



Onderzoek Externe veiligheid Maasterras

Onderzoek ten behoeve van het
Omgevingseffectrapport

projectnummer 0473236.100
concept revisie 0.2
22 november 2023

Onderzoek Externe veiligheid Maasterras

Onderzoek ten behoeve van het Omgevingseffectrapport

projectnummer 0473236.100

concept revisie 0.2
22 november 2023

Auteurs

Adviesgroep SAVE

Opdrachtgever

Gemeente Dordrecht
Spuiboulevard 300
3311 GR DORDRECHT

Colofon

Projectgroep bestaande uit

Wiro Gruijters
Ted Dingemans
Jeroen Eskens

Gecontroleerd:

datum	beschrijving	vrijgave
22 november 2023		

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Omgevingseffectrapport Maasterras	3
1.3	Onderzoek Externe veiligheid	3
1.4	Leeswijzer	4
2	Achtergrondinformatie en beleid	5
2.1	Planvoornemen Maasterras	5
2.1.1	Programma	5
2.1.2	Deelgebieden	6
2.2	Beleid	7
3	Inventarisatie van risicobronnen en -contouren	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Transportassen	9
3.2.1	Spoorlijn 35 (Kijfhoek – Zuid-Dordrecht)	9
3.2.2	Spoorlijn naar het industrieterrein	10
3.2.3	De Oude Maas	10
3.2.4	De Rijksweg A16	11
3.2.5	Buisleidingen	12
3.3	Risicobedrijven	12
3.4	Overzicht aandachtsgebieden	13
3.4.1	Huidig beleid	13
3.4.2	Omgevingswet	14
4	Beschouwing alternatieven in relatie tot de spoorlijn	16
4.1	Stedenbouwkundige alternatieven voor Maasterras	16
4.1.1	Spoorlijn Kijfhoek – Zuid-Dordrecht als maatgevende bron	17
4.1.2	Alternatief 1: Behoudend	18
4.1.3	Alternatief 2: Groen en Gezond	19
4.1.4	Alternatief 3: Hoog stedelijk	20
4.1.5	Voorkeursvariant	21
4.2	Scenario's	24
4.3	Beoordeling	26
5	Conclusies	27
5.1	Spoorlijn 35 (Kijfhoek – Zuid-Dordrecht)	27
5.2	Vaarweg de Oude Maas	28
5.3	Rijksweg A16	28
5.4	Overige risicobedrijven	28

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Tussen het spoor en de A16 aan de noordwestkant van Dordrecht ligt het Maasterras. Een gebied dat voornamelijk in gebruik is als bedrijventerrein. Het gebied grenst aan de rivier de Oude Maas. Aan de oostkant van het gebied ligt het woongebied van Dordrecht, de wijk Krispijn en de Componistenbuurt. Aan de noordzijde ligt, achter de spoordijk, het oude historische centrum met haar 19^e -eeuwse schil. Vanaf het spoor dient het gebied als entreelocatie van de stad. Komend met de trein vanuit Rotterdam en Zwijndrecht biedt het Maasterras aan de rechterzijde een eerste aanblik van de stad Dordrecht. Het gebied ligt op korte afstand (ca. 1 km) van station Dordrecht.



Figuur 1.1 Begrenzing en ligging van het plangebied voor Maasterras

De gemeente Dordrecht wil in de komende 10-15 jaar het Maasterras herontwikkelen tot een nieuw stedelijk woongebied met voorzieningen. Het gebied moet een kwaliteitsimpuls krijgen en tegelijkertijd een belangrijke bijdrage leveren aan de woningbouwopgave van de stad. Het gebied moet ruimte bieden aan 2.000 tot 4.000 woningen en circa 70.000 m² bvo bedrijvigheid. Dordrecht zet voornamelijk in op verdichting langs het spoor, in de omgeving van de stations. Hiervoor is de ontwikkeling Spoorzone opgesteld. Maasterras is hierin opgenomen.

1.2 Omgevingseffectrapport Maasterras

Bestemmingsplan Maasterras

Om de ontwikkeling van Maasterras mogelijk te maken stelt de gemeente een Bestemmingsplan voor de eerste fase op. Het Bestemmingsplan stelt de planologische kaders voor de stedelijke ontwikkeling van het gebied. Dit plan is hiermee kaderstellend voor de ontwikkeling van Maasterras. Voor Maasterras wordt daarom de m.e.r.-procedure doorlopen en een MER opgesteld¹.

De Wet milieubeheer spreekt over milieueffectrapportage en Milieueffectrapport. In de m.e.r. wordt echter al jaren verder gekeken dan alleen 'milieu'. Ook andere, bredere thema's zoals wonen, gezondheid en duurzaamheid krijgen een plek in deze procedure. De term milieu is daarom niet meer passend. Voor Maasterras hanteren we de term **Omgevingseffectrapport (OER)**. Dit sluit ook beter aan bij de Omgevingswet.

Doel van het OER

Het doel van het OER is om de effecten op de leefomgeving en mogelijkheden voor de herontwikkeling van het Maasterras in beeld te brengen. Het OER maakt de te verwachten effecten en de keuzes die hiervoor te maken zijn inzichtelijk. Het OER voor Maasterras vervult meer dan alleen een toetsende rol. Het OER is een hulpmiddel in het keuzeprocess. Het OER wordt ingezet als procesinstrument en keuzehulp om te komen tot een stedenbouwkundig plan en Bestemmingsplan voor Maasterras.

1.3 Onderzoek Externe veiligheid

Inventarisatie van risicobronnen en -contouren

Veiligheid is een van de aspecten waar het OER naar kijkt. Als eerste stap zijn de aanwezige risicobronnen en bijbehorende contouren en aandachtsgebieden in en rond het plangebied van Maasterras geïnventariseerd. Dit is nodig om bij de stedenbouwkundige uitwerking van het plan de veiligheidsaspecten te betrekken. De inventarisatie van risicobronnen en -contouren is in dit onderzoek opgenomen.

Beoordeling van stedenbouwkundige varianten

Voor de ontwikkeling van Maasterras worden stedenbouwkundige varianten en optimalisaties uitgewerkt. Deze worden vervolgens in het OER beoordeeld. Voor de beoordeling maakt het OER gebruik van een beoordelingsschaal die gebaseerd is op de zeven doelen uit de Omgevingsvisie van Dordrecht. Externe veiligheid maakt onderdeel uit van het doel 'Gezonde stad'.

Voor de beoordeling maakt het MER gebruik van een schaal met een minimale en optimale kwaliteit. Dit geeft uitdrukking aan de parameters voor de beoordeling van het betreffende doel. Voor externe veiligheid is de minimale en optimale kwaliteit in onderstaande tabel beschreven.

¹ Het is gebruikelijk de afkortingen (de) m.e.r. en (het) MER te gebruiken. De afkorting m.e.r. met kleine letters en puntjes ertussen staat voor de volledige procedure, de milieueffectrapportage. MER met hoofdletters, zonder puntjes staat voor het milieueffectrapport, het rapport dat hierbij opgesteld wordt.

Minimale kwaliteit	Optimale kwaliteit
Voor nieuwe kwetsbare gebouwen en locaties binnen het aandachtsgebied brand en explosie van de spoorverbinding Rotterdam-Breda geldt een verantwoordingsplicht voor het groepsrisico die aansluit bij de bepalingen uit de Omgevingsvisie voor de Spoorzone of een gelijkwaardige oplossing inclusief te treffen maatregelen ten behoeve van beheersbaarheid en zelfredzaamheid op gebouw en gebiedsniveau.	Geen nieuwe kwetsbare gebouwen en locaties binnen de aandachtsgebieden brand en explosie (200 meter) van de spoorverbinding Rotterdam – Breda conform art. 5.15 BKL

1.4 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 achtergrondinformatie en beleid ten aanzien van externe veiligheid. In hoofdstuk 3 is een inventarisatie van risicobronnen en -contouren opgenomen. Hoofdstuk 4 bevat een beschouwing van de alternatieven voor Maasterras. De conclusies zijn opgenomen in hoofdstuk 5

2 Achtergrondinformatie en beleid

2.1 Planvoornemen Maasterras

2.1.1 Programma

Het programma voor Maasterras bestaat uit woningen, voorzieningen en kantoorfuncties.

Woningen

Het gebied moet een hoogstedelijk gebied worden met een hoge dichtheid aan woningen. De gemeente ziet hier mogelijkheden om 2.000 tot 4.000 woningen te realiseren. Dit aantal woningen komt uit op een dichtheid van 50 tot 80 woningen per hectare. Enkele hoogteaccenten tot maximaal 90 meter zijn mogelijk in het gebied.

Het kwalitatieve woningbouwprogramma staat nog niet vast. De gemeente ambieert een sterke, gedifferentieerde en inclusieve woonwijk met aandacht voor zelfredzaamheid inwoners en woningen die geschikt zijn voor ouderen en mensen met een beperking. Het gebied moet ook ruimte bieden aan kleinschalige collectieve woonvormen.

Kantoren en voorzieningen

Het plan biedt ruimte aan bedrijvigheid passend bij een gemengd gebied, zoals kantoorfuncties, horeca, detailhandel, zorg en onderwijsfuncties.

Kantoren

Binnen de deelgebieden van Maasterras wil de gemeente ruimte bieden aan kantoorfuncties. In delen van het plangebied is een gemengd gebied met reuring voorzien is, passen kantoorfuncties binnen de dynamiek van de buurt. Langs de Oude Maas kan ruimte voor kantoren ontstaan en mogelijk langs de A16 indien een deel van de weg overkluist wordt. Kantoren kunnen daar ook als afscherming voor wegverkeerslawaaï dienen.

Voorzieningen

Maatschappelijke voorzieningen

Voor maatschappelijke voorzieningen wordt gedacht aan verschillende functies zoals scholen, kinderdagverblijven en zorgfuncties. Maasterras moet ruimte bieden aan scholen en kinderdagverblijven passend bij de behoefte. Ook moet er ruimte zijn voor zorgfuncties zoals een huisartsenpraktijk, tandartsen, fysio's of verzorgingstehuizen. Daarnaast zijn sociale voorzieningen zoals een buurthuis welkome aanvullingen voor het voorzieningenniveau van de nieuwe wijk.

Horeca

Voor commerciële functies is onderscheid gemaakt in kantoren, horeca en detailhandel. De gemeente heeft de ambitie om in het plangebied ruimte te bieden aan de vestiging van een hotel met congreszalen van circa 7.000 m² bvo. De overige vierkante meters voor horeca kan ingevuld worden in de ontwikkelvelden waar een meer gemengd gebied met reuring moet ontstaan.

