

Rapport

Onderzoek externe veiligheid Mallegat, Colosseumweg & Rosestraat

Onderzoek externe veiligheid

Klant: Stigam

Referentie: BG7020-127-100IBRP001F01

Status: 01/Definitief

Datum: 29 september 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Onderzoek externe veiligheid Mallegat, Colosseumweg & Rosestraat

Ondertitel: EV Mallegat, Colosseumweg & Rosestraat
Referentie: BG7020-127-100IBRP001F01
Status: 01/Definitief
Datum: 29 september 2023
Projectnaam: EV Mallegat, Colosseumweg & Rosestraat
Projectnummer: BG7020-127-100
Auteur(s): Roel Schaap, Wessel Roodhorst

Opgesteld door: Roel Schaap, Wessel Roodhorst

Gecontroleerd door: Karen van Tol

Datum: 29 september 2023

Goedgekeurd door: Koen Bos

Datum: 29 september 2023

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Planvoornemens	3
1.2	Onderzoek externe veiligheid	4
2	Toetsingskader externe veiligheid	5
2.1	Landelijk beleidskader	5
2.2	Begrippen externe veiligheid	5
2.3	Lokaal beleidskader	7
2.4	Vooruitblik Omgevingswet	8
3	Onderzoek risicobronnen	10
3.1	Methodiek	10
3.2	Aanwezigheid (beperkt) kwetsbare objecten en risicobronnen	10
3.3	Inventarisatie Risicobronnen	11
3.4	Beoordeling relevante risicobronnen	12
4	Risicoberekening spoorlijn	14
4.1	Onderzochte situaties	14
4.2	Invoerparameters rekenmodel	14
4.3	Resultaten	16
4.4	Toetsing beleidskader	18
5	Risicoberekening Nieuwe Maas	19
5.1	Onderzochte situaties	19
5.2	Invoerparameters rekenmodel	19
5.3	Resultaten	20
5.4	Toetsing beleidskader	21
6	Risicoberekening LPG- tankstation Korte Stadionweg	22
6.1	Onderzochte situaties	22
6.2	Invoerparameters rekenmodel	22
6.3	Resultaten	23
6.4	Toetsing beleidskader	25
7	Elementen verantwoordingsplicht groepsrisico	26
7.1	Inleiding	26
7.2	Identificatie gevaarlijke stoffen en maatgevende scenario's	27
7.3	Analyse van het groepsrisico	29

7.4	Maatregelen beperking groepsrisico	31
7.4.1	Mogelijke maatregelen leidend tot een kwantitatieve verlaging	31
7.4.2	Mogelijke maatregelen leidend tot een kwalitatieve verlaging	32
7.4.3	Afgewogen en gerealiseerde maatregelen	33
7.5	Bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid	33
7.5.1	Bestrijdbaarheid	34
7.5.2	Zelfredzaamheid	35
7.5.3	Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid	39
7.6	Specifieke maatregelen en aandachtspunten per planvoornemen	40
7.6.1	Planvoornemen Mallegat	40
7.6.2	Planvoornemen Rosestraat	41
7.6.3	Planvoornemen Colosseumweg	42
7.6.4	Afweging kosteneffectiviteit	44

8 Conclusie

Error! Bookmark not defined.

