrug
 - (sz) speelvoorziening
 - (wa) water
- bouwvlak**
- bouwvlak
- bouwaanduidingen**
- [ka] karakteristiek
 - [sba-bh] specifieke bouwaanduiding - bouwhoogte
 - [sba-mon] specifieke bouwaanduiding - monument
 - [sba-ol] specifieke bouwaanduiding - onderlinge afstand
 - [sba-ob] specifieke bouwaanduiding - overbouwing
 - [sba-po] specifieke bouwaanduiding - parkeren ondergronds
- maatvoeringsaanduidingen**
- (m) maximale bouwhoogte (m)
 - (%) maximum bebouwingspercentage (%)
 - (g) maximale goot- en bouwhoogte (m)
 - (n) maximum aantal wooneenheden
- figuren**
- gevellijn
- Verklaringen**
- ondergrond

BESTEMMINGSPLAN DEFENSIE-EILAND WOERDEN

Gemeente Woerden
NL.IMRO.0632.defensieeiland-ON01

project: BRG: 211x4759	status: ontwerp	wijziging: 22-12-2011 / MvD
project: VWP: 118ROB0063	concept: 28-09-2011 / SB	wijziging: 06-02-2012 / JvO
schaal: 1:1000	voortwerp: 05-10-2011 / SB	wijziging: 14-03-2012 / FH
formaat: A1	ontwerp: 14-03-2012 / FH	latste wijziging: 15-03-2012 / FH
deplan: 1 van 1	vastgesteld: / tekenset	bestandsnaam: 118ROB0063-007.dwg

BIJLAGE 2

Situatietekening bouwblokken

DEFENSIE EILAND PLANKAART 2011



Bomen zijn indicatief. Woningdieptes en beukmaten kunnen veranderen, mits deze binnen de contouren van de bestemmingsplankaart blijven.

BIJLAGE 3

Checklist beleidskader externe veiligheid gemeente Woerden

BIJLAGE 3**Checklist beleidskader externe veiligheid gemeente Woerden**

(bron: Beleidskader omgaan met externe veiligheid)

Zelfredzaamheid	id	Omschrijving
	RZ1	Vluchtroutes in gebouwen haaks op de spoorbaan
	RZ2	Vluchtroutes buiten gebouwen haaks op de spoorbaan
	RZ3	Vlakke gevels aan spoorzijde (geen balkons)
	RZ4	Gevelornamenten aan spoorzijde vermijden
	RZ5	Gebouwfuncties met personen die zichzelf niet of onvoldoende in veiligheid kunnen brengen (minderjarige/ouderen/gehandicapten) zijn slechts met aanvullende maatregelen toegestaan

Beheersbaarheid	id	Omschrijving
	RB1	Tussen spoor en plangebied ligt een dienstweg
	RB2	Bluswatervoorziening volgens eisen brandweer
	RB3	Minimale afstand tussen spoor en gebouwen 30 meter

Checklist toetsing aanvraag omgevingsvergunning

(bron: beleidskader gemeente Woerden)

Zelfredzaamheid	id	Omschrijving
	OZ1	Nooduitgangen niet aan spoorzijde
	OZ2	Ontruimingsinstallatie/Omroepinstallatie
	OZ3	Splinterwerend glas aan spoorzijde
	OZ4	Afzuiging ventilatie niet aan spoorzijde
	OZ5	Ventilatie centraal uitschakelbaar maken
	OZ6	Géén openslaande ramen aan spoorzijde
	OZ7	Brandwerende gevels en ramen
	OZ8	Brandwerende bescherming van de draagconstructie

BIJLAGE 4

Groslijst risicobeperkende maatregelen gemeente Woerden

BIJLAGE 4**Groslijst risicobeperkende maatregel**

(bron: onderzoek kosteneffectiviteit bestemmingsplan Snellerpoort in Woerden)

Toelichting tabel:

Niveau maatregelen S = stad/ W = wijk/ G = gebouw

Locatie maatregelen B = risicobron/ T = tussengebied/ O = ontvangergebied

De cursief aangegeven maatregelen zijn voor het bestemmingsplan Snellerpoort als niet toepasbaar aangemerkt.

Id	Omschrijving maatregel	Niveau maatregelen	Locatie maatregelen
1	Aanhouden afstand 30 meter uit het hart van het buitenste spoor, bouwverbod. (ambitie waarde voor kwetsbare bestemmingen van de provincie)	W	T
2	Matrix verkaveling. Hulpverlening kan zowel haaks als loodrecht het spoor bereiken. Vluchtwegen van bron afgericht.	W	O
3	Indeling ruimte tussen spoor en gebouw/dienstweg	W	T
4	<i>Brandwerende betonmuur langs het spoor</i>	<i>W</i>	<i>T</i>
5	<i>Zware muur langs spoor</i>	<i>W</i>	<i>T</i>
6	<i>Twee betonnen muren naast spoor</i>	<i>W</i>	<i>T</i>
7	<i>Aardewal naast spoor in combinatie met betonnen muur</i>	<i>W</i>	<i>T</i>
8	Plasbepurende maatregel: "goot" onder of langs het spoor	W	T
9	Gebouw met functies met lage bezettingsgraad aan zijde spoor (aula, sanitaire voorzieningen)	W/G	O
10	Functies met lage bezettingsgraad langs spoor (water, park, parkeren)	W	O
11	Geen kwetsbare personen aan zijde risicobron	G	O
12	Gebouw loodrecht op het spoor	G/W	O
13	Nooduitgangen niet aan spoorzijde (vluchtvoorzieningen) en vluchtwegen in gebouwen haaks op het spoor	G	O
14	Vluchtwegen in gebouwen niet aan spoorzijde	G	O
15	Brandwerende gevels en ramen gebouwen	G	O
16	Hoogteligging gebouwen (hoge en ondergrondse gebouwen)/parkeergarage	W/G	O
17	Watergordijn voor of langs de gevel	G	O
18	<i>Zware muur voor gebouwen</i>	<i>G</i>	<i>O</i>
19	<i>Bunkers als gebouwen</i>	<i>G</i>	<i>O</i>
20	<i>Gebouw ondergronds</i>	<i>G</i>	<i>O</i>
21	<i>Ronde vorm gebouw</i>	<i>G</i>	<i>O</i>
22	Bescherming dragende delen hoogbouw	G	O
23	<i>Blast and explosion resistant beglazing</i>	<i>G</i>	<i>O</i>
24	Maatregelen om glasscherven te voorkomen	G	O
25	Geen openslaande ramen aan spoorzijde	G	O
26	Minder glasoppervlak aan spoorzijde	G	O
27	Gevelontwerp/Grote betonnen gevelelementen, minder voegen + controle voegen	G	O
28	Gevelontwerp/vlakke gevels aan spoorzijde	G	O
29	Gevelontwerp/vermijden gevelornamenten	G	O