Detailhandel

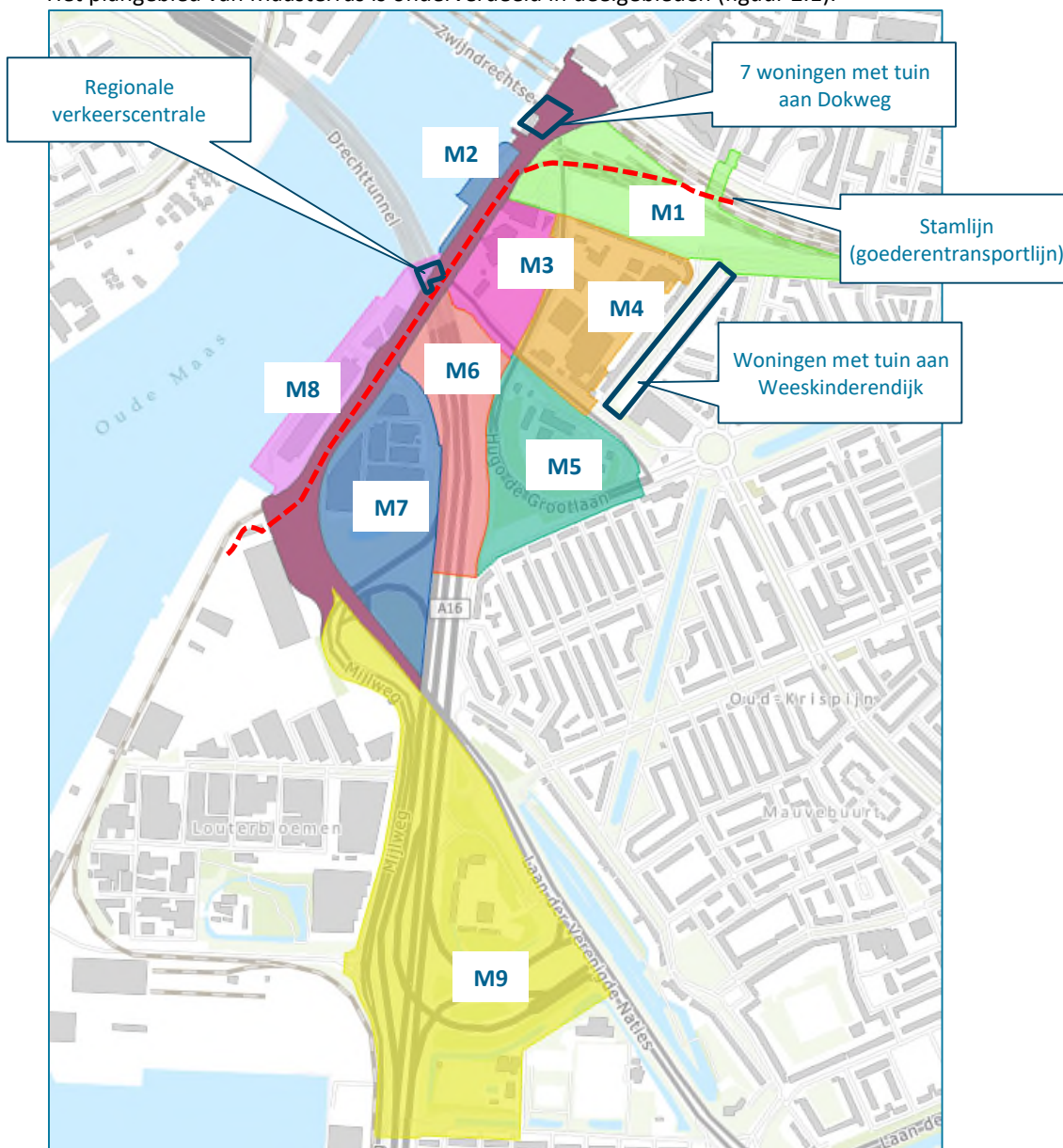
Op het gebied van detailhandel wil de gemeente ruimte bieden aan buurtvoorzieningen, detailhandel voor de dagelijkse boodschappen zoals een bakker, slager of buurtsupermarkt. Detailhandel voor niet-dagelijkse boodschappen zijn niet wenselijk, aangezien dit concurrerend kan zijn voor het centrum van de stad.

Overige functies

Het Maaspark moet ruimte bieden aan een parkeergarage. Deze parkeergarage vervangt de P+R Weeskinderdijk en biedt parkeerruimte voor bezoekers van het centrum van Dordrecht. Daarnaast moet dit park ruimte bieden aan evenementen. Onder andere de kermis en muziek-evenementen zijn beoogd op deze locatie. Het evenemententerrein heeft een omvang van circa 8.000 m² en moet ruimte bieden aan evenementen met maximaal 5.000 bezoekers per dag. De evenementen moeten passen in het parklandschap van het Maaspark.

2.1.2 Deelgebieden

Het plangebied van Maasterras is onderverdeeld in deelgebieden (figuur 2.1).



Figuur 2.1 Deelgebieden binnen Maasterras

2.2 Beleid

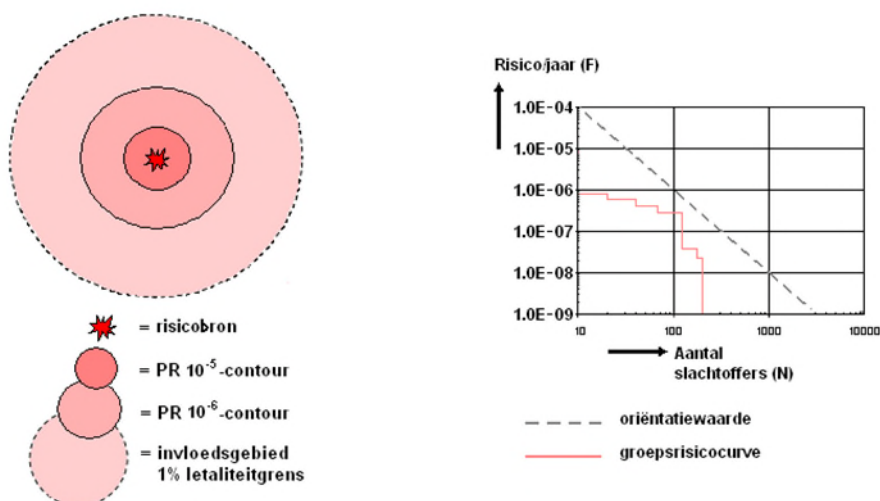
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor inrichtingen is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het relevante beleidskader, voor buisleidingen is dit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Het beleid voor transportmodaliteiten staat in het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats onbeschermd aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: Lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar-contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): De afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



Figuur 2.2 Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport.

Verantwoordingsplicht

In het Bevi, het Bevb en het Bevt is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag advies in te winnen bij de veiligheidsregio. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten, zoals in figuur 2.3 weergegeven.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 2.3 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico. Het geeft aan dat je op alle verschillende schalen slecht (rood), gemiddeld (oranje/geel) tot goed (groen) kan scoren. De beoordeling van deze aspecten samen vormen de verantwoording van het groepsrisico door het bevoegd gezag.

Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is de mate waarin personen in staat zijn zichzelf (zonder hulp van buitenaf) in geval van een calamiteit in veiligheid te brengen. Het gewenste handelingsperspectief in geval van een calamiteit (schuilen en/of vluchten) is afhankelijk van het scenario.

Omgevingsveiligheid (Omgevingswet)

Omgevingsveiligheid is een begrip dat hoort bij de Omgevingswet in januari 2024 in werking zal treden. Door alle wetten en regelingen binnen het omgevingsrecht samen te voegen ontstaat een verandering onder het motto 'Eenvoudig beter'.

De Omgevingswet introduceert (in het Besluit kwaliteit leefomgeving) een aantal aandachtsgebieden. Deze aandachtsgebieden verschillen per risicobron. Voor transportroutes gevaarlijke stoffen die zijn aangewezen in het Basisnet (waaronder de spoorlijn direct ten noorden van het plangebied) gaan de volgende aandachtsgebieden gelden:

- Een brandaandachtsgebied van 30 meter;
- Een explosieaandachtsgebied van 200 meter;
- Een gifwolkaandachtsgebied van 300 meter (in werking vanaf 2025).

Binnen deze aandachtsgebieden kunnen aanvullende bouwkundige maatregelen van toepassing zijn. De afwegingsruimte ligt hierbij primair bij het bevoegd gezag, met uitzondering van zeer kwetsbare gebouwen (zoals gebouwen bestemd voor het verblijf van jonge kinderen). Voor zeer kwetsbare gebouwen binnen het aandachtsgebied gelden de aanvullende bouwkundige maatregelen (of gelijkwaardige maatregelen) altijd.

3 Inventarisatie van risicobronnen en -contouren

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de externe veiligheidsaspecten geïnventariseerd. De informatie wordt zowel beschreven aan de hand van de huidige wetgeving, als vanuit de criteria van de Omgevingswet.

Voornaamste bronnen

Het plangebied wordt aan de noordzijde begrensd door de spoorlijn Kijfhoek – Dordrecht -zuid. Over dit spoor worden omvangrijke hoeveelheden gevaarlijke stoffen vervoerd. Van deze spoorlijn takt een spoor af door het plangebied naar het industriegebied ten zuiden van het plangebied. Aan de westzijde van het plangebied ligt de Oude Maas. Deze is opgenomen in de Regeling basisnet. Het plangebied wordt doorsneden door de rijksweg A16. Echter omdat de A16 hier via een C3-tunnel onder de Oude Maas doorgaat, wordt hier geen brandbaar gas vervoerd. Daarnaast zijn nabij het plangebied enkele Bevi-bedrijven gelegen.

In de volgende paragrafen zijn deze risicobronnen en hun ruimtelijke impact toegelicht.

3.2 Transportassen

3.2.1 Spoorlijn 35 (Kijfhoek – Zuid-Dordrecht)

De spoorlijn ligt ten noorden tegen het plangebied. Tabel 1 geeft de vervoersaantallen zoals deze opgenomen zijn in de Regeling basisnet.