Bijlagen

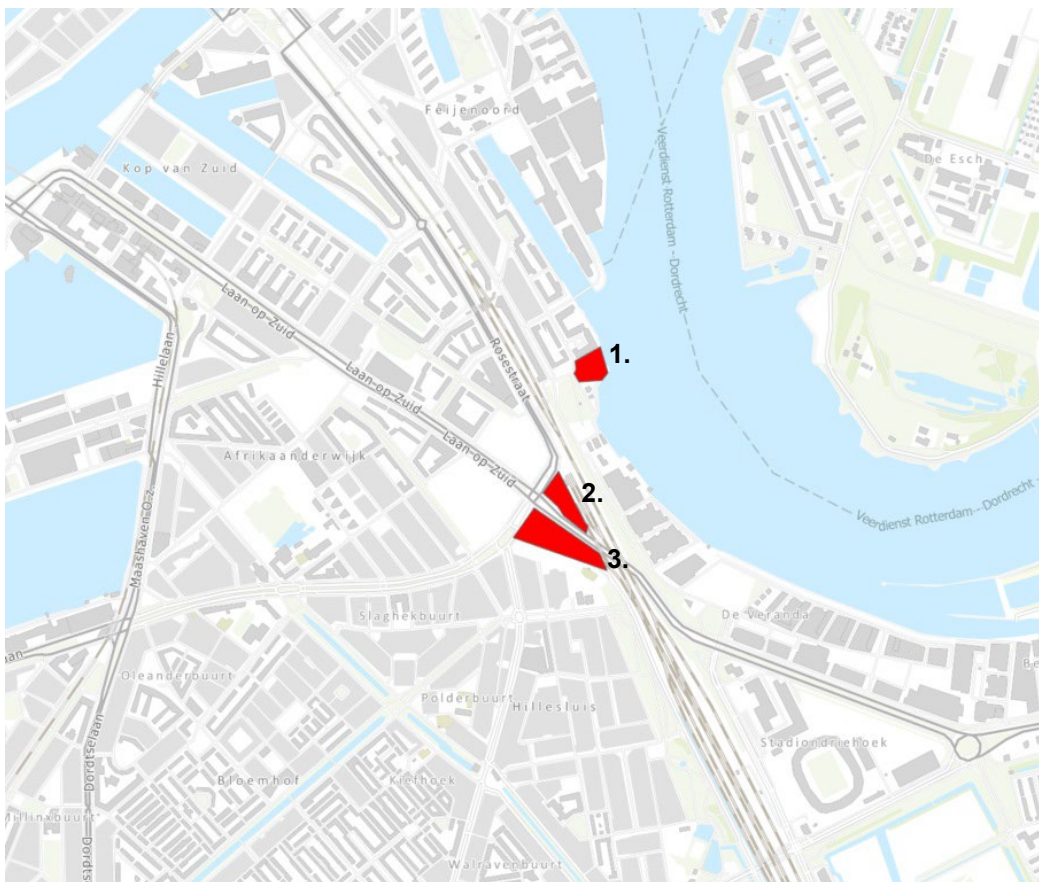
A1: Bevolkingsbestand

A2: Faalkans per specifieke stofcategorie

1 Inleiding

1.1 Planvoornemens

Stichting gebiedsontwikkeling aan de Maas (Stigam) is in samenwerking met stedenbouwkundig adviesbureau Rho voornemens om drie bestemmingsplannen op te stellen voor ontwikkelingen in Rotterdam. De planvoornemens betreffen het Mallegat, gelegen aan de Nieuwe Maas, de Rosestraat en de Colosseumweg. De Rosestraat en de Colosseumweg liggen in de nabijheid van de spoorbundel ter hoogte van het Varkenoordseviaduct. Figuur 1 laat de ligging van de planvoornemens zien.



Figuur 1 Ligging planvoornemens Mallegat(1), Rosestraat (2) en Colosseumweg (3)

Onderstaand een beknopt overzicht van de stedenbouwkundige opgave per planvoornemen:

Planvoornemen Mallegat: 193 woningen en 1200m² bvo andere functies

Planvoornemen Rosestraat: 420 woningen en 3000m² bvo andere functies

Planvoornemen Colosseumweg: 650 woningen, waarvan 60 woonzorg woningen en 3900m² bvo andere functies

1.2 Onderzoek externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan dient een afweging gemaakt te worden over de externe veiligheidssituatie. Hierbij dienen risicobronnen in het plangebied en in de directe omgeving ervan in kaart gebracht te worden en conform wet- en regelgeving getoetst te worden.

In het kader van het vaststellen van een bestemmingsplan moet een afweging worden gemaakt hoe om te gaan met externe veiligheid, en specifiek het groepsrisico. Geïdentificeerde maatregelen worden waar nodig geborgd in het bestemmingsplan. Dit is een taak van het bevoegd gezag (gemeente Rotterdam). Dit rapport vormt de basis voor deze afweging en geeft input aan de elementen van de verantwoordingsplicht groepsrisico.

Het onderzoek beantwoordt de volgende vragen:

- 1 Welke risicobronnen zijn relevant voor het mogelijk maken van de planvoornemens?
- 2 Wat is de hoogte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de relevante risicobronnen?
- 3 Wordt voldaan aan de normen die volgen uit wet- en regelgeving op het gebied van externe veiligheid?
- 4 Voor welke risicobronnen moet het groepsrisico worden verantwoord?
- 5 Wat zijn mogelijk te treffen maatregelen in relatie tot het groepsrisico van de relevante risicobronnen en wat zijn de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid (elementen van verantwoordingsplicht van het groepsrisico)?

Vanwege de nabijheid van de drie planvoornemens is de onderbouwing in het kader van externe veiligheid integraal in deze rapportage opgenomen. Waar noodzakelijk is in de risicoberekeningen en voor de specifieke aspecten ten aanzien van de verantwoordingsplicht groepsrisico onderscheid gemaakt per planvoornemen.

2 Toetsingskader externe veiligheid

Externe veiligheid kent een landelijk beleidskader. Het beleidskader komt voort uit bovenliggende wetgeving als de Wet milieubeheer (Wm¹), Wet ruimtelijke ordening (Wro²) en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo³). De Provincie Zuid-Holland, de gemeente Rotterdam, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond en DCMR hebben daarnaast 'eigen' aanvullend externe veiligheidsbeleid. Dit hoofdstuk laat het overzicht van het landelijke beleidskader met bijbehorende begrippen zien. Daarnaast is er een overzicht van het lokale beleidskader weergegeven.

2.1 Landelijk beleidskader

Overzicht van wet- en regelgeving externe veiligheid

In de volgende AMvB's, Ministeriële Regelingen en circulaires zijn risiconormen en/of veiligheidsafstanden opgenomen die relevant zijn voor externe veiligheid bij het vaststellen van een ruimtelijk besluit:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen, (Bevi)⁴. In dit besluit zijn de risiconormen voor risicovolle inrichtingen opgenomen. De Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) legt de bijbehorende rekenvoorschriften, afstandseisen etc. vast.
- Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)⁵. Dit besluit bevat de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater.
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)⁶. In het Bevb zijn de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vastgelegd.
- Activiteitenbesluit milieubeheer⁷: In dit besluit zijn veiligheidsafstanden en risiconormen ten opzichte van (beperkt) kwetsbare objecten opgenomen. Veiligheidsafstanden zijn vastgesteld voor onder andere opslagtanks met propaan/propeen, aardgastankstations, en gasdrukmeet- en regelstations. Voor windturbines geldt het plaatsgebonden risico als risiconorm.
- Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations⁸. De circulaire is van toepassing bij een besluit ten aanzien van een LPG-tankstation onder werking van het Bevi, dat het mogelijk maakt dat er (meer) personen in de omgeving van een LPG-tankstation aanwezig kunnen zijn. De effecten van bepaalde ongevalsscenario's staan centraal.