Id	Omschrijving maatregel	Niveau maatregelen	Locatie maatregelen
30	Luchtdicht bouwen gecombineerd met ventilaatsysteem (centraal afsluitbaar)	G	O
31	Gasmaskers	G	O
32	Preventief lekwerende middelen/luchtdichtheid gebouwen	G	O
33	<i>Water mitigatie pijp langs spoor</i>	W	T
34	<i>Water over sporen</i>	W	B/T
35	<i>Vermijden hoogbouw</i>	G	O
Maatregelen rampenbestrijding			
36	Bereikbaarheid incident (geen obstakels/spoor vanaf twee zijden bereikbaar)	W	B/T/O
37	Bereikbaarheid blusmiddelen (opstelplaatsen bij bluswatervoorziening/schuim)	W	T
38	Beschikbaarheid blusmiddelen (voldoende bluswater/schuim)	W	T
39	Risicocommunicatie (beleid en uitvoeringsplan intern + extern) (Het gaat hierbij om informatie vooraf, crisismanagement is al geregeld in het Rampenbestrijdingsplan Spoor en wettelijk verplicht)	W	
40	Sturen van incident (gaswolk of plasbrand), inclusief beheersen secundaire branden	W	B/T/O

BIJLAGE 5

RBMII rapportage categorie A t/m D nieuwe situatie

Rapportage

Defensie-eiland Woerden nieuwe situatie

Versie: 2.0.0 Build: 270

Releasedatum: 28-11-2011

Datum: 28-03-2012, tijd: 11:30:29

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Defensie-eiland Woerden nieuwe situatie	
Omschrijving	Defensie-eiland Woerden nieuwe situatie	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Schiphol	
Totale lengte van de route	2936	m
Berekend Gemiddelde afstand tot de contouren	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	2	
10-7	25	
10-8	302	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	13506	
10-7	150432	
10-8	2058983	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II_v2.exe	2.0.0 Build: 270	28/11/2011
Parameters	1.2.3	01/10/2011
Weer	1.0	14-03-2012
Scenariobestand	nvt	26-10-2011
Stoffenbestand	Niet ingevuld	01-10-2011
Systeemdatum	-	28-03-2012

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	119900	453850

Rechtsboven 122400 456350

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Defensie-eiland Woerden nieuwe situatie
Omschrijving	alle stoffen
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	20110616
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	C. Machielsen
Telefoon	0162-456481
E-mail	cmachielsen@ageladviseurs.nl
Bedrijf	AGEL adviseurs
Postadres	postbus 4156
Postcode	4900CD
Plaats	Woerden
In opdracht van	
Naam	BRO Boxtel
Telefoon	0411-850400
E-mail	info@bro.nl
Organisatie contactpersoon	mevr. G. Schalken
Postadres	postbus 4
Postcode	5280AA
Plaats	Boxtel

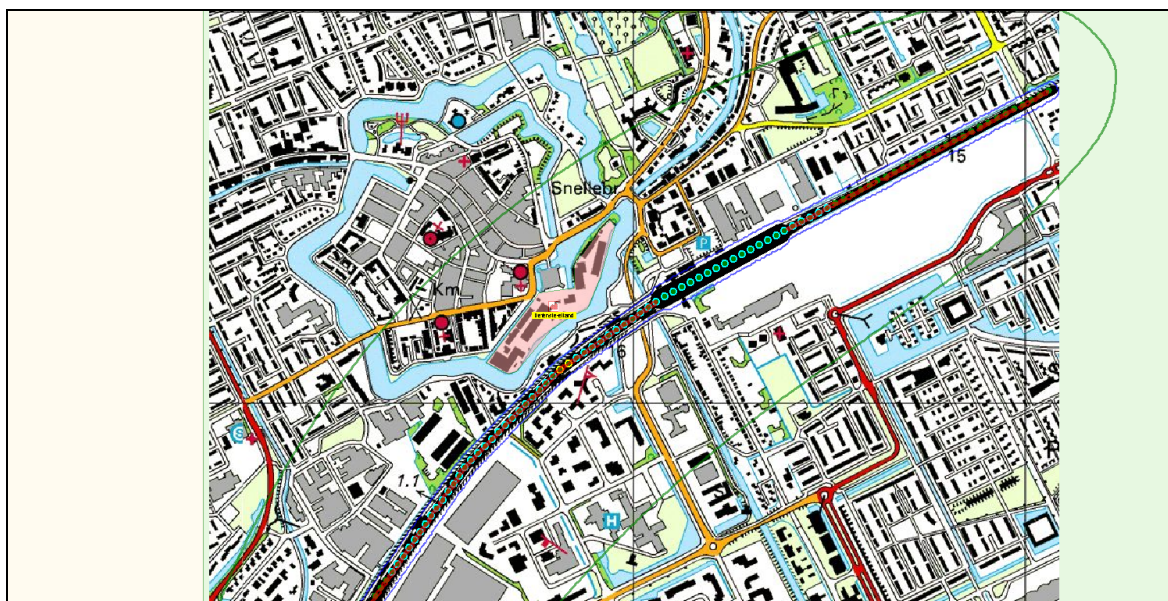
1.4.1 Weer: Schiphol

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Schiphol	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.33	
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		
Weerstabili	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 1,300 0,600 1,800 2,600 0,000 0,000	
0:1	o/o 1,200 0,500 1,500 2,400 0,000 0,000	
1:1	o/o 2,100 0,600 2,400 4,100 0,000 0,000	
1:2	o/o 2,000 0,700 1,900 1,900 0,000 0,000	
2:2	o/o 1,300 0,500 1,400 0,900 0,000 0,000	
2:3	o/o 1,300 0,800 2,000 1,600 0,000 0,000	
3:3	o/o 1,500 0,900 2,900 3,000 0,000 0,000	
3:4	o/o 1,200 0,800 3,200 6,300 0,000 0,000	
4:4	o/o 1,200 0,800 2,600 9,400 0,000 0,000	
4:5	o/o 1,600 0,700 3,000 7,500 0,000 0,000	
5:5	o/o 1,200 0,600 2,000 4,500 0,000 0,000	
5:6	o/o 1,200 0,600 1,900 3,800 0,000 0,000	