Tabel 3-1 Transportintensiteit over spoorlijn Kijfhoek aansl. Zuid – Dordrecht

Stofcategorie	Soort stof	Transportintensiteit (per jaar)
A	brandbaar gas	16560
B2	Toxisch gas	4760
B3	Toxisch gas	50
C3	Zeer brandbare vloeistof	22220
D3	Toxische vloeistof	6810
D4	Zeer toxische vloeistof	1990

Plaatsgebonden risico en plasbrandaandachtsgebied

Het risicoplaafond van het vervoer van gevaarlijke stoffen over spoorlijnen is vastgelegd in de Regeling basisnet. De hierin vermelde maximale PR 10^{-6} -contour (de basisnetafstand) voor de spoorlijn Kijfhoek aansluiting Zuid – Dordrecht ter hoogte van het plangebied 18-31 meter bedraagt. Het plaatsgebonden risico wordt gemeten vanaf het midden van de sporenbundel. Binnen de afstand zijn geen kwetsbare objecten toegestaan en beperkt kwetsbare objecten slechts na afweging van alle veiligheidsaspecten.

Langs het spoor ligt een plasbrandaandachtsgebied (PAG) van 30 meter breed. Deze afstand wordt gemeten vanaf het buitenste spoor. Voor het bouwen van (beperkt)kwetsbare objecten in een PAG gelden aanvullende brandwerende bouwkundige maatregelen.

Het groepsrisico

De hoogte van het groepsrisico ten gevolge van het spoorvervoer door Dordrecht is een van de hoogste in Nederland, en bedraagt, volgens het basisnet, maximaal circa 11² maal de oriëntatiewaarde. Na het treffen van maatregelen door de gemeente, resteert een maximale overschrijding van 5.6. maal de oriëntatiewaarde. Ter plaatse van deze planontwikkeling is er sprake van een overschrijding van 2.4 maal de oriëntatiewaarde..

De Omgevingswet

Onder de Omgevingswet blijft het plaatsgebonden risico, dit betekent dat de plaatsgebonden risicocontour van 18-31 meter van toepassing blijft. Daarnaast komen er van rechtswege langs het spoor aandachtsgebieden:

Tabel 3-2 De risicobronnen en hun aandachtsgebieden.

Risicobron	Aandachtsgebied		
	Brandaandachtsgebied**	Explosieaandachtsgebied	Gifwolkaandachtsgebied*
Spoorlijn	30 meter	200 meter	300 meter

*= In de geconsolideerde versie van het Bkl van okt 2021 is nog geen gifwolkaandachtsgebied opgenomen, maar wordt waarschijnlijk wel aangepast.
**= Het betreft hier plasbrand én fakkelbrand. De oude wetgeving beschouwde alleen plasbrand.

Buiten de plaatsgebonden risicocontour geldt er binnen een aandachtsgebied geen verbod voor het realiseren van zeer kwetsbare gebouwen of kwetsbare gebouwen. Wél moet een gemeente binnen een brand- en explosieaandachtsgebieden een voorschriftengebied vaststellen als het omgevingsplan geen zeer kwetsbare functies uitsluit. Voor de overige situaties kan een gemeente kiezen om dit te doen. Als er een voorschriftengebied is aangewezen gelden er verplicht aanvullende bouwkundige maatregelen om te beschermen tegen de gevolgen van een incident met gevaarlijke stoffen op het spoor.

3.2.2 Spoorlijn naar het industrieterrein

Van het doorgaande spoor takt een industriespoorlijn (Raccordement) af richting het industrieterrein ten zuiden van het plangebied. Deze spoorlijn loopt vervolgens onder de het autoviaduct door, direct langs de oever van de Oude Maas naar het industrieterrein. Over deze spoorlijn worden jaarlijks circa 400 wagons zeer brandbare vloeistoffen vervoerd. De spoorlijn heeft geen plaatsgebonden risicocontour en het groepsrisico is nihil. Er is geen plasbrandaandachtsgebied.

De Omgevingswet

Ook onder de Omgevingswet heeft deze spoorlijn geen plaatsgebonden risico. Er zijn wel aandachtsgebieden van toepassing³.

3.2.3 De Oude Maas

Ten westen van het plangebied ligt de Oude Maas die opgenomen is in de Regeling basisnet en als zeevaartroute deel uitmaakt van de corridor Rotterdam – Moerdijk en als binnenvaartroute deel uitmaakt van de corridor Rotterdam-Duitsland. Over de waterweg worden verschillende

² Het betreft hier een groepsrisicoberekening ter hoogte van het emplacement, uitgaande van de bestemmingsplancapaciteit.

³ Deze aandachtsgebieden komen voor dit type spoorlijnen mogelijk te vervallen.

gevaarlijke stoffen getransporteerd. In tabel 3.3 zijn de vervoerseenheden weergegeven van deze waterweg. Het plangebied valt binnen het invloedsgebied van de waterweg.

Tabel 3-3 Vervoerseenheden Oude Maas (bron: Regeling basisnet)

Vervoer over de Oude Maas							
Stofcategorie	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Binnenvaartschepen	9.882	13.958	146	0	0	2.135	196
Zeevaartschepen	323	115	7	0	84	77	0

Plaatsgebonden risico en vrijwaringszone

Het risicoplafond van het vervoer van gevaarlijke stoffen over waterwegen is vastgelegd in de Regeling basisnet. De hierin vermelde maximale PR 10^{-6} -contour (de basisnetafstand) voor de Oude Maas bedraagt nul meter.

Bij waterwegen wordt een vrijwaringszone gehanteerd van 25 meter waarin bouwwerken niet zondermeer zijn toegestaan. De vrijwaringszone overlapt met een deel van M2 en M8 binnen het plangebied.

Het groepsrisico

De hoogte van het groepsrisico in de bestaande situatie is niet berekend, maar uit de vuistregels van de Hart⁴ volgt dat dit onder de 10% van de oriëntatiewaarde ligt.

De Omgevingswet

Onder de Omgevingswet blijft het plaatsgebonden risico onveranderd, dit betekent dat er hier geen plaatsgebonden risicocontour is. Daarnaast komen er van rechtswege langs de rivier aandachtsgebieden:

Tabel 3-4 De risicobronnen en hun aandachtsgebieden.

Risicobron	Aandachtsgebied		
	Brandaandachtsgebied**	Explosieaandachtsgebied	Gifwolkaandachtsgebied*
De Oude Maas	30 meter	200 meter	300 meter
*= In de geconsolideerde versie van het Bkl van okt 2021 is nog geen gifwolkaandachtsgebied opgenomen, maar wordt waarschijnlijk wel aangepast. **= Het betreft hier plasbrand én fakkelbrand. De oude wetgeving beschouwde alleen plasbrand.			

Buiten de plaatsgebonden risicocontour geldt er binnen een aandachtsgebied geen verbod voor het realiseren van zeer kwetsbare gebouwen of kwetsbare gebouwen. Wél moet een gemeente binnen een brand- en explosieaandachtsgebieden een voorschriftengebied vaststellen als het omgevingsplan geen zeer kwetsbare functies uitsluit. Voor de overige situaties kan een gemeente kiezen om dit te doen. Als er een voorschriftengebied is aangewezen gelden er verplicht aanvullende bouwkundige maatregelen om te beschermen tegen de gevolgen van een incident met gevaarlijke stoffen op het spoor.

3.2.4 De Rijksweg A16

⁴ Handleiding risicoanalyse transport.

Het plangebied wordt deels doorsneden door de A16. Deze rijksweg is opgenomen in de Regeling basisnet. De doorsnijding van het plangebied vindt grotendeels verdiept plaats richting de Drechtunnel onder de Oude Maas.

Plaatsgebonden risico en plasbrandaandachtsgebied

De maximale PR 10^{-6} -contour (de basisnetafstand) bedraagt 26 meter. De Regeling basisnet geeft voor de A16 een PAG van 30 meter breed⁵.

Het groepsrisico

Het groepsrisico wordt berekend op basis van het vervoerde aantal eenheden brandbaar gas. Echter, omdat sprake is van een C3-tunnel mag dit gas niet door de tunnel worden vervoerd, en is er een omleidingsroute via de N3 en A15 van toepassing. Op basis van de meest recente tellingen vinden er jaarlijks 32 transporten plaats met brandbaar gas. Vanwege het verbod en de daarnaast zeer lage jaarlijkse aantallen zal er geen spraken van groepsrisico zijn.

De Omgevingswet

Onder de Omgevingswet blijft het plaatsgebonden risico onveranderd, dit betekent dat hier een plaatsgebonden risicocontour van 26 meter blijft. Daarnaast komen er van rechtswege langs de rijksweg aandachtsgebieden:

Tabel 3-5 De risicobronnen en hun aandachtsgebieden.

Risicobron	Aandachtsgebied		
	Brandaandachtsgebied**	Explosieaandachtsgebied***	Gifwolkaandachtsgebied*
De A16	30 meter	200 meter	300 meter

*= In de geconsolideerde versie van het Bkl van okt 2021 is nog geen gifwolkaandachtsgebied opgenomen, maar wordt waarschijnlijk wel aangepast.
**= Het betreft hier plasbrand én fakkelbrand. De oude wetgeving beschouwde alleen plasbrand. In de tunnel is ingevolge de Hart geen plasbrandgebied van toepassing.
***= De wetgeving wordt nog aangepast dat in tunnels geen explosieaandachtsgebied van toepassing is.

3.2.5 Buisleidingen

Het plangebied wordt niet overlapt door invloedsgebieden of aandachtsgebieden van buisleidingen.

3.3 Risicobedrijven

In het plangebied zijn geen risicobedrijven aanwezig, rondom het plangebied wel. Het betreft:

1. De koninklijke van Wees groep, direct ten zuiden van het plangebied
2. Brentag-Nederland BV, aan de westelijke oever van de Oude Maas
3. Unimils, aan de westelijke oever van de Oude Maas
4. Ashland industries in Zwijndrecht
5. Waterstof-tankstation aan de Laan der Verenigde Naties

Bij de bedrijven nummer 2, 3 en 4 speelt enkel het gifwolksscenario. Bedrijf 1, de koninklijke van Weesgroep heeft opslagactiviteiten waarvan de plaatsgebonden risicocontour binnen de terreingrenzen blijft. Er is geen invloedsgebied bekend.

⁵ Ingevolge het gestelde in de Hart heeft de Drechtunnel zelf geen PAG.

Het waterstof-tankstation heeft een plaatsgebonden risicocontour van 30 meter en een brandaandachtsgebied van 55 meter, gemeten vanaf het vulpunt.

Omgevingswet

Vanuit de Omgevingswet krijgen deze bedrijven van rechtswege een aandachtsgebied. De omvang van deze aandachtsgebieden is nog onbekend. Echter, uit de bekende informatie is te herleiden dat, in relatie tot het plangebied, enkel sprake kan zijn van een gifwolkaandachtsgebied.