2.2 Begrippen externe veiligheid

Deze paragraaf licht de belangrijkste begrippen toe. Externe veiligheid kent de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). Deze gelden voor risicovolle inrichtingen en voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en per buisleiding. Andere begrippen zijn invloedsgebied, veiligheidsafstand, basisnet, risicoplaafond, plasbrandaandachtsgebied (PAG) en vrijwaringszone.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico op een plaats nabij een risicobron, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. De 10⁻⁶ per jaar PR-contour geldt als grenswaarde voor kwetsbare objecten (conform artikel 1 Bevi) en als richtwaarde voor beperkt

¹ Wet Milieubeheer (Wm), Staatsblad 1980, nummer 443, inwerkingtreding 1 september 1980

² Wet ruimtelijke ordening (Wro), Staatsblad 2006, nummer 566, inwerkingtreding 20 oktober 2006

³ Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), Staatsblad 2008, nummer 496, inwerkingtreding 1 oktober 2010

⁴ Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen), Stb. 2004, 250, in werking getreden op 8 oktober 2004. Laatste wijziging op 18 september 2015

⁵ Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), Staatsblad 2013, nummer 307, inwerkingtreding 1 april 2015

⁶ Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), Ministerie van VROM, Besluit van 24 juli 2010, Staatsblad 686, 17 september 2010

⁷ Regeling algemene regels inrichtingen milieubeheer, Staatscourant 2007, nummer 223. Laatste wijziging op 26 november 2014, Staatscourant 2014, nummer 33243

⁸ Circulaire effectafstanden externe veiligheid, Staatscourant 2016, nummer 31453. Gepubliceerd op 28 juni 2016

kwetsbare objecten. Dit betekent dat de ontwikkeling van kwetsbare objecten zijn uitgesloten binnen de 10^{-6} contour en beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} -contour. De ontwikkeling van beperkt kwetsbare objecten tussen de 10^{-5} en de 10^{-6} contour vindt alleen plaats mits de risico's zijn afgewogen en voorwaarden worden gesteld.

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) betreft de cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied* van een inrichting, transportroute of buisleiding en een ongewoon voorval binnen die inrichting of op die transportroute of buisleiding waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is.

De weergave van het GR is in de vorm van een fN-curve. Deze geeft het logaritmisch verband tussen het aantal dodelijke slachtoffers (N) en de cumulatieve kans (f) op de mogelijke ongevallen met gevaarlijke stoffen die tot dit aantal slachtoffers kunnen leiden. Het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde.

Invloedsgebied

Het invloedsgebied is het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Dit gebied wordt algemeen bepaald door voor het grootst mogelijke ongeval te berekenen op welke afstand nog bij 1% van de blootgestelde personen overlijdt (zogenaamde 1% letaliteitsgrens). Voor LPG tankstations is in de Regeling externe veiligheid inrichtingen een invloedsgebied van 150 meter vastgesteld, overeenkomend met 100% letaliteit.

Veiligheidsafstand

Het begrip veiligheidsafstand wordt gehanteerd in het Vuurwerkbesluit en in het Activiteitenbesluit milieubeheer. De veiligheidsafstand is de minimale afstand die aangehouden moet worden tussen de gevaarlijke activiteit, bijvoorbeeld een gasdrukmeet- en regelstation, en (geprojecteerde) beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten.

Basisnet

Het basisnet is een netwerk van voor het (doorgaande) vervoer van gevaarlijke stoffen van belang zijnde infrastructuur (vaarroute, spoorlijn of autoweg). Het basisnet is wettelijk vastgesteld en is bedoeld om de spanning te beheersen tussen:

- 1 De noodzaak (van de toename) van het vervoer van gevaarlijke stoffen
- 2 De behoefte om de fysieke ruimte langs en boven de infrastructuur intensiever te benutten in combinatie met het bieden van een maatschappelijk geaccepteerd beschermingsniveau aan mensen die wonen, werken en recreëren langs transportroutes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Risicoplafond

Er is in het basisnet sprake van een begrensde risicoruimte. Deze is vastgelegd in de Regeling basisnet:

- *PR risicoplafonds*: Deze komen overeen met de maximale afstand van het $PR=10^{-6}$ /jaar. Binnen deze risicoruimte gelden ruimtelijke beperkingen.
- *GR risicoplafonds*: Deze risicoplafonds zijn uitgedrukt als $PR=10^{-7}$ /jaar (spoor en water) en $PR=10^{-8}$ /jaar (spoor) en als representatieve transportaantallen per stofcategorie. De minister van I&W verantwoordt het (gerealiseerde) vervoersaandeel in het groepsrisico middels de $PR 10^{-7}$ en $PR 10^{-8}$ plafonds. Bij ruimtelijke ontwikkelingen wordt het groepsrisico getoetst op basis van de bevolkingsgegevens en de transportaantallen.

Plasbrandaandachtsgebied en vrijwaringszone

Het Bevt definieert de begrippen plasbrandaandachtsgebied (PAG) en vrijwaringszone. Het betreft die gebieden langs basisnetroutes waar rekening moet worden gehouden met de gevolgen van een ongeval met brandbare vloeistoffen. Indien hier kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten worden gerealiseerd moeten in de ruimtelijke onderbouwing hiervoor de redenen worden uitgewerkt.

- Voor *spoor- en (snel)wegen* is een PAG aangewezen in de Regeling basisnet. Dit betreft (snel)wegen en hoofd-spoorwegen waarover substantiële hoeveelheden brandbare vloeistoffen worden vervoerd. Het betreft een gebied van 30 meter, aan weerszijden van deze wegen/hoofdspoorwegen. Aan nieuwe gebouwen binnen dit gebied worden extra eisen gesteld om de effecten van een plasbrand te beperken. Voor bestaande objecten in het PAG gelden geen aanvullende bouweisen.
- Conform het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) hebben *binnenvaartroutes* een vrijwaringszone. De breedte van een vrijwaringszone is afhankelijk van de CEMT klasse van de vaarweg. De vrijwaringszone wordt gemeten vanaf de begrenzingslijn van de rijksvaarweg. Deze is weergegeven op de zogenaamde leggers (vastgesteld conform de Waterwet). Binnen de vrijwaringszone moeten maatregelen ter bescherming tegen plasbrand afgewogen worden.

Verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoording van het groepsrisico (VGR) is een wettelijke verplichting voor het bevoegd gezag om naast de kwantitatieve waarde van het groepsrisico de aanwezige risico's te kunnen afwegen. Hierbij is het bevoegd gezag verplicht om de veiligheidsregio om advies te vragen. In het Bevb, Bevt en het Bevi zijn voorwaarden opgenomen wanneer en in welke mate het groepsrisico moet worden verantwoord. De mate van verantwoording is in veel gevallen afhankelijk van de hoogte en de toename van het groepsrisico ten gevolge van het planvoornemen en het type risicobron. In dit onderzoek is invulling gegeven aan de elementen van de verantwoording groepsrisico. Voor de verantwoordingsplicht is tevens het advies van de veiligheidsregio van belang. Dit advies gaat in op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van een inrichting, buisleiding of transportroute.

2.3 Lokaal beleidskader

De Provincie Zuid-Holland, de gemeente Rotterdam, DCMR en de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond hebben aanvullende beleidsregels opgesteld.

Provincie Zuid- Holland 2019; Omgevingsverordening Provincie Zuid-Holland

Met de Omgevingsverordening wil de provincie Zuid-Holland zich voorbereiden op de Omgevingswet. De Omgevingswet verplicht provincies om één Omgevingsvisie en een Omgevingsverordening te maken. De Zuid-Hollandse Omgevingsvisie en Omgevingsverordening zijn per 1 april 2019 in werking getreden. De Omgevingsverordening kent een veiligheidszoning met eisen aan nieuwe bebouwing en functiewijzigingen in gebieden tot 40 meter vanaf de kade van de Nieuwe Maas.

Provincie Zuid-Holland, 2014; Uitvoeringsprogramma Externe Veiligheid 2015-2018

Het uitvoeringsprogramma is een uitwerking van het hoofdstuk externe veiligheid uit de Visie Duurzaamheid en Milieu (2013) en de Visie ruimte en mobiliteit (2014). In deze visies zijn voor heel Zuid-Holland de provinciale beleidsambities op het gebied van externe veiligheid aangegeven.

Dit programma heeft betrekking op de bescherming van mensen in de omgeving van de opslag, het gebruik en het transport van gevaarlijke stoffen en het beheersen van de risico's voor omwonenden van vliegvelden. Het betreft hier met name maatregelen in de ruimtelijke ordening en vergunningverlening ten aanzien van de kansen op en effecten van een mogelijk ongeval. Het programma heeft geen betrekking op de daadwerkelijke bestrijding van het ongeval of de nazorg.

Gemeente Rotterdam 2011; Beleidskader Groepsrisico Rotterdam, Als uitwerking van de bestuursopdracht groepsrisico

De gemeente Rotterdam heeft ten aanzien van verantwoording groepsrisico eisen gesteld aan de VGR. Hoe hoger het groepsrisico, hoe uitgebreider de VGR. Bij een groepsrisico hoger dan de oriëntatiewaarde stelt de gemeente extra eisen ten opzichte van het landelijke beleid. De te beoordelen elementen van deze uitgebreide op maat gemaakte belangenafweging zijn:

- Maatregelen ter voorbereiding op een ramp
- Inzicht in de kosteneffectiviteit van de maatregelen
- Inzicht in slachtoffers, doden en gewonden

De verantwoording groepsrisico dient daarnaast als apart agendapunt besproken te worden door het bevoegd gezag. Expliciet wordt vastgesteld welke maatregelen genomen worden om het groepsrisico te aanvaarden en burgers te beschermen (collegebesluit).

DCMR, 2013; Handreiking externe veiligheid in bestemmingsplannen: een veilig idee. Borgen EV in ruimtelijke ordening

Externe veiligheid gaat over het vooraf voorkomen van dodelijke slachtoffers, ten gevolge van een incident met gevaarlijke stoffen. Hierin dienen gemeenten hun verantwoordelijkheid te nemen. De handreiking biedt inzicht in de mogelijkheden om externe veiligheidsmaatregelen te borgen in ruimtelijke plannen.

Externe Veiligheidsbeleid Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond

De doelstelling van het externe veiligheidsbeleid Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond (VR RR) is het borgen van duidelijke advisering op het gebied van externe veiligheid door de Rotterdam Rijnmond. De VRR streeft ernaar dat haar adviezen worden opgevolgd met als doel de regio zo veilig mogelijk te maken en te houden voor alle aanwezigen. De VR RR zoekt nadrukkelijk de samenwerking met het betrokken bevoegd gezag. Het beleid beschrijft de taken en bevoegdheden voor zowel de VR RR als het bevoegd gezag.

2.4 Vooruitblik Omgevingswet

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet zal ook het externe veiligheidsbeleid veranderen. De bestaande besluiten worden ondergebracht in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). De belangrijkste wijziging is dat het kwantitatieve groepsrisicobeleid komt te vervallen, het kwalitatieve groepsrisicobeleid en de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico blijven in gewijzigde vorm bestaan. De verantwoordingsplicht als zodanig komt te vervallen, maar het blijft verplicht om aandacht te besteden aan aspecten zoals zelfredzaamheid, bestrijdbaarheid, risicocommunicatie en de afweging van risico's voor groepen personen. Het groepsrisico mag overigens (in specifieke situaties) nog steeds berekend worden. De verplichting hiertoe vervalt. Het plaatsgebonden risico blijft als norm wel gehandhaafd.

In plaats van het groepsrisico en bijbehorende verantwoordingsplicht worden er aandachtsgebieden rond risicobronnen vastgesteld⁹. Deze aandachtsgebieden kunnen een brandaandachtsgebied en/of een explosieaandachtsgebied en/of een gifwolkaandachtsgebied betreffen. Binnen deze aandachtsgebieden moet aandacht worden besteed aan de betreffende risico's en bijbehorende effecten.

⁹ Afhankelijk van het type risicovolle milieubelastende activiteit gelden voor de aandachtsgebieden vaste afstanden of moeten deze worden berekend (zie Bijlage VII Bkl).