Meteo gegevens

Weerstabili		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	0,800	1,600	1,000	0,800	1,900
0:1	o/o	0,000	0,600	1,200	1,300	0,700	1,000
1:1	o/o	0,000	0,700	2,100	3,100	1,200	1,300
1:2	o/o	0,000	0,900	2,400	2,200	1,600	1,500
2:2	o/o	0,000	0,900	1,600	0,700	0,800	1,400
2:3	o/o	0,000	1,100	2,700	1,800	1,300	1,600
3:3	o/o	0,000	1,500	3,800	3,000	1,300	2,100
3:4	o/o	0,000	1,200	4,100	6,000	1,400	1,400
4:4	o/o	0,000	1,200	2,700	5,300	1,000	1,800
4:5	o/o	0,000	1,000	1,800	3,600	0,700	1,300
5:5	o/o	0,000	0,700	1,400	2,400	0,500	1,000
5:6	o/o	0,000	0,900	1,700	1,500	0,600	1,500

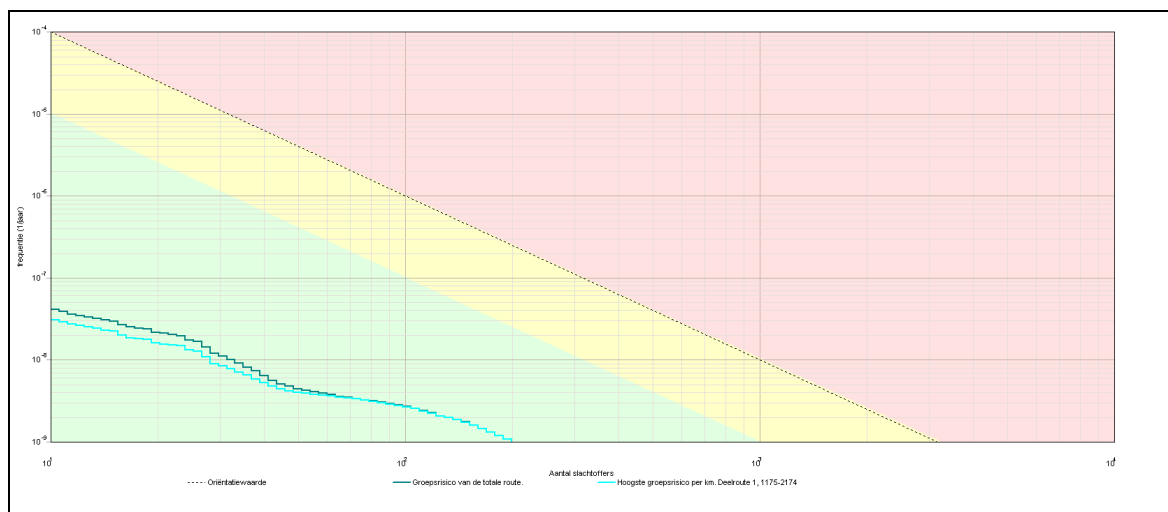
2 Situatie plot + PR-contouren



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 (199 : 1,1E-009)
Max. N (N:F)	199 (199 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	4,1E-008 (11 : 4,1E-008)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 1175-2174
Normwaarde (N:F)	0,00004 (199 : 1,1E-009)
Max. N (N:F)	199 (199 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	3,1E-008 (11 : 3,1E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Spoorroute: Spoor Gouda Breukelen

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid	
Breedte	24	m
Frequentie (1/vtg.km)	6,072E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
119949,23	453885,43	
120266,00	454401,00	
120572,00	454843,00	
120805,24	455083,76	
121068,00	455269,00	
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		
Stof	Aantal transp.	Transp. middel
		Transp. overdag
		Transp. werkweek
		Aantal C3

	1/jaar		o/o	o/o	wagons
A (brandbare gassen)	1440	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
B2 (giftige gassen)	910	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,84
B3 (zeer giftige gassen)	200	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,84
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	6020	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			1/km
Lengte		1799			m
Routeindex		0			

4.2 Spoorroute: Spoor Gouda Breukelen<1>

Eigenschap	Waarde	Unit			
Omschrijving	Niet ingevuld				
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid				
Breedte	49	m			
Frequentie (1/vtg.km)	6,072E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
121068,00	455269,00				
121374,00	455438,00				
Transport van voorgaand traject	Waar				
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
A (brandbare gassen)	1440	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
B2 (giftige gassen)	910	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,84
B3 (zeer giftige gassen)	200	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,84
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	6020	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			1/km
Lengte		350			m

Routeindex 1

4.3 Spoorroute: Spoor Gouda Breukelen<2>

Eigenschap	Waarde			Unit	
Omschrijving	Niet ingevuld				
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid				
Breedte	24			m	
Frequentie (1/vtg.km)	6,072E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
	121374,00				
	122070,00				
Transport van voorgaand traject	Waar				
Transport					
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o	Aantal C3 wagons
A (brandbare gassen)	1440	SKW druk (blok trein)	33	71,4	NVT
B2 (giftige gassen)	910	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,84
B3 (zeer giftige gassen)	200	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,84
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	6020	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				1/km
Lengte	787				m
Routeindex	2				

5 Standaard bebouwing**5.1 Defensie-eiland**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Defensie-eiland	
Omschrijving		
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen	--	
Dag	356,6	
Nacht	648,2	
Fractie buitenshuis	--	
Dag	0,07	
Nacht	0,01	