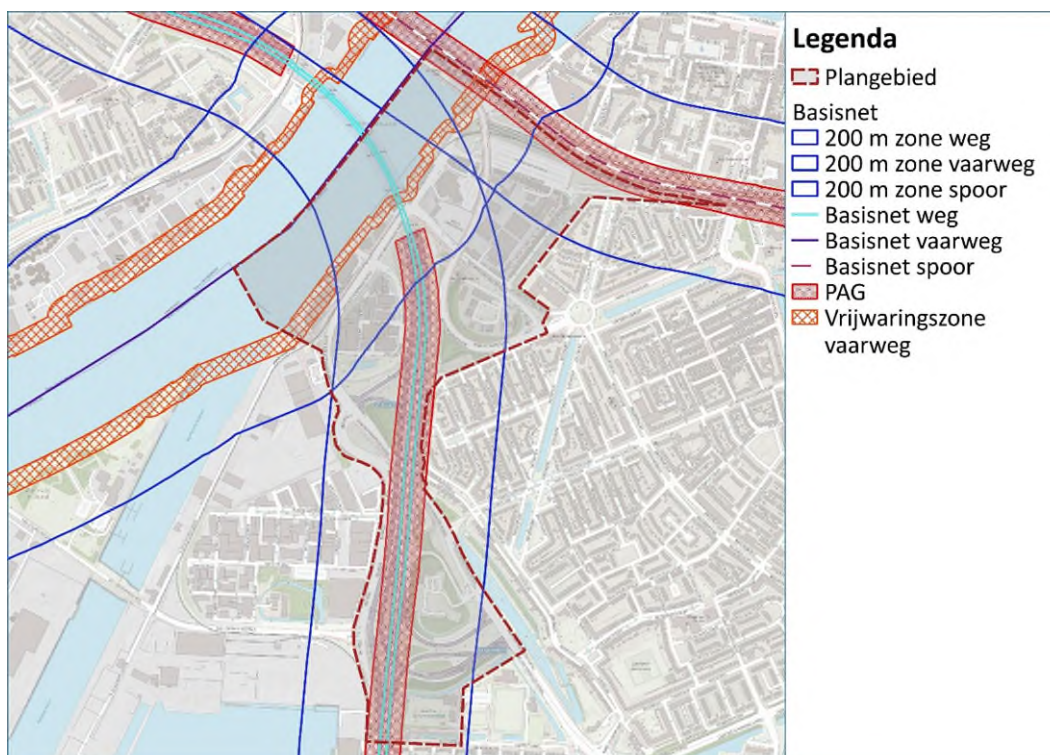
3.4 Overzicht aandachtsgebieden

In deze paragraaf zijn de relevante contouren en aandachtsgebieden (Omgevingswet) op kaart gezet.

3.4.1 Huidig beleid

Basisnet

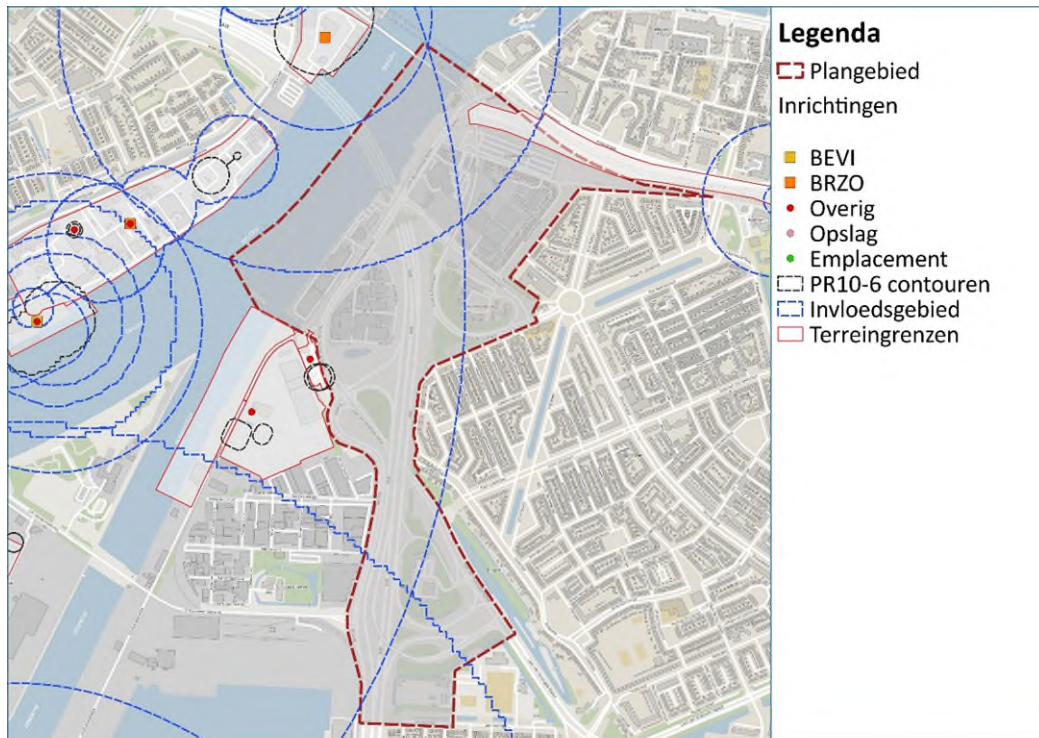
Figuur 3.1 geeft een overzicht van de aandachtsgebieden die conform het huidige beleid rond het Basisnet liggen.



Figuur 3.1 Risicobronnen en -contouren vanuit Basisnet

Inrichtingen

Figuur 3.2 toont de risicovolle inrichtingen en de bijbehorende contouren rond Maasterras.

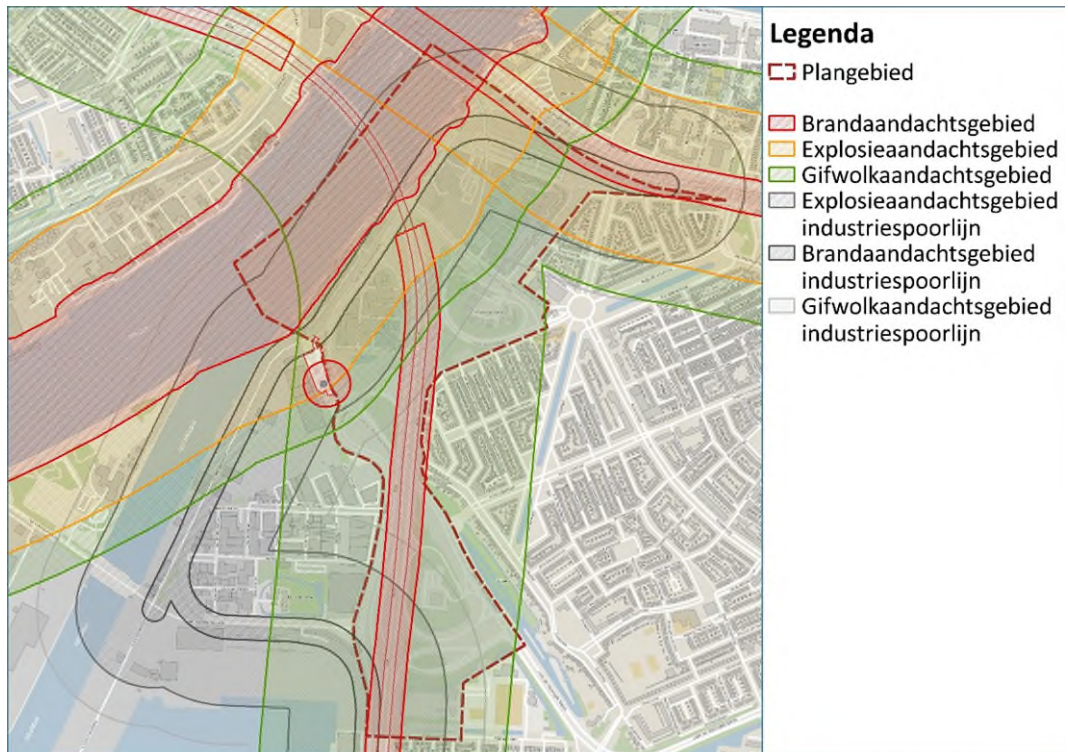


Figuur 3.2 Risicobronnen en -contouren van inrichtingen rond Maasterras

3.4.2 Omgevingswet

Vanuit de Omgevingswet krijgen hoofdwegen en risicobedrijven van rechtswege een aandachtsgebied. De aandachtsgebieden voor de Oude Maas, het spoor en de A16 zijn in figuur 3.3 weergegeven.

De omvang van de aandachtsgebieden voor bedrijven is nog onbekend. Echter, uit de bekende informatie is te herleiden dat, in relatie tot het plangebied, enkel sprake kan zijn van een gifwolkaandachtsgebied. Dit geldt niet voor het waterstof-tankstation.



Figuur 3.3 Aandachtsgebieden van de transportroutes en het waterstof-tankstation onder de Omgevingswet

4 Beschouwing alternatieven in relatie tot de spoorlijn

4.1 Stedenbouwkundige alternatieven voor Maasterras

Drie modellen voor Maasterras met als resultaat een voorkeursalternatief

Voor het OER van het Maasterras zijn drie verschillende alternatieven beschouwd. Vervolgens is op basis van deze drie verschillende alternatieven een voorkeursalternatief opgesteld. In dit onderzoek externe veiligheid worden de drie alternatieven kort beschouwd en wordt vervolgens op meer detailniveau in gegaan op het voorkeursalternatief. De voorkeursalternatief is een optimalisatieslag op het gebied van omgevingsveiligheid ten opzichte van de eerdere drie verschillende alternatieven.