Voor het brand- en explosieaandachtsgebied geldt dat het bevoegd gezag ruimtelijke ordening (=de gemeente) in beginsel zogenaamde voorschriftengebieden moet aanwijzen in het omgevingsplan. Hiervan kan gemotiveerd worden afgeweken voor kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen. Voor zeer kwetsbare gebouwen is de gemeente wettelijk verplicht om een voorschriftengebied aan te wijzen. Binnen een aangewezen voorschriftengebied geldt de verplichting om bouwkundige (of gelijkwaardige) maatregelen te treffen aan nieuwbouw. Deze verplichting geldt altijd, zowel voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen (zie bijlage VI, Bkl voor de definities).

Een voorschriftengebied hoeft niet voor het gehele aandachtsgebied te gelden. Een gemeente kan er gemotiveerd voor kiezen om slechts een deel van een aandachtsgebied als voorschriftengebied aan te wijzen.

3 Onderzoek risicobronnen

Dit hoofdstuk heeft twee doelen:

- 1 Inzicht in de relevante risicobronnen: dit zijn de risicobronnen met een invloedsgebied of veiligheidsafstand gelegen over een plangebied
- 2 Inzicht in de risicobronnen die relevant zijn in het kader van de verantwoording groepsrisico.

3.1 Methodiek

Welke risicobronnen zijn relevant?

Een afweging van externe veiligheid in het kader van het ruimtelijk besluit moet plaatsvinden indien er relevante risicobronnen aanwezig zijn. Daarbij zijn twee vragen belangrijk:

- 1 Staat het planvoornemen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten toe? En/of
- 2 Laat het planvoornemen risicobronnen toe en/of zijn er bestaande risicobronnen aanwezig binnen het plangebied?

Indien het antwoord vraag 1. ja is, wordt vastgesteld of:

- De risicobron(nen) in de omgeving van het plangebied val(t)(len onder één van de in hoofdstuk 2 genoemde besluiten of circulaires, en/of
- Het invloedsgebied of de veiligheidsafstand over de (beperkt) kwetsbare objecten in het plangebied valt.

Indien het antwoord op vraag 2. ja is, wordt vastgesteld of:

- De risicobron(nen) onder één van de in hoofdstuk 2 genoemde besluiten of circulaires val(t)(len) en/of Het invloedsgebied of de veiligheidsafstand van de risicobron over (beperkt) kwetsbare objecten is gelegen.

Wanneer hiervan sprake is, is de combinatie van risicobron en plangebied relevant. Toetsing moet plaatsvinden aan de eisen die vanuit de wet- en regelgeving voor externe veiligheid worden gesteld.

Vooruitblik Omgevingswet

Onder de Omgevingswet wordt onderzocht of het plangebied naast (Beperkt) kwetsbare gebouwen ook zeer kwetsbare gebouwen mogelijk maakt. Zoals in hoofdstuk 2 beschreven dient voor zeer kwetsbare gebouwen binnen en brand of explosie aandachtsgebied een voorschriftengebied te worden aangewezen.

3.2 Aanwezigheid (beperkt) kwetsbare objecten en risicobronnen

Vraag 1: *Staan de planvoornemens kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten toe?*

De planvoornemens maken gebouwen met woningen en een beperkte hoeveelheid commerciële voorzieningen mogelijk zoals horeca en detailhandel. Daarnaast maakt de Colosseumweg een 60 zorgwoningen mogelijk. Conform het Bevi zijn dit allemaal kwetsbare objecten.

Vraag 2: *Laten de planvoornemens risicobronnen toe en/of zijn er bestaande risicobronnen aanwezig binnen het plangebied?*

De planvoornemens maken geen nieuwe risicobronnen mogelijk. Het onderzoek richt zich op de vraag welke risicobronnen in de omgeving relevant zijn. Dit zijn de risicobronnen waarvan het invloedsgebied of de veiligheidsafstand over de kwetsbare objecten die het Mallegat, de Rosestraat en de Colosseumweg mogelijk maken.

Vooruitblik omgevingswet: De Colosseumweg maakt 60 zorgwoningen mogelijk, hierdoor maakt het planvoornemen Colosseumweg een zogenoemd zeer kwetsbaar gebouw mogelijk.