Oppervlak	33039,8	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

BIJLAGE 6

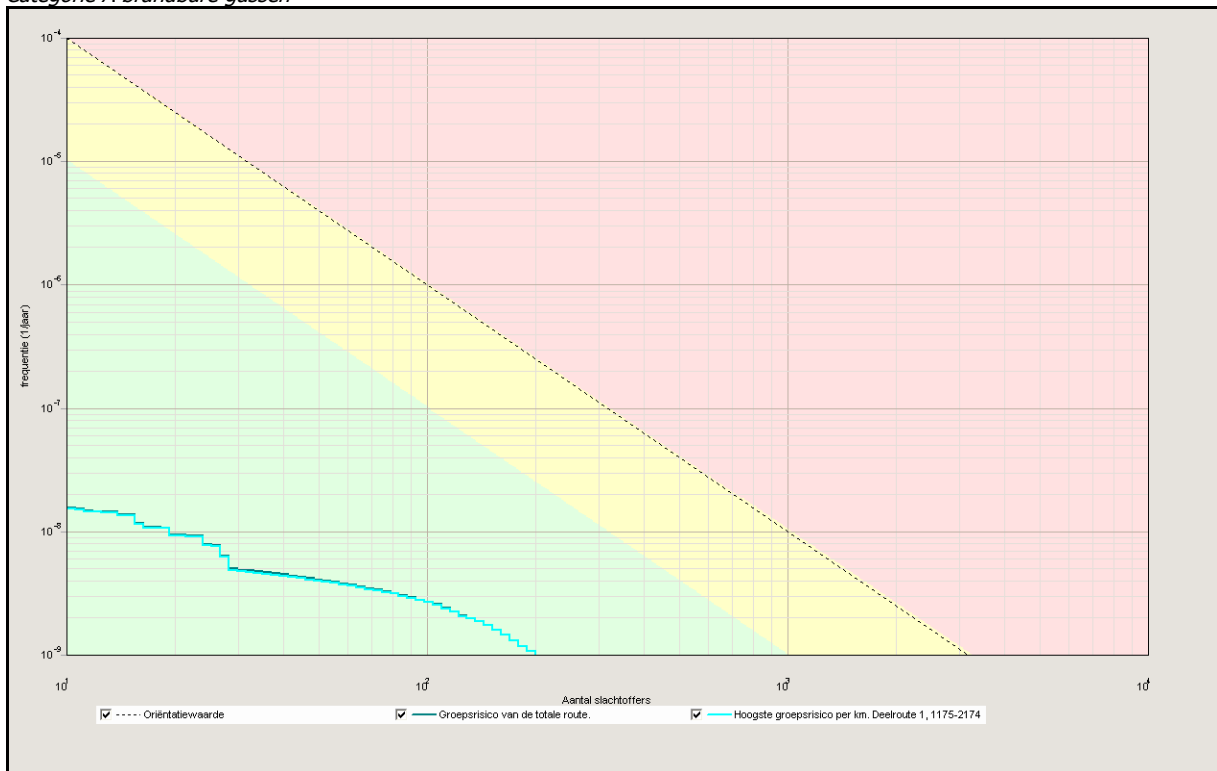
fN curve stofcategorieën

BIJLAGE 6

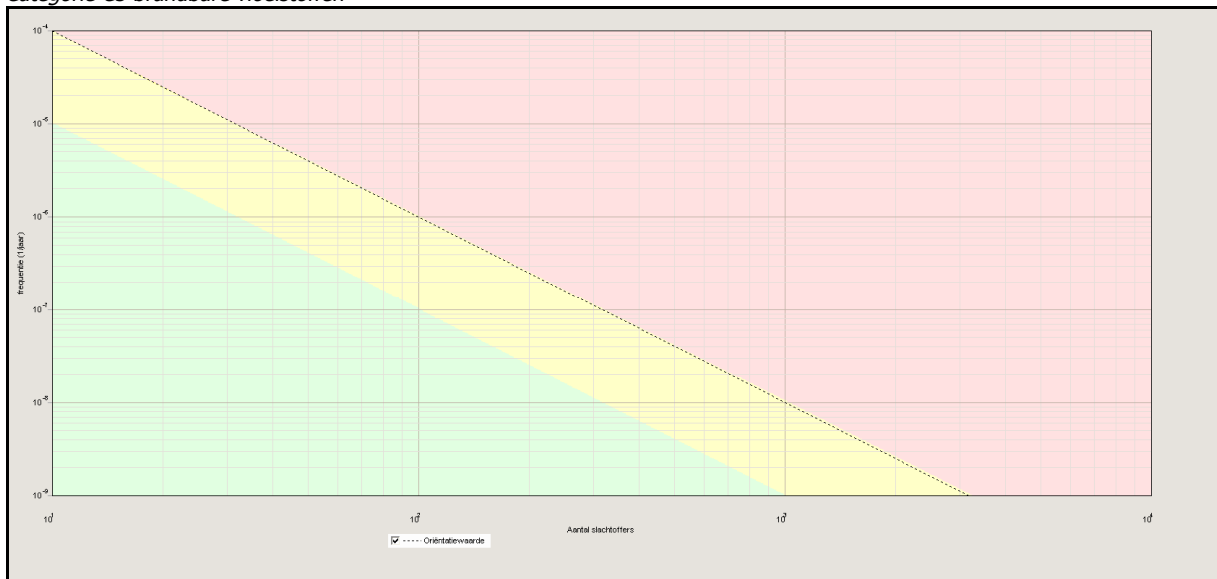
fN curves stofcategorieën

Brandbare stoffen

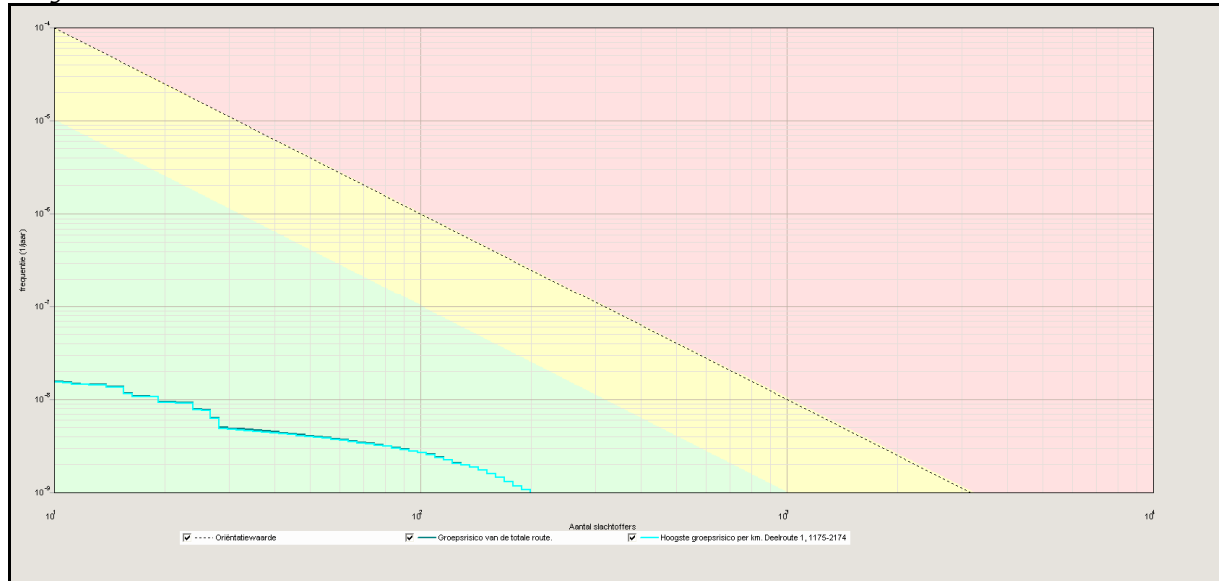
Categorie A brandbare gassen



Categorie C3 brandbare vloeistoffen



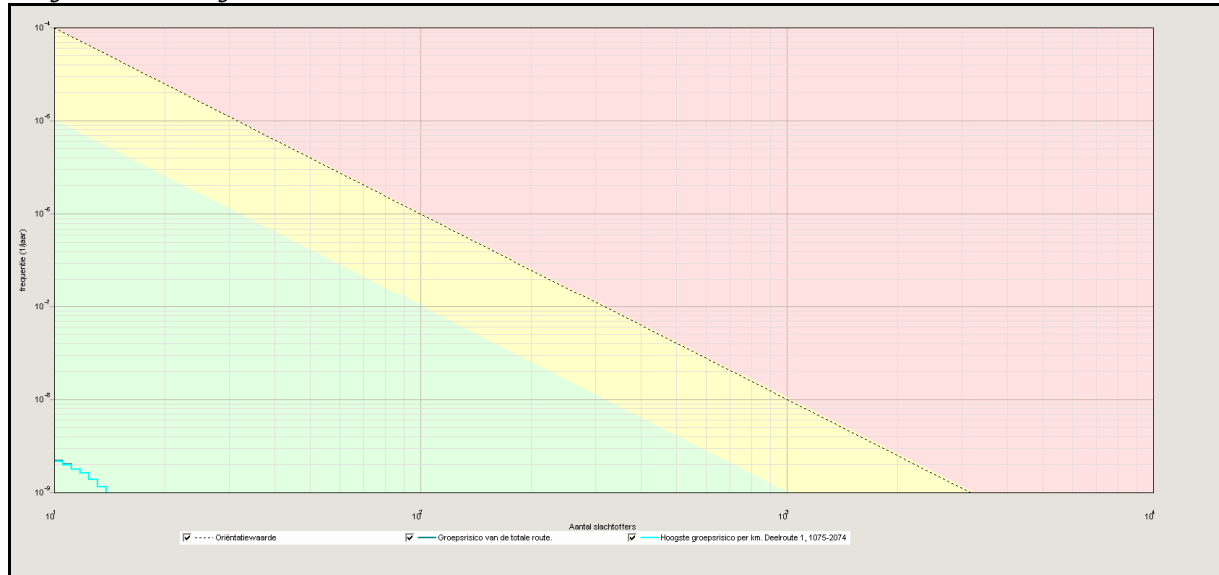
Categorie A+ C3 brandbare stoffen



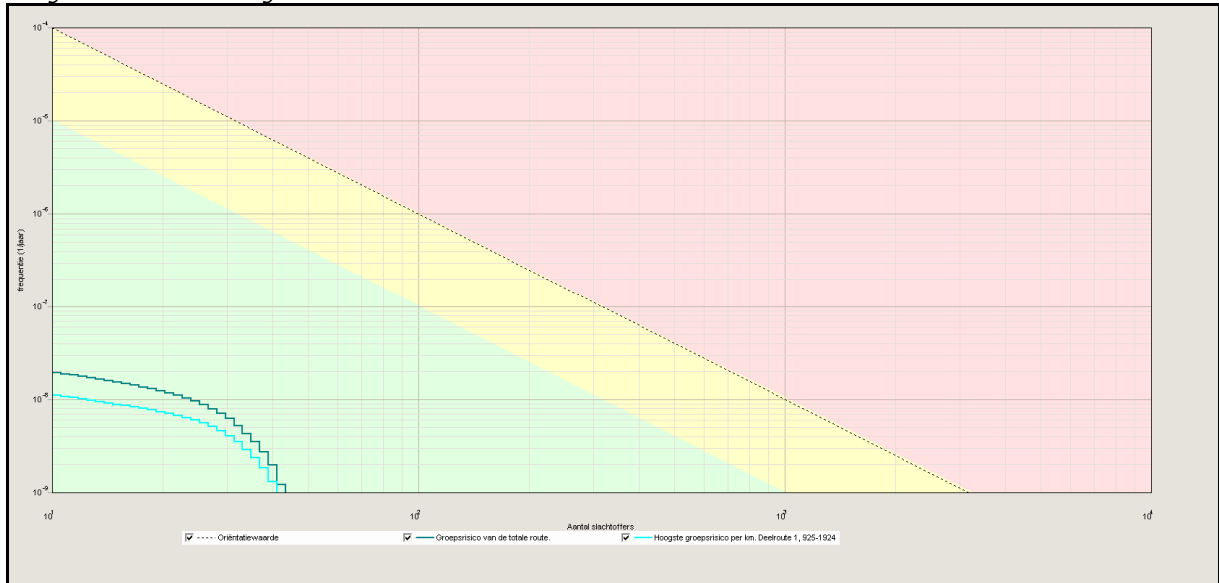
Uit de vergelijking van de fN curves blijkt dat het aandeel brandbare vloeistoffen binnen het plangebied geen invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico. De fN curve voor brandbare vloeistoffen geeft aan dat er geen sprake is van meer dan 10 dodelijke slachtoffers. Dit is verklaarbaar omdat het effectgebied van een plasbrand een omvang heeft van circa 55 meter en het plangebied gelegen is op een afstand van 70 meter tot de spoorbaan.