Variatie in programma en functies binnen aandachtsgebieden

Zeer kwetsbare gebouwen:

De categorie zeer kwetsbare gebouwen is nieuw ten opzichte van de voorheen geldende regelgeving. De gebouwen in deze categorie vielen eerder onder de categorie kwetsbare objecten. Een gebouw is 'zeer kwetsbaar' als het een gebouw is voor mensen die zichzelf niet op tijd in veiligheid kunnen brengen. Het gaat om de volgende gebouwen:

- woonfunctie voor 24-uurszorg
- basisscholen
- scholen voor minderjarigen met een lichamelijke of geestelijke beperking
- dagverblijf van personen met een lichamelijke of geestelijke beperking
- gezondheidszorg met bedgebied (ziekenhuizen en verpleeghuizen)
- kinderopvang
- gevangenissen

Kwetsbare objecten:

Kwetsbare gebouwen zijn alle gebouwen met een woonfunctie (niet verspreid liggende bebouwing) en locaties bestemd voor grote evenementen of voor recreatief nachtverblijf voor meer dan 50 personen. Gebouwen en locaties zijn ook kwetsbaar als er veel personen een groot deel van de dag aanwezig zijn. Het gaat bijvoorbeeld om:

- woonfunctie
- bijeenkomstfunctie
- kantoorfunctie
- sportfunctie
- scholen voor volwassenen
- gezondheidszorg zonder bedgebied
- locatie voor evenementen in de open lucht voor ten minste 5.000 personen

Beperkt kwetsbaar

In artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen is een definitie opgenomen van een beperkt kwetsbaar object. Beperkt kwetsbare objecten zijn:

- verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal 2 woningen per hectare;
- dienst- en bedrijfswoningen van derden;

- kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 1.500 m² per object;
- restaurants, voor zover hierin geen grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn;
- winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 2.000 m², voor zover zij geen onderdeel uitmaken van een complex waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd, waarvan het gezamenlijk bruto oppervlak meer dan 1.000 m² bedraagt en waarin een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- sport- en kampeerterrinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet bestemd zijn voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- bedrijfsgebouwen, voor zover zij geen gebouwen zijn waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn zoals: kantoorgebouwen en hotels met een bruto oppervlak van meer dan 1.500 m² per object / complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk vloeroppervlak meer dan 1.000 m² bedraagt, en winkels met een totaal oppervlak van meer dan 2.000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- objecten die met onder a tot en met e en genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn;
- objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

4.1.1 Spoorlijn Kijfhoek – Zuid-Dordrecht als maatgevende bron

Vanwege de hoge transportaantallen en het hoge groepsrisico is de spoorlijn de meest bepalende risicobron in de omgeving van het plangebied. In dit hoofdstuk worden per alternatief de relevante scenario's beschouwd. Bij het spoor zijn 3 scenario's bepalend. Dit zijn de plasbrand, de BLEVE (boiling liquid expanding vapor explosion) en het toxisch scenario. Het plasbrandscenario wordt omvat in brandaandachtsgebied van 30 meter, het invloedsgebied betreft echter circa 45 meter. De verschillende alternatieven worden beschouwd op basis van het brandaandachtsgebied. Het BLEVE scenario wordt omvat in het explosieaandachtsgebied van 200 meter. Het is echter relevant om aan te geven dat de schade vooral groot is (bij een explosie ter hoogte van het plangebied) in de eerste 80 meter vanaf de buitenste spoorstaaf. Buiten deze afstand zijn er effectieve maatregelen te treffen. De verschelende alternatieven worden beschouwd op basis van het explosieaandachtsgebied en de genoemde 80 meter. Aangezien het toxisch scenario een invloedsgebied heeft van meer dan 4 kilometer en de meest effectieve maatregel (afschakelbare ventilatie) verplicht wordt voor nieuwbouw onder de omgevingswet is het vergelijken van de alternatieven voor dit scenario niet relevant.

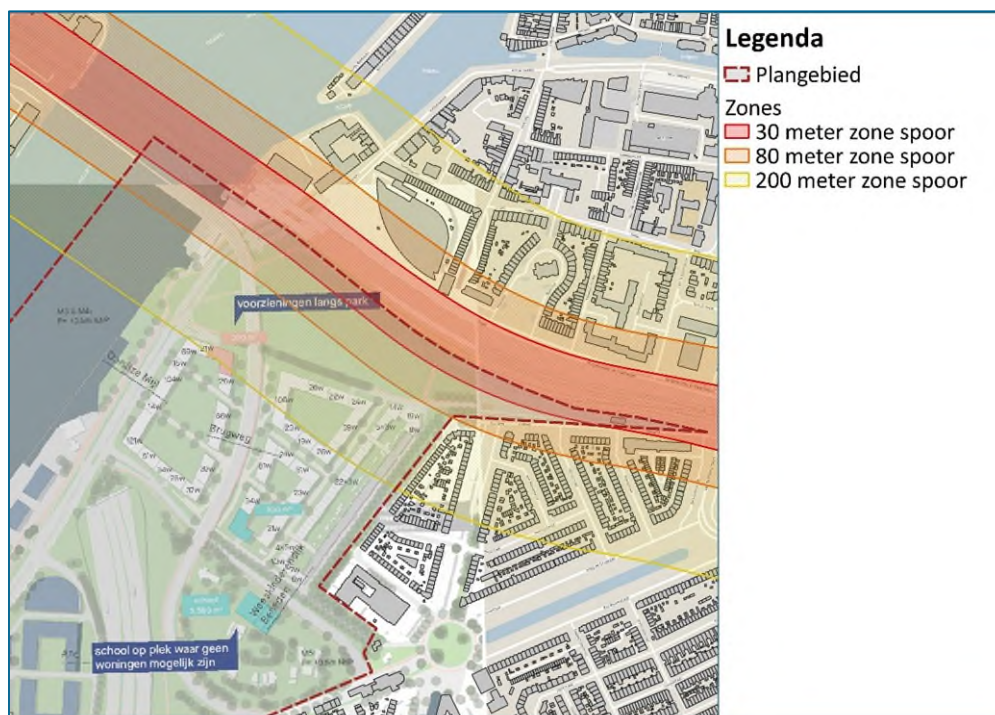
Buiten de relevante scenario's en bijbehorende effecten is ook het groepsrisico per variant beschouwd. Aan de hand van de uitgangspunten en de bevolkingsinventarisatie is het groepsrisico

van de spoorlijn voor de huidige (vigerende situatie) en de toekomstige situatie (inclusief beoogde ontwikkeling) berekend.

Groepsrisico alternatieven 1 t/m 3

Het groepsrisico van de alternatieven 1 t/m 3 is beschouwd in de aanloop van het project. Op basis van de uitkomsten is het groepsrisico geoptimaliseerd in de vorm van de voorkeursvariant. Het groepsrisico van de voorkeursvariant is beschreven.

4.1.2 Alternatief 1: Behoudend



Figuur 4.1 Alternatief 1 ten opzichte van de relevante zones van het spoor

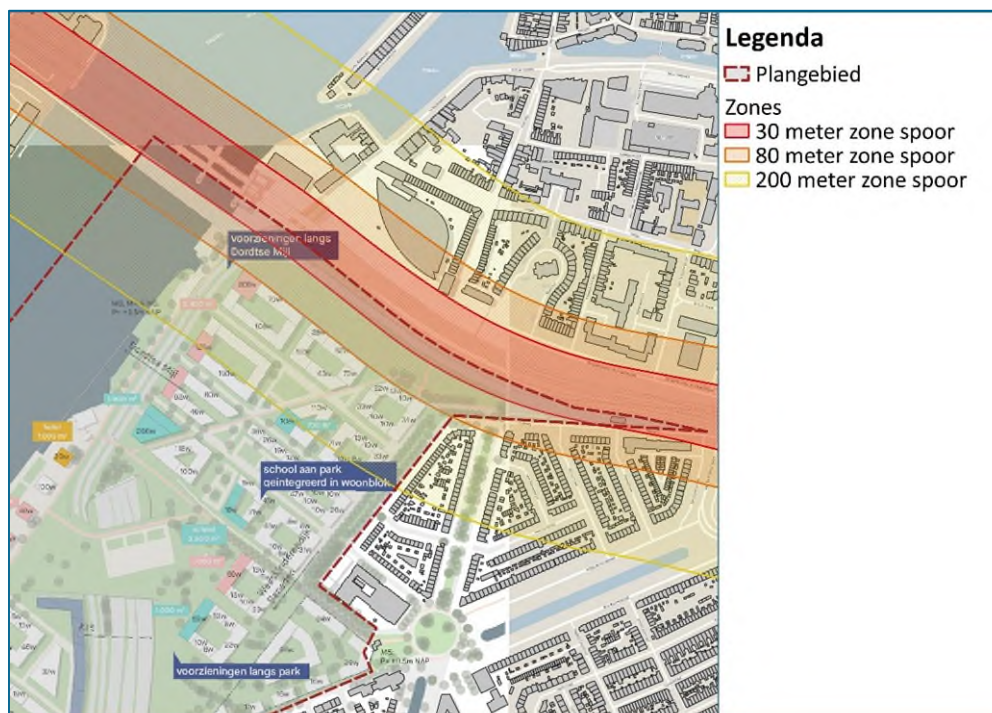
Scenario's

Er worden geen verblijfsobjecten gerealiseerd in de eerste 45 meter, dus het plasbrands scenario niet relevant. Er worden verblijfsobjecten gerealiseerd in het explosieaandachtsgebied. Het BLEVE scenario is dus relevant voor dit alternatief. Er worden geen verblijfsobjecten mogelijk gemaakt in de eerste 80 meter. Er worden wel verblijfsobjecten mogelijk gemaakt buiten de 80 meter. Er zijn effectieve objectgerichte maatregelen mogelijk. Het is vanuit externe veiligheid wenselijk om de hoge bebouwingsdichtheden te realiseren buiten de 200 meter zone.

Zeer kwetsbare objecten

In alternatief 1 wordt een voorzieningen cluster beoogd binnen het explosieaandachtsgebied. Het is op dit moment nog niet duidelijk welke voorzieningen mogelijk worden gemaakt. Volgens gemeentelijk beleid (Omgevingsvisie 1.0, 2020) dienen er geen zeer kwetsbare objecten mogelijk te worden gemaakt in het brand en explosieaandachtsgebied.