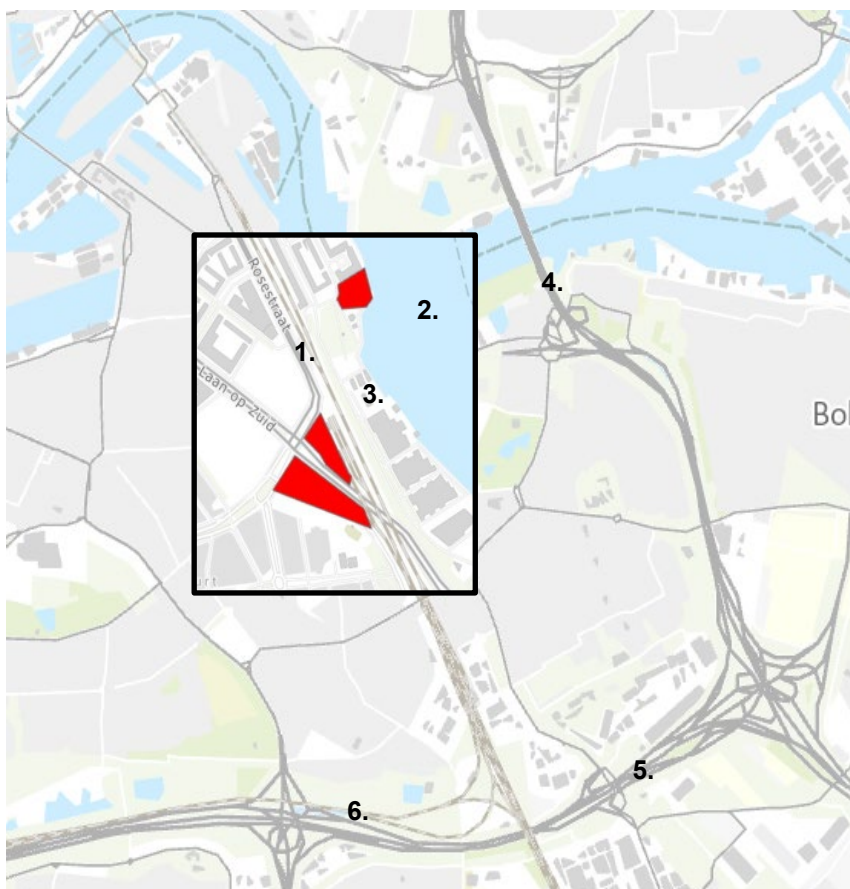
3.3 Inventarisatie Risicobronnen

Met behulp van de signaleringskaart externe veiligheid¹⁰ zijn de relevante risicobronnen geïnterpreteerd. Benoemd is welke wet- en regelgeving op welke risicobron van toepassing is. Een risicobron is relevant wanneer het invloedsgebied/ veiligheidsafstand over het planvoornemen ligt. Tabel 1 geeft alle voor de planvoornemens relevante risicobronnen weer waarvoor het bevoegd gezag moet voldoen aan de verantwoordingsplicht groepsrisico.

Tabel 1 Overzicht relevante risicobronnen

Risicobron	Min. afstand planvoornemen (m)	Wet- regelgeving	Invloedsgebied (m)
1 Spoor R'dam Lombardijen – R'dam Centraal	0	Bevt	4000
2 De Nieuwe Maas	0	Bevt	1070
3 LPG-tankstation; Esso, Korte Stadionweg	70	Bevi/ Circulaire	150; 160
4 Autosnelweg A16	1200	Bevt	>4000
5 Autosnelweg A15	3000	Bevt	>4000
6 Spoorlijn Barendrecht Vork – Waalhaven ZO	3000	Bevt	>4000

Figuur 2 is een weergave van de signaleringskaart met daarop aangegeven de planvoornemens en de risicobronnen.



Figuur 2 Planvoornemens ten opzichte van de risicobronnen

¹⁰ Signaleringskaart externe veiligheid, geraadpleegd op 10 januari 2023.

3.4 Beoordeling relevante risicobronnen

1: Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

De Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal ligt direct langs de planvoornemens Rosestraat en Colosseumweg en op ongeveer 200 meter van het planvoornemen Mallegat. Over deze spoorlijn worden gevaarlijke stoffen vervoerd. De spoorlijn valt onder de werkingssfeer van het Bevt en is aangewezen in het basisnet. De Regeling basisnet geeft aan dat over de spoorlijn zeer toxische vloeistoffen vervoerd kunnen worden. Het invloedsgebied is daarmee conform de HART groter dan 4000 meter.

Conform Bevt moet voor alle planvoornemens toetsing plaatsvinden aan de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). Hierbij ligt het planvoornemen Rosestraat volledig en de planvoornemens Mallegat en Colosseumweg deels binnen de 100% letaalzone (200 meter) van de spoorlijn. Voor de toetsing aan het provinciale en gemeentelijke beleidskader is de hoogte van het GR belangrijk. De hoogte van het berekende GR en de procedurele toename ten gevolge van het planvoornemen bepalen de mate van verantwoording groepsrisico. Naast het PR en GR is het plasbrandaandachtsgebied (30 meter) van toepassing. Het planvoornemen Rosestraat en Colosseumweg vallen hier (deels) binnen. De risicoberekeningen en de bijbehorende toetsing aan het beleidskader zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

Vooruitblik Omgevingswet

Onder de Omgevingswet geldt er een brandaandachtsgebied van 30 meter en een explosieaandachtsgebied van 200 meter aan weerszijden van de spoorbundel. Alle planvoornemens liggen binnen het explosieaandachtsgebied. Het planvoornemen Rosestraat en Colosseumweg liggen ook deels binnen het brandaandachtsgebied. Dit betekent dat het bevoegd gezag een afweging moet maken betreffende het vaststellen van voorschriftengebieden. Hoofdstuk 7 gaat hier verder op in.

2: De Nieuwe Maas

De Nieuwe Maas ligt direct langs het planvoornemen Mallegat, op 160 meter van het planvoornemen Rosestraat en op meer dan 200 meter van het planvoornemen Colosseumweg. Over de Nieuwe Maas worden gevaarlijke stoffen getransporteerd. De Nieuwe Maas valt onder de werkingssfeer van het Bevt en is aangewezen in het basisnet. Over de Nieuwe Maas worden ondermeer toxische gassen vervoerd. Het invloedsgebied is conform de HART 1070 meter. De drie planvoornemens vallen hier binnen.

De planvoornemens Mallegat en Rosestraat liggen binnen 200 meter vanaf de Nieuwe Maas. Conform Bevt moet toetsing plaatsvinden aan de risicomaten PR en GR. Voor de toetsing aan het provinciale en gemeentelijke beleidskader is de hoogte van het GR belangrijk. De hoogte van het berekende GR en de procedurele toename ten gevolge van het planvoornemen bepalen de mate van verantwoording groepsrisico. Daarnaast geldt er een vrijwaringszone welke invloed heeft op het planvoornemen Mallegat. De risicoberekeningen en de bijbehorende toetsing aan het beleidskader en een toelichting op de vrijwaringszone zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

Vooruitblik Omgevingswet

Onder de Omgevingswet geldt er een brandaandachtsgebied van 30 meter en een explosieaandachtsgebied van 200 meter aan weerszijden van de Nieuwe Maas. De Rosestraat en het Mallegat liggen binnen het explosieaandachtsgebied. Het planvoornemen Mallegat ligt ook deels binnen het brandaandachtsgebied. Dit betekent dat het bevoegd gezag een afweging moet maken betreffende het vaststellen van voorschriftengebieden. Hoofdstuk 7 gaat hier verder op in.