Toxische stoffen

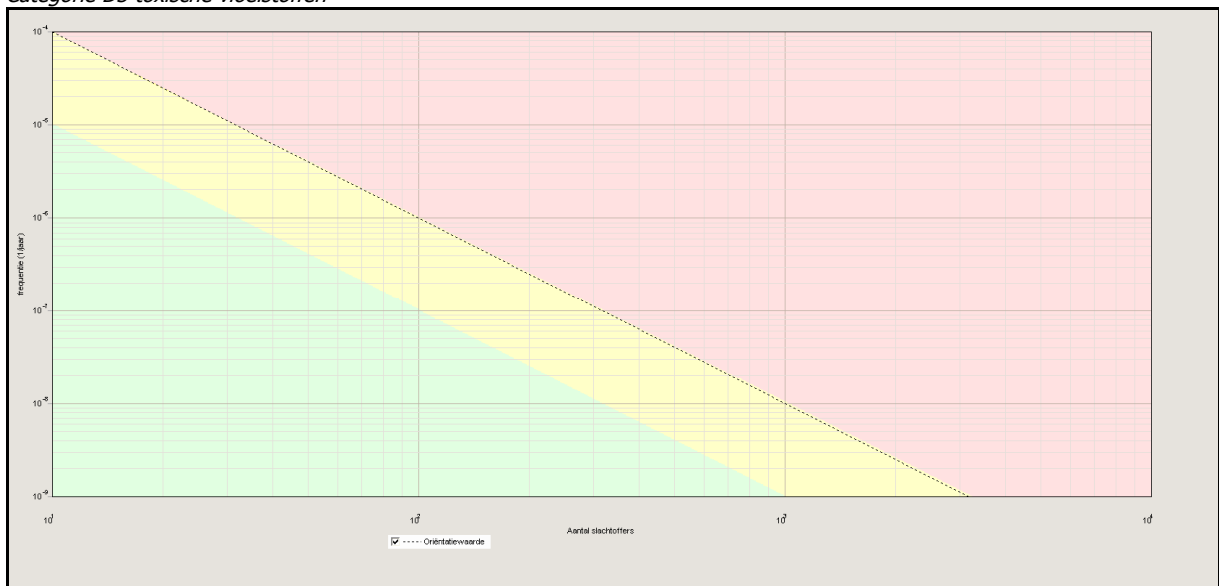
Categorie B2 toxische gassen



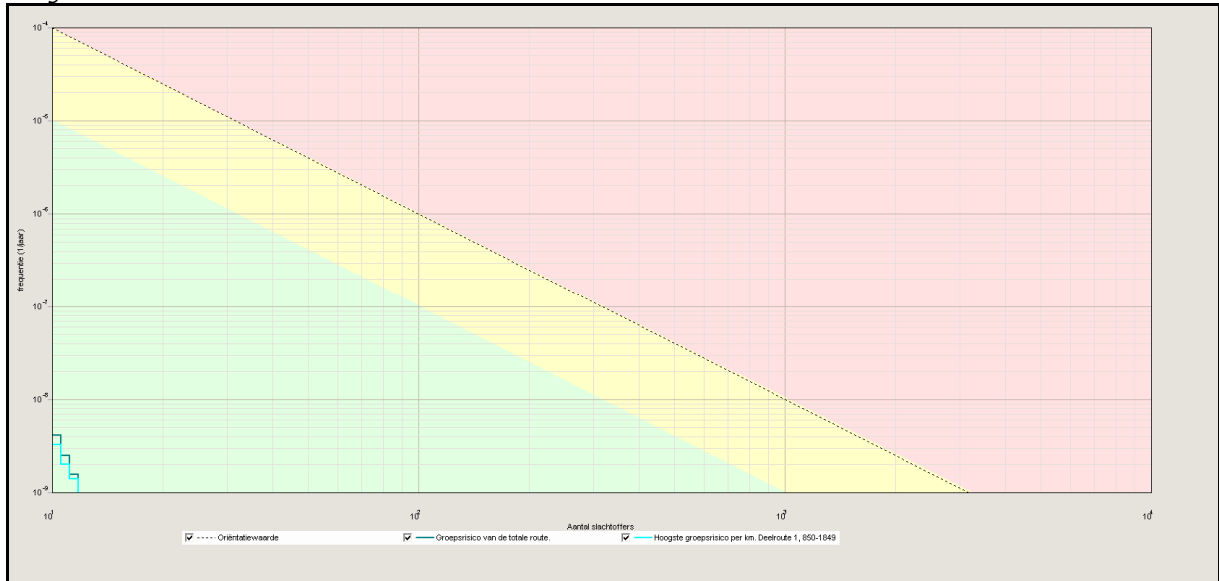
Categorie B3 zeer toxische gassen



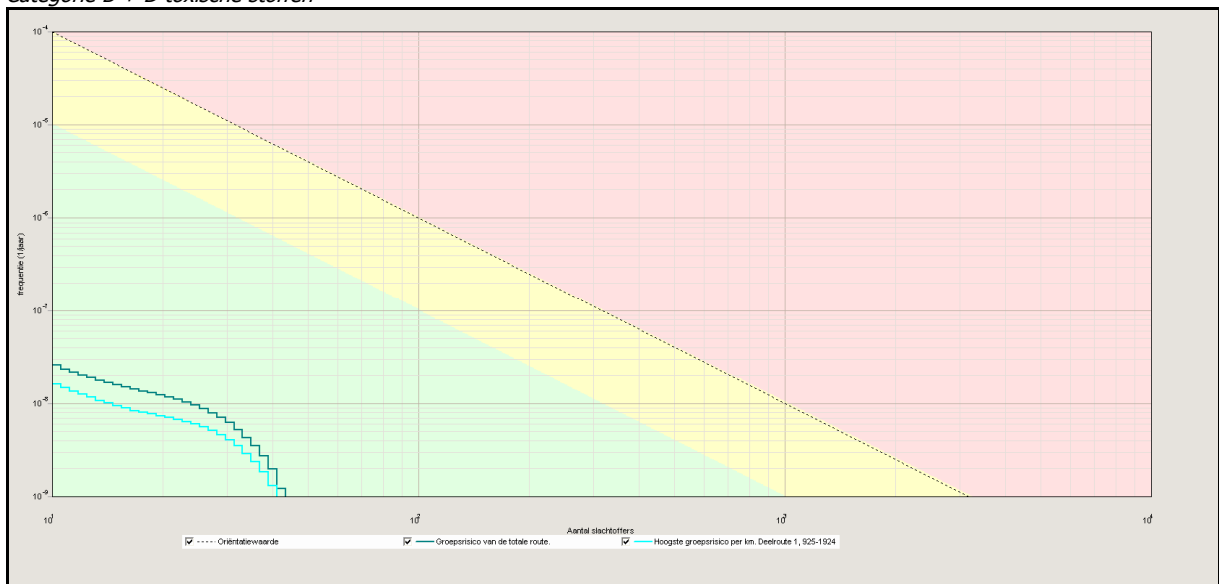
Categorie D3 toxische vloeistoffen



Categorie D4 zeer toxische vloeistoffen



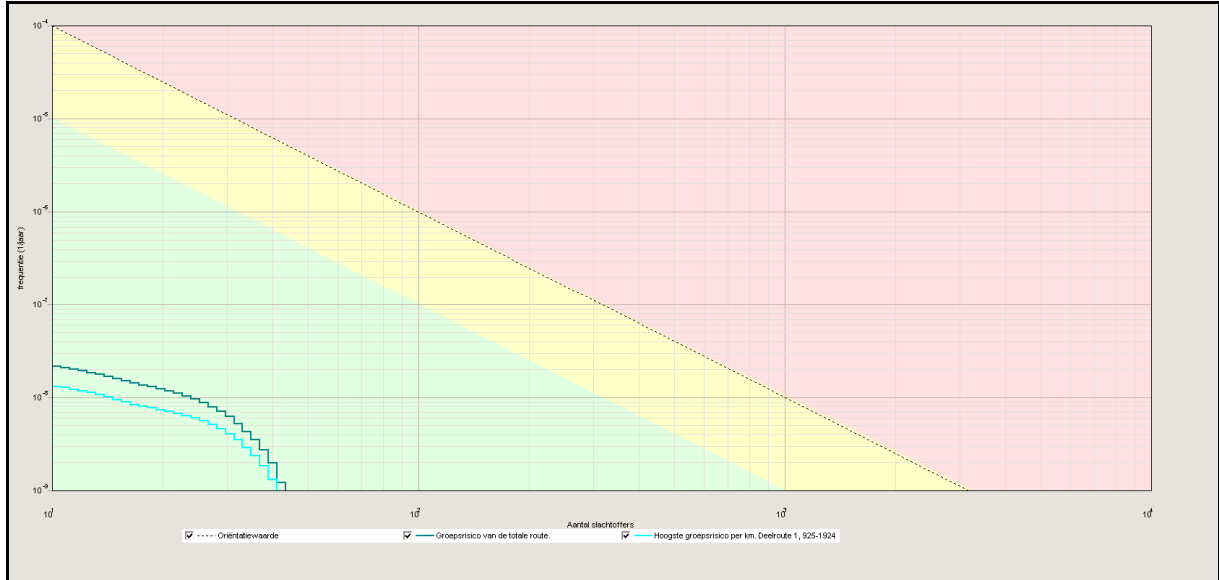
Categorie B + D toxische stoffen