4.1.3 Alternatief 2: Groen en Gezond



Figuur 4.2 Alternatief 2 ten opzichte van de relevante zones van het spoor

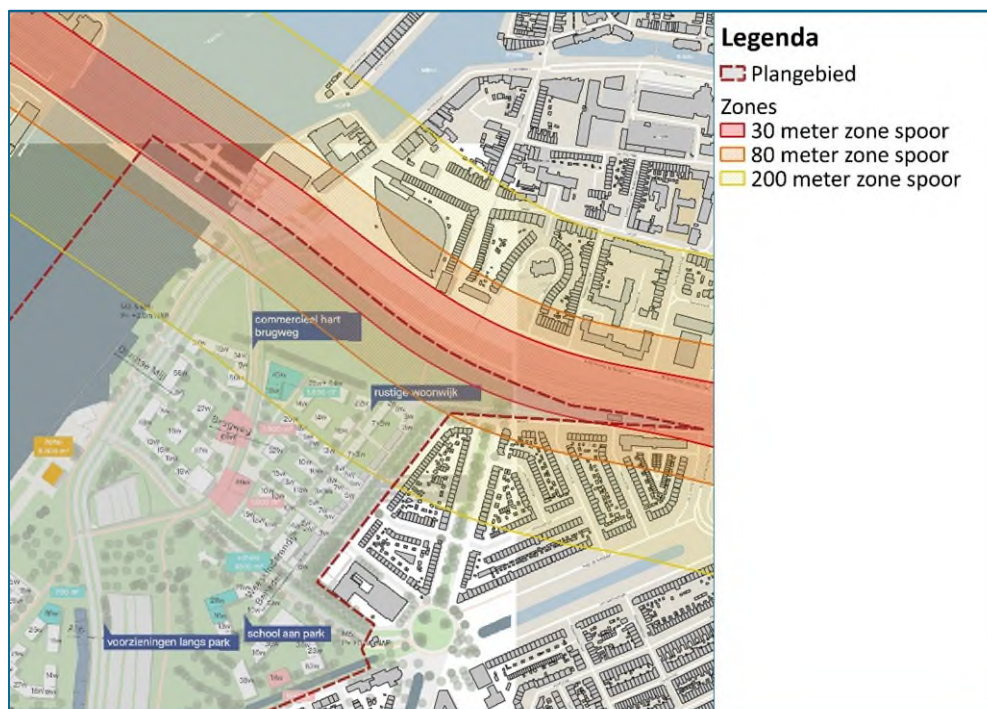
Scenario's

Er worden geen verblijfsobjecten gerealiseerd in de eerste 45 meter, dus het plasbrandscenario niet relevant. Er worden verblijfsobjecten gerealiseerd in het explosieaandachtsgebied. Het BLEVE scenario is dus relevant voor dit alternatief. Er worden geen verblijfsobjecten mogelijk gemaakt in de eerste 80 meter. Er worden wel verblijfsobjecten mogelijk gemaakt buiten de 80 meter. Er zijn effectieve objectgerichte maatregelen mogelijk. Echter, zeer dicht op de 80 meter grens worden zeer hoge dichtheden gepland (waar onder een woontoren van 208 woningen). Het is vanuit externe veiligheid wenselijk om de hoge bebouwingsdichtheden te realiseren buiten de 200 meter zone. Of in ieder geval op een zo groot mogelijke afstand indien inpasbaar. Het realiseren van zeer hoge dichtheden het dichtst bij de risicobron leidt tot een hoog groepsrisico en is daarom niet wenselijk vanuit externe een veiligheidsogpunt.

Zeer kwetsbare objecten

In alternatief 2 worden twee voorzieningen clusters beoogd binnen het explosieaandachtsgebied. Het is op dit moment nog niet duidelijk welke voorzieningen mogelijk worden gemaakt. Volgens gemeentelijk beleid (Omgevingsvisie 1.0, 2020) dienen er geen zeer kwetsbare objecten mogelijk te worden gemaakt in het brand en explosieaandachtsgebied.

4.1.4 Alternatief 3: Hoog stedelijk



Figuur 4.3 Alternatief 3 ten opzichte van de relevante zones van het spoor

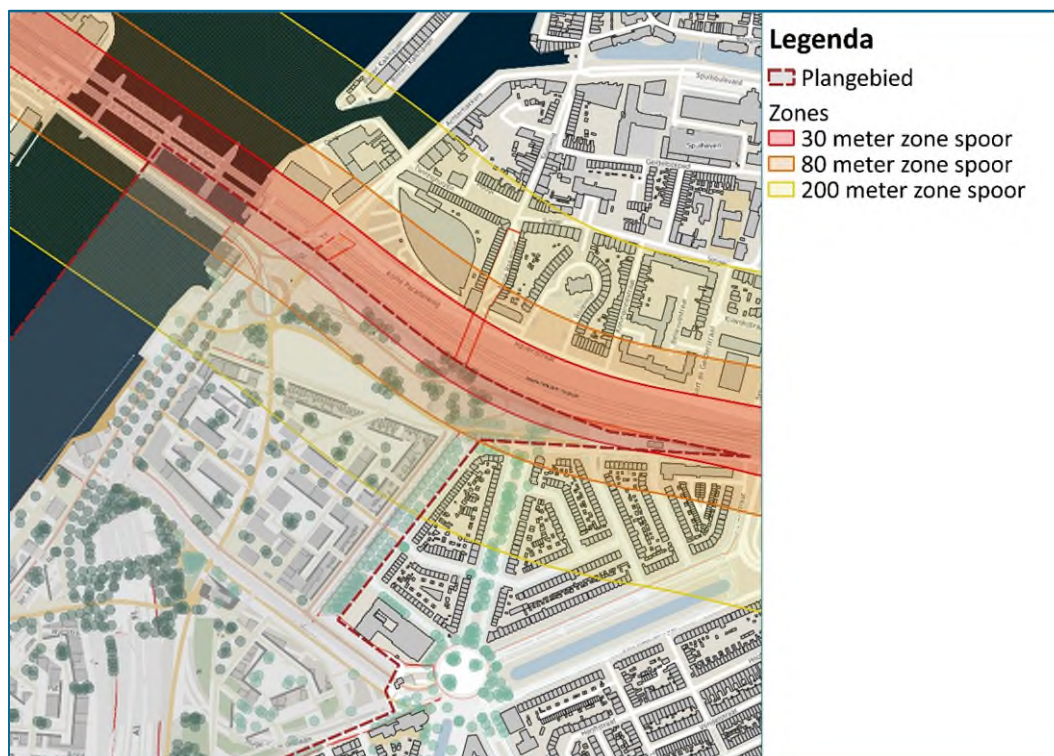
Scenario's

Er worden geen verblijfsobjecten gerealiseerd in de eerste 45 meter, dus het plasbrandscenario niet relevant. Er worden verblijfsobjecten gerealiseerd in het explosieaandachtsgebied. Het BLEVE scenario is dus relevant voor dit alternatief. Er worden geen verblijfsobjecten mogelijk gemaakt in de eerste 80 meter. Er worden wel verblijfsobjecten mogelijk gemaakt buiten de 80 meter. Er zijn effectieve objectgerichte maatregelen mogelijk. Vanwege het positieve effect op het groepsrisico is het vanuit externe veiligheid wenselijk om de hoge bebouwingsdichtheden te realiseren buiten de 200 meter zone.

Zeer kwetsbare objecten

In alternatief 3 wordt een voorzieningen cluster beoogd binnen het explosieaandachtsgebied. Het is op dit moment nog niet duidelijk welke voorzieningen mogelijk worden gemaakt. Volgens gemeentelijk beleid (Omgevingsvisie 1.0, 2020) dienen er geen zeer kwetsbare objecten mogelijk te worden gemaakt in het brand en explosieaandachtsgebied.

4.1.5 Voorkeursvariant



Figuur 4-4 De voorkeursvariant ten opzichte van de relevante zones van het spoor

Scenario's

Er worden geen verblijfsobjecten gerealiseerd in de eerste 45 meter. Het plasbrandscenario is daardoor niet relevant. Er worden wel verblijfsobjecten gerealiseerd in het explosieaandachtsgebied. Het BLEVE scenario is dus relevant voor dit alternatief. Er worden geen verblijfsobjecten mogelijk gemaakt in de eerste 80 meter. Er worden wel verblijfsobjecten mogelijk gemaakt buiten de 80 meter. Er zijn effectieve objectgerichte maatregelen mogelijk.

Plaatsgebonden risico

Het risicoplafond van het vervoer van gevaarlijke stoffen over spoorlijnen is vastgelegd in de Regeling basisnet. De hierin vermelde maximale PR 10^{-6} -contour (de basisnetafstand) voor de spoorlijn Kijfhoek-Zuid – Dordrecht ter hoogte van het plangebied 18-31 meter bedraagt. Het plaatsgebonden risico wordt gemeten vanaf het midden van de sporenbundel. Binnen de afstand zijn geen kwetsbare objecten toegestaan. Daarnaast heeft de Gemeente Dordrecht in het beleid opgenomen dat er ook geen kwetsbare objecten worden toegelaten. De ontwikkeling maakt geen verblijfsobjecten mogelijk binnen deze afstand. Er wordt daarmee voldaan aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico.

Groepsrisico

Om in zicht te krijgen in het groepsrisico is het groepsrisico van de voorkeursvariant beschouwd.

Uitgangspunten

Over de spoorlijn Kijfhoek-Zuid – Dordrecht vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor deze spoorlijn aangegeven die dient te worden

gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen: het aantal transporten (stofcategorieën A, B2, B3, C3, D3 en D4) per jaar. Deze transportintensiteit voor de spoorlijn ter hoogte van het plangebied is weergegeven in tabel 4-1.

Tabel 4-1 Transportintensiteit over spoorlijn Kijfhoek-Zuid – Dordrecht conform het basisnet

Stofcategorie	Soort stof	Transportintensiteit (per jaar)
A	brandbaar gas	16560
B2	Toxisch gas	4760
B3	Toxisch gas	50
C3	Zeer brandbare vloeistof	20220
D3	Toxische vloeistof	6810
D4	Zeer toxische vloeistof	1990

Voor de berekening van het groepsrisico zijn in dit geval twee bevolkingssituaties relevant:

- bevolking op basis van de vigerende situatie (huidige situatie). Deze bevolking is geïnventariseerd op basis van de populatieservice (21-06-23);
- bevolking op basis van de voorkeursvariant van het stedenbouwkundige ontwerp;

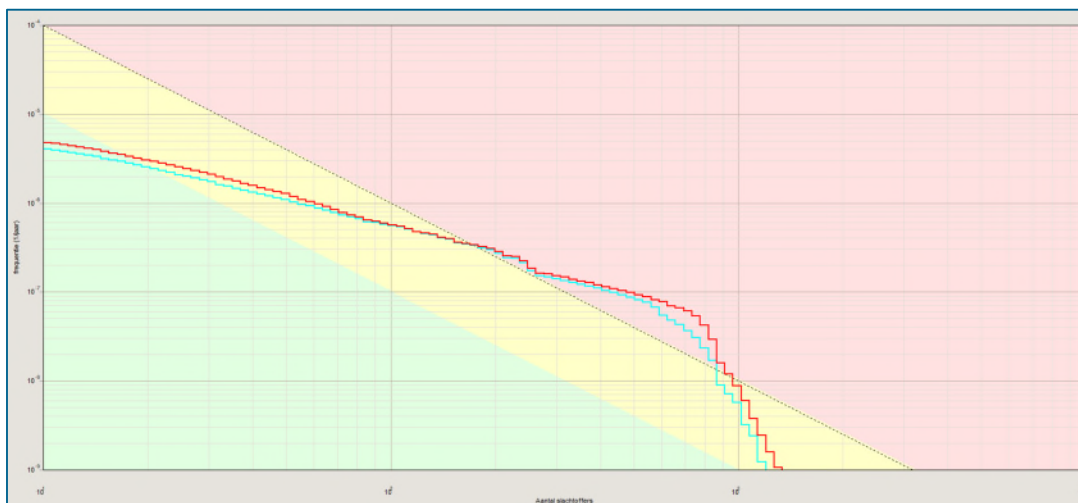
De bevolking voor de toekomstige variant is ingevuld op basis van kerngetallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. In deze handreiking staat een kerngetal van 2,4 personen in de nacht en 1,2 personen in de dag per woning. Voor voorzieningen geldt er 1 persoon per 30 m² bvo. De woningen en voorzieningen zijn per bouwblok beschouwd.