3: Esso Korte Stadionweg (LPG)

Tankstations met een LPG-installatie vallen onder de werkingssfeer van het Bevi en de Circulaire effectafstanden LPG-tankstations (Celt). Het Esso tankstation aan de Korte Stadionweg ligt op 70 meter

van de Rosestraat, 200 meter van de Colosseumweg en 250 meter van het planvoornemen Mallegat. Een tankstation met LPG heeft een invloedsgebied van 150 meter conform het Bevi en 160 meter conform het Celt. Het invloedsgebied valt deels over het planvoornemen Rosestraat.

Het tankstation moet conform Bevi worden getoetst aan de risicomaten PR en GR. De risicoberekeningen en de bijbehorende toetsing aan het beleidskader zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

Vooruitblik omgevingswet

Onder de Omgevingswet heeft een tankstation met LPG een brandaandachtsgebied van 60 meter en explosieaandachtsgebied van 160 meter, gemeten vanaf het vulpunt. Het planvoornemen Rosestraat ligt binnen het explosieaandachtsgebied. Dit betekent dat het bevoegd gezag een afweging moet maken betreffende het vaststellen van voorschriftgebieden. Hoofdstuk 7 gaat hier verder op in.

4&5 Autosnelweg A15 en A16

De rijksweg A16 ligt op circa 1200 meter ten oosten van de planvoornemens en de A15 op circa 3000 meter ten zuiden. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de A16 valt onder de werkingssfeer van het Bevt. De A15 en A16 zijn aangewezen als basisnet-route. Over zowel de A15 als A16 worden toxische stoffen vervoerd¹¹. Het invloedsgebied is groter dan 4000 meter en valt over de planvoornemens. Conform het Bevt is toetsing aan het PR en GR niet noodzakelijk. In het kader van de verantwoordingsplicht groepsrisico dient het transport van toxische stoffen wel te worden meegenomen. Dit is benoemd in hoofdstuk 7.

Vooruitblik Omgevingswet

Onder de Omgevingswet hebben de autosnelwegen die vallen onder het Basisnet een brand- en explosie aandachtsgebied. De planvoornemens vallen hierbuiten. Onder de Omgevingswet geldt wel een gifwolkaandachtsgebied, de precieze grootte hiervan is nog niet vastgesteld, waarschijnlijk wordt dit beleidsmatig afgekapt op 1500 meter, hoewel de effecten groter zijn. Onder de Omgevingswet zal net als onder de vigerende wetgeving in de verantwoording rekening moeten worden gehouden met de gevolgen van een gifwolk. Dit is opgenomen in hoofdstuk 7.

6: Spoorlijn Barendrecht-Waalhaven ZO (Havenspoorlijn)

De Spoorlijn Barendrecht-Waalhaven ZO (route 201) ligt circa 3000 meter ten zuiden van het plangebied. De spoorlijn valt onder de werkingssfeer van het Bevt en is aangewezen in het basisnet. Conform de Regeling basisnet worden over de spoorlijn ondermeer zeer toxische vloeistoffen vervoerd. De spoorlijn heeft hiermee conform de HART een invloedsgebied van meer dan 4000 meter. De plangebieden vallen hier binnen. De Havenspoorlijn dient hiermee te worden beoordeeld in het kader van de verantwoordingsplicht groepsrisico. Dit is opgenomen in hoofdstuk 7.

Vooruitblik Omgevingswet

Onder de Omgevingswet heeft een spoorlijn die aangewezen is onder de regeling Basisnet een brand- en explosie aandachtsgebied. De planvoornemens vallen hier buiten. Onder de Omgevingswet geldt wel een gifwolkaandachtsgebied, de precieze grootte hiervan is nog niet vastgesteld, waarschijnlijk wordt dit beleidsmatig afgekapt op 1500 meter, hoewel de effecten groter zijn. Onder de Omgevingswet zal net als onder de vigerende wetgeving in de verantwoording rekening moeten worden gehouden met de gevolgen van een gifwolk. Dit is opgenomen in hoofdstuk 7.

¹¹ <http://publicaties.minienm.nl/documenten/2019-06-lijst-wegvakken-bn-data-basisnet-weg-n-meest-recente-werkelijke-intensiteiten-van-het-transport-van-gevaarlijke-stoffen-op-basisnet-en-andere-wegvakken>

4 Risicoberekening spoorlijn

Dit hoofdstuk toetst het PR, GR en het plasbrandaandachtsgebied van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal conform het Bevt en het lokale beleidskader. Deze toetsing identificeert de aandachtspunten voor de verantwoordingsplicht groepsrisico.

4.1 Onderzochte situaties

Tabel 2 beschrijft de onderzochte situaties.

Tabel 2 Onderzochte situaties externe veiligheid spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Berekende situaties	Transportroute	Bevolking
Huidige situatie (2023)	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit
Toekomstige situatie (2033) Totaal	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + Mallegat, Rosestraat en Colosseumweg
Toekomstige situatie (2033) Mallegat	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + Mallegat
Toekomstige situatie (2033) Rosestraat	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + Rosestraat
Toekomstige situatie (2033) Colosseumweg	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + Colosseumweg

Bijlage A1 geeft een toelichting op deze situaties. Met deze invulling wordt voldaan aan de eisen die gesteld worden vanuit de HART.

4.2 Invoerparameters rekenmodel

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen wordt berekend met de risicoberekeningsmethodiek RBMII (versie 2.3.0. build 535, 14 november 2013). RBMII is de standaard rekenmethodiek voor het berekenen van risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving in Nederland. RBMII berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsgegevens en aard en omvang van de transporten van gevaarlijke stoffen, de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, de hoofdspoorwegen en de binnenwateren. Het instrument sluit aan op de Handleiding Risicoanalyse Transport¹⁴ (HART).