Uit de vergelijking van de fN curves blijkt dat het aandeel toxische vloeistoffen binnen het plangebied geen invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico. Bepalend voor de hoogte van het groepsrisico zijn de zeer toxische gassen B3 en de zeer toxische vloeistoffen D4.

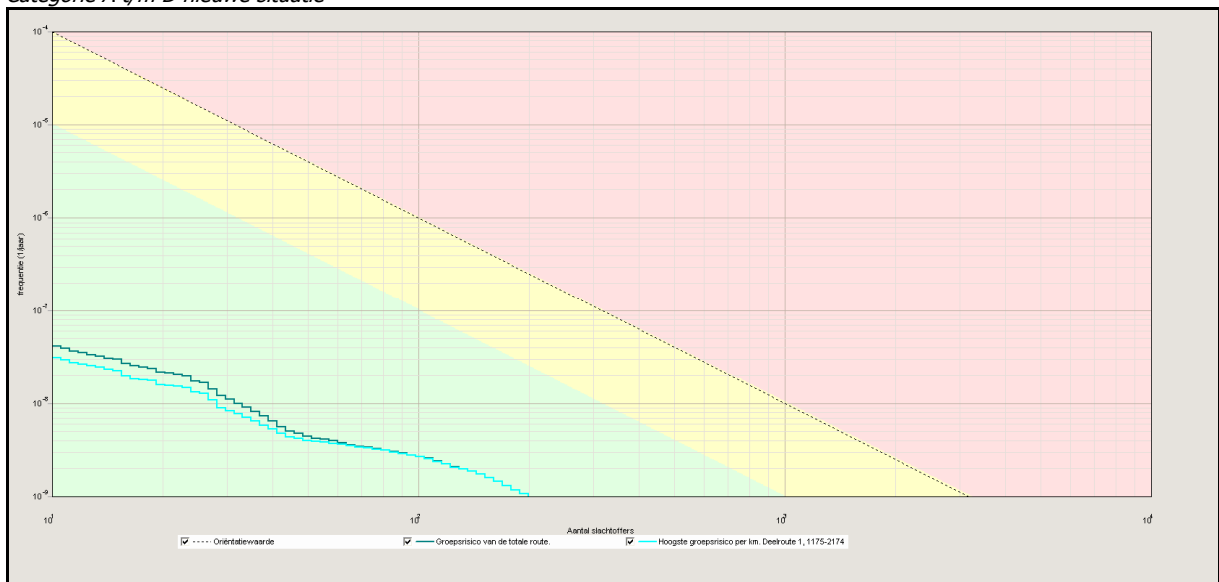
Warme BLEVE toxische stoffen en brandbare vloeistoffen