In afstemming met de gemeente Dordrecht is afgesproken om het te onderzoeken traject te beperken tot een trajectlengte van 1.000 meter. Met het plangebied in het midden van dit onderzochte traject. Hierdoor kan de impact op groepsrisico door het plan beter in kaart worden gebracht. Anders blijft het groepsrisico in de 'schaduw' van het groepsrisico van het centrumgebied van Dordrecht liggen.

Resultaten

RBM II geeft als een berekeningsresultaat van het groepsrisico de normwaarde weer. In RBM II wordt de normwaarde gedefinieerd als de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De maximale waarde wordt berekend op basis van het punt in de groepsrisicocurve dat het dichtst bij de oriëntatiewaarde ligt in het geval dat dit onder de oriëntatiewaarde ligt. Wanneer er wel een groepsrisicocurve boven de oriëntatiewaarde ligt, is dit het punt dat het verst over de oriëntatiewaarde ligt. Een normwaarde groter dan 0,01 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het GR.

Het groepsrisico van de huidige situatie (gebaseerd op de populatieservice) en de toekomstige situatie (voorkeursvariant) is weergegeven in figuur 4-5 en Tabel 4-2.



Figuur 4-5 Groepsrisico van de spoorlijn Kijfhoek-Zuid – Dordrecht van de huidige situatie en toekomstige situatie

Legenda:

- = Huidig groepsrisico
- = Toekomstig groepsrisico

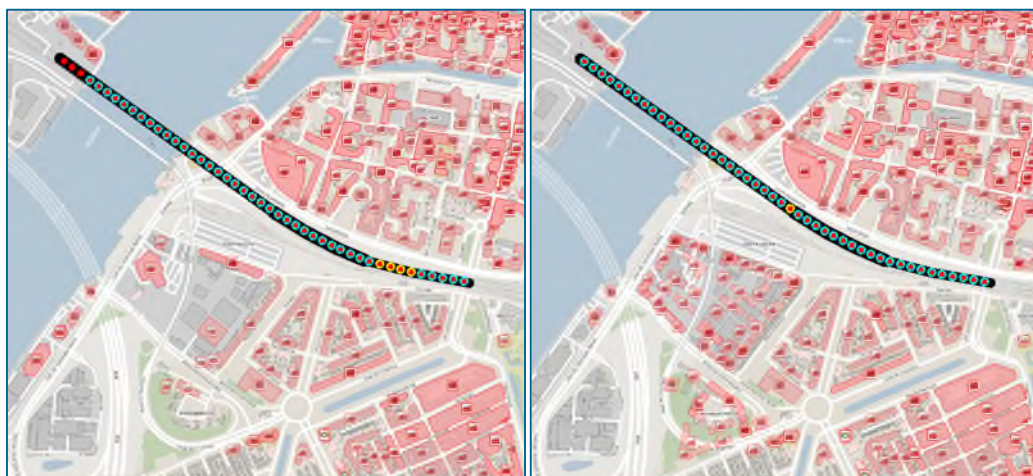
Tabel 4-2 Groepsrisico van de spoorlijn in de huidige en toekomstige situatie

	Normwaarde groepsrisico: huidige situatie	Normwaarde groepsrisico: toekomstige situatie
Kijfhoek-Zuid – Dordrecht	0,02390	0,03300
Detail groepsrisicocurve	Bij 560 slachtoffers met een kans van $7,6 \cdot 10^{-8}$	Bij 735 slachtoffers met een kans van $6,1 \cdot 10^{-8}$

Uit figuur 4-5 en tabel 4-2 blijkt dat het groepsrisico van het onderzochte trajectdeel in de huidige situatie boven de oriëntatiewaarde (2,4 keer de oriëntatiewaarde) is gelegen. In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico toe (3,3 keer de oriëntatiewaarde). De normwaarde van het groepsrisico neemt in de geoptimaliseerd ontwerp situatie dus toe. Deze bijdrage aan het groepsrisico door de voorkeursvariant is beperkt (toename van circa 35%), het overgrote deel van het groepsrisico wordt veroorzaakt door de bestaande bebouwing.

De grootste afwijking van het groepsrisico in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie ligt bij een kans van $6,1 \cdot 10^{-8}$ en 735 slachtoffers. De stijging van het groepsrisico ligt dus vooral in de hoek van een zeer kleine kans met veel slachtoffers. Voor incidenten met een relatief grote kans blijft het groepsrisico grotendeels gelijk met de huidige situatie. Relatief kleine scenario's zoals brand zijn niet bepalend vanwege de afstand van de bebouwing tot het spoor. Scenario's zoals een fakkelbrand of explosie zijn om dezelfde reden niet maatgevend voor het aantal slachtoffers. Vanwege de afstand is het toxisch scenario maatgevend.

De ligging van het punt met hoogste groepsrisico verschuift onder invloed van het voorkeursalternatief. Deze verschuiving is weergegeven in figuur 4-6.



Figuur 4-6 Ligging van het punt met het hoogste groepsrisico in de huidige (links) en toekomstige (rechts) situatie

Zeer kwetsbare objecten

In het voorkeursalternatief worden horeca- en bedrijfsvoorzieningen beoogd binnen het explosieaandachtsgebied. Er worden twee kinderdagverblijven gerealiseerd die buiten de 200 meter zone liggen. Volgens gemeentelijk beleid dienen er geen zeer kwetsbare objecten mogelijk te worden gemaakt in het brand- en explosieaandachtsgebied. Bij het voorkeursalternatief wordt dit beleid nageleefd.

Evenemententerrein

In de groepsrisicoberekening is ook verkend wat de invloed van een evenemententerrein tussen het spoor en de eerste lijn bebouwing (M1) is op het groepsrisico. Bij eendaagse festivals of een jaarlijkse kermis is de impact op het groepsrisico zeer beperkt. Bij regelmatige grotere evenementen neemt het groepsrisico wel significant toe.

Een groepsrisicoberekening geeft maar een deel van de werkelijkheid weer en gaat uit van worst-case incidenten. In de realiteit is de kans op kleinere incidenten reëler. Voor deze incidenten zijn er ook meer mogelijkheden met betrekking tot maatregelen en het voorkomen van effecten van bepaalde scenario's. Daarom gaat het volgende hoofdstuk in op scenario's en effecten met betrekking tot de spoorlijn.

4.2 Scenario's

Het plangebied ligt binnen invloedsgebied van de spoorlijn. Bij deze risicobron kan een plasbrand, een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) en een toxisch scenario optreden. De gevolgen van deze scenario's zijn verschillend. In deze paragraaf zijn de scenario's en hun bijbehorende effecten verduidelijkt. Er zijn namelijk mogelijkheden om de dodelijke effecten van een scenario te voorkomen door bijvoorbeeld afstand te houden. De scenario's zijn verder uitgesplitst in worst-case scenario's en reële scenario's. Beide scenario's kunnen plaatsvinden, echter de kans op een klein incident is vele male groter dan het worst-case incident. Er zijn mogelijkheden beschouwd om de effecten van reële scenario te beperken.

Plasbrandscenario

Het effect dat optreedt bij een ongeval met enkel brandbare vloeistoffen is vooral warmtestraling door een (plas)brand. Het invloedsgebied is circa 45 meter, uitgaande van een calamiteit waarbij de gehele tankinhoud vrijkomt. De omvang van het effect wordt beïnvloed door de oppervlakte van de plasbrand. Door in versie 2 van het stedenbouwkundig plan buiten de 45 meter te blijven zijn de effecten van een plasbrand beperkt.

Fakkelbrandscenario

In de geconsolideerde versie van het Bkl is ook het fakkelbrandscenario toegevoegd aan het brandaandachtsgebied. Dit scenario is gebaseerd op uitstroom van LPG uit een ketelwagen, waarbij de LPG direct ontsteekt. Dit scenario heeft een effectafstand van circa 165 meter (Ketelwagen LPG – Fakkelbrand, Scenarioboek). Dit scenario bereikt dus enkel de eerstelijnsbebouwing. Deze bebouwing biedt bescherming voor de achterliggende bebouwing. Vanwege de afstand tot de dichtstbijzijnde eerstelijns bebouwing (circa 100 meter) zijn er brandwerende maatregelen mogelijk.

Explosie-scenario

Een koude BLEVE ontstaat wanneer de ketelwagen met brandbaar gas bezwijkt waardoor er plotseling gas kan ontsnappen, dat na ontsteking ontploft. Een warme BLEVE ontstaat door een (plas)brand in de nabijheid van een ketelwagen met bijvoorbeeld LPG. Door de hitte van de brand loopt de druk in een tankwagen hoog op, terwijl de sterkte van de metalen wand afneemt. Hierdoor kan de wand het begeven en de tank ontploffen. Het BLEVE-scenario heeft een 1% letaliteitscontour van circa 325 meter. Grote schade aan bebouwing vindt plaats tot circa 140 meter afstand van het incident. De eerstelijnsbebouwing staat op circa 100 tot 180 meter afstand. Op deze afstand en verder is het toepassen van scherfvrij glas effectief. Daarnaast dient er voor effectieve bescherming rekening te worden gehouden met degelijke plaatsing van het glas in het kozijn en voldoende stevige verankering van het kozijn in de gevel. De gevel dient dusdanig te worden ontworpen dat de hoofdconstructie intact blijft bij de druk van een BLEVE-scenario vanaf een afstand van 100 meter. Vanwege de aankondigingstijd van een warme BLEVE is het van belang dat men de gebouwen aan de risicoluwe tijd kunnen verlaten. Vluchten biedt het beste handelingsperspectief bij een warme BLEVE.

Naast een BLEVE kan er ook een gaswolkexplosie plaatsvinden. Een gaswolkexplosie ontstaat als er door een gat in een ketelwagen een wolk wordt gevormd die zich over de grond verspreidt. Deze wolk kan worden ontstoken. In stedelijk gebied heeft dit scenario een effectafstand van circa 60 meter (Ketelwagen LPG – Wolkbrand / Gaswolkexplosie, Scenarioboek).

Toxisch scenario

Een toxisch scenario ontstaat wanneer een tank (weg- of spoorvervoer) lek raakt en toxische stoffen ontsnappen. Toxische vloeistoffen kunnen verdampen waardoor een gaswolk ontstaat die over de omgeving uit kan waaien. Bij een deel van de aanwezige personen zal letaal letsel optreden door blootstelling aan de gaswolk. Bij de toxische scenario's zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel.

De omvang, verplaatsingsrichting en verstrooiing van de gaswolk is mede afhankelijk van de weersgesteldheid op dat moment. Een grote gifwolk is echter wel een worst-case incident. Hier zijn weinig maatregelen voor te treffen, behalve afschakelbare ventilatievoorziening. Van belang daarbij is dat - in dat geval - de (eventueel aanwezige) mechanische ventilatie centraal afgesloten kan worden (via een noodschakelaar). Dit voorkomt dat bij het optreden van een incident de ramen

en deuren gesloten zijn, maar toch toxische stoffen via de ventilatie (versneld) tot het gebouw toetreden. Het is een goedkope maatregel die bij een calamiteit met giftige stoffen zeer effectief kan zijn.

Onder de Omgevingswet dient een mechanisch ventilatiesysteem standaard te beschikken over een voorziening waarmee het systeem handmatig kan worden uitgeschakeld (artikel 4.124 Besluit bouwwerken leefomgeving).

4.3 Beoordeling

In deze paragraaf is het voorliggende programma en ontwerp getoetst aan het beoordelingskader.

Tabel 4-3 Beoordelingskader voor het spoor

Beoordelingskader minimale kwaliteit	Toets
Aandachtsgebieden <ul style="list-style-type: none"> • Geen zeer kwetsbare gebouwen/activiteiten binnen het explosie aandachtsgebied • Geen nieuwe (beperkt-) kwetsbare activiteiten in het brand aandachtsgebied 	<p>✓</p> <p>✓</p>
Plaatsgebonden risico <ul style="list-style-type: none"> • De ontwikkeling maakt geen verblijfsobjecten mogelijk binnen de risicocontour. Er wordt daarmee voldaan aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico, van zowel het gemeentelijk beleid als de wetgeving. 	<p>✓</p>
Groepsrisico spoor <ul style="list-style-type: none"> • Groepsrisico neemt significant toe • Groepsrisico was in de huidige situatie 2,4 x oriëntatiewaarde. Het groepsrisico stijgt op basis van het voorkeursalternatief naar 3,3 x oriëntatiewaarde <ul style="list-style-type: none"> • Echter, de sterkste toename van het groepsrisico vindt plaats bij 735 slachtoffers met een kans van $6,1 \cdot 10^{-8}$. Dit betreft dus een scenario met een groot slachtofferaantal maar een zeer kleine kans. • Het ontwerp met het bijbehorende programma is toegestaan binnen de wettelijke kaders. Conform het gemeentelijk beleid (Omgevingsvisie 1.0, 2020) gaat dit gebied naar een hoog stedelijk niveau met een beperkte toename van het groepsrisico. De bovenstaande waarde van het groepsrisico past binnen het gemeentelijk beleid. Het is aan het bevoegd gezag om de stijging in het groepsrisico te accepteren of niet te accepteren. 	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>
Beheersbaarheid en zelfredzaamheid Voor nieuwe (zeer) kwetsbare objecten binnen het aandachtsgebied brand en explosie van de spoorverbinding Rotterdam – Dordrecht geldt een verantwoordingsplicht voor het groepsrisico die aansluit bij de bepalingen uit de omgevingsvisie voor de Spoorzone of een gelijkwaardige oplossing inclusief te treffen maatregelen ten behoeve van beheersbaarheid en zelfredzaamheid op gebouw en gebiedsniveau.	

5 Conclusies

De gemeente Dordrecht wil in de komende 10-15 jaar het Maasterras herontwikkelen tot een nieuw stedelijk woongebied met voorzieningen. Het gebied moet een kwaliteitsimpuls krijgen en tegelijkertijd een belangrijke bijdrage leveren aan de woningbouwopgave van de stad. Het gebied moet ruimte bieden aan 2.000 tot 3.000 woningen en circa 25.000 m² bvo bedrijvigheid. Dordrecht zet voornamelijk in op verdichting langs het spoor, in de omgeving van de stations. Hiervoor is de ontwikkelvisie Spoorzone opgesteld. Maasterras is hierin opgenomen.

Voor het Maasterras is een Omgevingseffectrapport opgesteld. Het doel van het OER is om de effecten op de leefomgeving en mogelijkheden voor de herontwikkeling van het Maasterras in beeld te brengen. Het OER maakt de te verwachten effecten en de keuzes die hiervoor te maken zijn inzichtelijk. Eén van de bepalende elementen voor de ontwikkelpotentie van het gebied is externe veiligheid vanwege de nabije ligging van met name het spoor. De risicobronnen in de omgeving zijn geïnventariseerd en met name het spoor is in detail beschouwd.

5.1 Spoorlijn 35 (Kijfhoek – Zuid-Dordrecht)

De aandachtsgebieden, relevante scenario's het groepsrisico van de drie alternatieven is beschouwd. Vervolgens is op basis van de uitkomsten het voorkeursalternatief opgesteld. Dit resulteert in de volgende conclusies:

- De maximale 10⁻⁶ plaatsgebonden risicocontour bedraagt 18-31 meter en reikt niet tot geplande verblijfsobjecten. Er wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde en het beleid van de gemeente Dordrecht ten aanzien van het plaatsgebonden risico;
- Het groepsrisico van de spoorlijn ligt in de huidige situatie boven de oriëntatiewaarde (circa 2,4 x de oriëntatiewaarde);
 - Op basis van het voorkeursalternatief stijgt het groepsrisico naar 3,3 x oriëntatiewaarde.
 - Voor het overgrote deel blijft de groepsrisicocurve van de optimalisatievariant gelijk aan de huidige situatie. De grootste afwijking ligt bij de maximale overschrijding en ligt bij een kans van 6,1*10⁻⁸ met 735 slachtoffers. Dit betekent dat de overschrijding vooral wordt veroorzaakt door een mogelijk incident met een groot slachtofferaantal, maar met een zeer kleine kans (toxisch scenario).

Beoordeling

Aandachtsgebieden

- Geen zeer kwetsbare gebouwen/activiteiten binnen het explosie aandachtsgebied;
- Geen nieuwe (beperkt-) kwetsbare activiteiten in het brand aandachtsgebied.

Groepsrisico spoor

- Het groepsrisico neemt significant toe op basis van het optimalisatie ontwerp en het voorliggende programma.
 - De toename van het groepsrisico bevindt zich voornamelijk bij een zeer kleine kans en een groot slachtofferaantal (toxisch scenario). Dit betreft een worst-case incident. Bij meer reële scenario's, zoals kleine lekkages of een brand, blijft het groepsrisico grotendeels gelijk aan de huidige situatie. Deze reële scenario bevinden zich op de groepsrisico curve namelijk bij relatief grote kansen met

kleine slachtoffer aantallen. Dit deel van de groepsrisicocurve blijft namelijk grotendeels gelijk tussen de huidige situatie en toekomstige situatie.

- Het ontwerp met het bijbehorende programma is toegestaan binnen de wettelijke kaders. Daarnaast past het binnen het gemeentelijk beleid (Omgevingsvisie 1.0, 2020) waarin het gebied is gemarkeerd als hoogstedelijk met een beperkte toename van het groepsrisico. Het is aan het bevoegd gezag om de stijging in het groepsrisico te accepteren of niet te accepteren.

5.2 Vaarweg de Oude Maas

Vanwege de beperkte impact van deze risicobron is deze beperkt beschouwd.

- De maximale 10-6 plaatsgebonden risicocontour bedraagt 0 meter en reikt niet tot geplande verblijfsobjecten. Er wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde en het beleid van de gemeente Dordrecht ten aanzien van het plaatsgebonden risico;
- De hoogte van het groepsrisico in de bestaande situatie is niet berekend, maar uit de vuistregels van de Hart volgt dat dit onder de 10% van de oriëntatiewaarde ligt. De toekomstige situatie zal niet voor een overschrijding van het groepsrisico zorgen;
- Bij waterwegen wordt een vrijwaringszone gehanteerd van 25 meter waarin bouwwerken niet zondermeer zijn toegestaan. Binnen deze zone is geen nieuwe bebouwing voorzien.

5.3 Rijksweg A16

Vanwege de beperkte impact van deze risicobron is deze beperkt beschouwd.

- De maximale 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour bedraagt 26 meter en reikt niet tot geplande verblijfsobjecten. Er wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde en het beleid van de gemeente Dordrecht ten aanzien van het plaatsgebonden risico;
- De Regeling basisnet geeft voor de A16 een PAG van 30 meter breed, binnen het PAG (en toekomstig brandaandachtsgebied) worden geen verblijfsobjecten geprojecteerd;
- Het groepsrisico wordt berekend op basis van het vervoerde aantal eenheden brandbaar gas. Echter, omdat sprake is van een C3-tunnel mag dit gas niet door de tunnel worden vervoerd, er is een omleidingsroute via de N3 en A15 van toepassing. Op basis van de meest recente tellingen vinden er jaarlijks 32 transporten plaats met brandbaar gas. Vanwege het verbod en de daarnaast zeer lage jaarlijkse aantallen zal er geen spraken van groepsrisico zijn.

5.4 Overige risicobedrijven

- Het plangebied ligt binnen het toxische invloedsgebied van verscheidenen inrichtingen. Enkel het toxisch scenario is relevant.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM
T. 06 55 49 48 90

www.anteagroup.nl

Copyright © 2022

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.