Warme BLEVE B2, B3 en C3

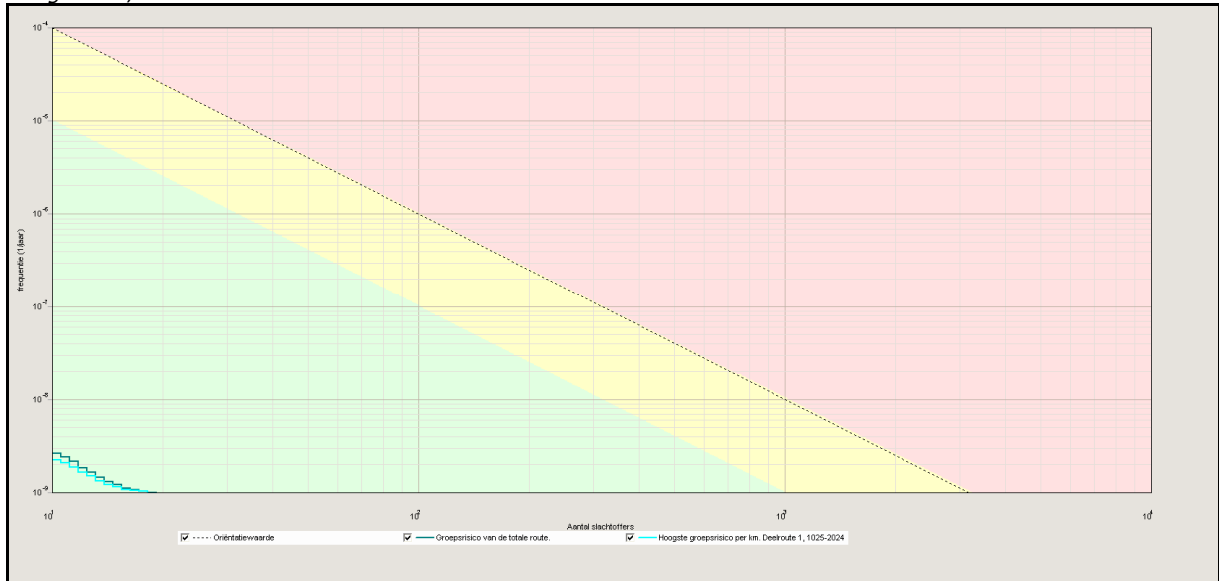


Alle stofcategorieën

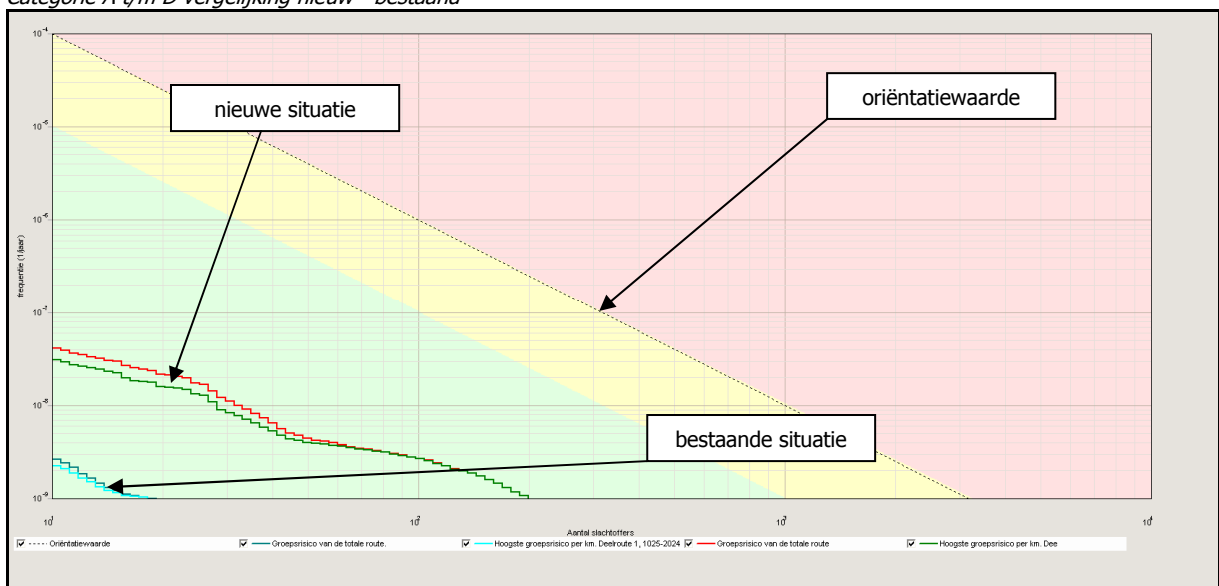
Categorie A t/m D nieuwe situatie



Categorie A t/m D bestaande situatie



Categorie A t/m D vergelijking nieuw - bestaand



Uit de beoordeling van de fN curves blijkt duidelijk dat de hoogte van het groepsrisico bepaald wordt door het aandeel brandbare gassen. Het aandeel van de toxische gassen is zeer gering. Brandbare vloeistoffen en toxische vloeistoffen hebben geen invloed op de hoogte van het groepsrisico. In bovenstaande fN curve is het verschil weergegeven tussen de hoogte van het groepsrisico tussen de bestaande en de nieuwe situatie. Uit deze vergelijking blijkt dat er sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico, maar dat deze nog ruim gelegen is onder de oriëntatiewaarde.