De berekeningsresultaten tonen aan in hoeverre het vervoer van gevaarlijke stoffen over een bepaalde transportroute voldoet aan de vastgestelde externe veiligheid normering. Voor de berekeningen zijn de volgende gegevens nodig:

- **Transportintensiteit gevaarlijke stoffen:** Gegevens over de aard en hoeveelheid getransporteerde gevaarlijke stoffen en de warme/koude BLEVE-verhouding¹².
- **Tracéeigenschappen:** Aantal baanvakken, breedte van het spoor, wisselinvoer, gereden snelheid.
- **Faalfrequentie:** Combinatie van de eigenschappen van het tracé en de transportintensiteit.
- **Bevolkingsgegevens:** Aantal personen langs het tracé die worden blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval.
- **Weerstation:** Het dichtstbijzijnde weerstation geeft informatie over de meest voorkomende weersinvloeden in de omgeving.

¹² Een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) kan warm (vertraagd falen als gevolg van een externe brand) of koud (direct falen bijvoorbeeld als gevolg van impact) zijn. De verhouding is afgeleid van de samenstelling van treinen op het traject waarbij een externe brand waarschijnlijker of minder waarschijnlijk is afhankelijk van de samenstelling.

Transportintensiteit gevaarlijke stoffen

De Regeling basisnet geeft de transportgegevens en de BLEVE-verhouding voor route 30 (tracé Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal), zie Tabel 3 en Tabel 4.

Tabel 3 Transportaantallen vervoer gevaarlijke stoffen spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Transportgegevens spoorlijn (route 30: trace Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal)					
Stofcategorie	A	B2	C3	D3	D4
	Brandbare gassen	Giftige gassen	Zeer brandbare vloeistoffen	Giftige vloeistoffen	Zeer giftige vloeistoffen
Transporten	1440	910	6020	1110	180

Tabel 4 BLEVE verhouding

BLEVE-verhouding	
Stofcategorie	A
	Brandbare gassen
Verhouding	0

Tracéeigenschappen

Ingevoerde tracé: De spoorlijn Rotterdam Centraal – Rotterdam Lombardijen loopt aan de westzijde ongeveer één kilometer door het plangebied. Conform de HART is voor het berekenen van het groepsrisico aan beide kanten (in dit geval ten noorden en ten zuiden) een kilometer tracé extra ingevoerd.

Baanvakken: De eigenschappen van het totale ingevoerde tracé worden bepaald per baanvak. In het rekenmodel zijn 7 baanvakken ingevoerd: baanvak H t/m O, conform Regeling basisnet. De breedte van het baanvak, de aanwezigheid van wissels (W) en de snelheid (hoog: > 40 km/uur of laag: < 40 km/uur) zijn de bepalende eigenschappen.

NB: Het noordelijke baanvak (O) eindigt in een tunnel. Hiervoor is conform de Hart het vervoer in de tunnel niet relevant in de zin dat er geen risico is op dat stuk van het baanvak. Buiten de tunnel, bij de tunnelmond dient rekening gehouden te worden met een toxisch scenario.

Tabel 5 toont de eigenschappen per baanvak. Figuur 3 geeft de baanvakken geografisch weer.

Tabel 5 Eigenschappen relevante baanvakken spoortracé Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Eigenschappen baanvakken				
Invoer RBM II	Baanvak	Breedte [m]	Wissel invloed	Snelheids categorie
0	H	74	W	Hoog
1	I	49	W	Hoog
2	J	74	W	Hoog
3	K	49	W	Hoog
4	L	9	W	Hoog
5	M	49	W	Hoog
6	N	49		Hoog
7	O	9		Hoog



Figuur 3 Overzicht baanvakken

Faalfrequentie

Gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen bij beschadiging van een spoorketelwagon als gevolg van een incident. Niet elk incident leidt tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. De kans op vrijkomen van gevaarlijke stoffen is afhankelijk van het type spoor (wel/geen wissels), de snelheid en het type spoorketelwagon. De HART geeft een generieke faalkans afhankelijk van de snelheid en een generieke toeslag bij aanwezigheid van wissels. De kans op falen van de spoorketelwagon is verdisconteerd in de vervolgekansen voor uitstroming per stofcategorie en zijn vast opgenomen in RBMII.

Tabel 6 Ongevalsfrequenties vervoer van gevaarlijke stoffen over de vrije baan

Ongevalsfrequenties vrije baan	Basisfaalfrequentie [1/vtghkm] – per voertuig per kilometer
Hoge snelheid) – vak H t/m O	$2,77 \cdot 10^{-8}$
Wisseltoeslag – vak H t/m M	$3,30 \cdot 10^{-8}$

Bevolkingsdichtheden

De drie bestemmingsplannen resulteren in extra bevolking ten opzichte van de huidige situatie. Bijlage A1 is een toelichting op de gehanteerde bevolkingsaantallen.

Weerstation

De weersomstandigheden (stabiliteit, windsnelheid en windrichting) bepalen de verspreiding van gevaarlijke stoffen in de omgeving. De frequentie van het optreden van bepaalde weerscondities is bepalend voor het risico per jaar. De gegevens van het dichtstbijzijnde, meest representatieve weerstation, zijn ingevoerd in RBMII. Dit is Rotterdam Airport.

4.3 Resultaten

Plaatsgebonden risico

De PR-contouren voor de spoorlijn liggen vast in de Regeling basisnet (PR risicoplaafond). De PR= 10^{-6} /jaar ligt op 1 tot 7 meter gemeten vanaf het midden van de spoorlijn. Buiten de spoorlijn is er dus geen 10^{-6} contour. Deze vaste afstand geldt voor alle situaties.

Groepsrisico

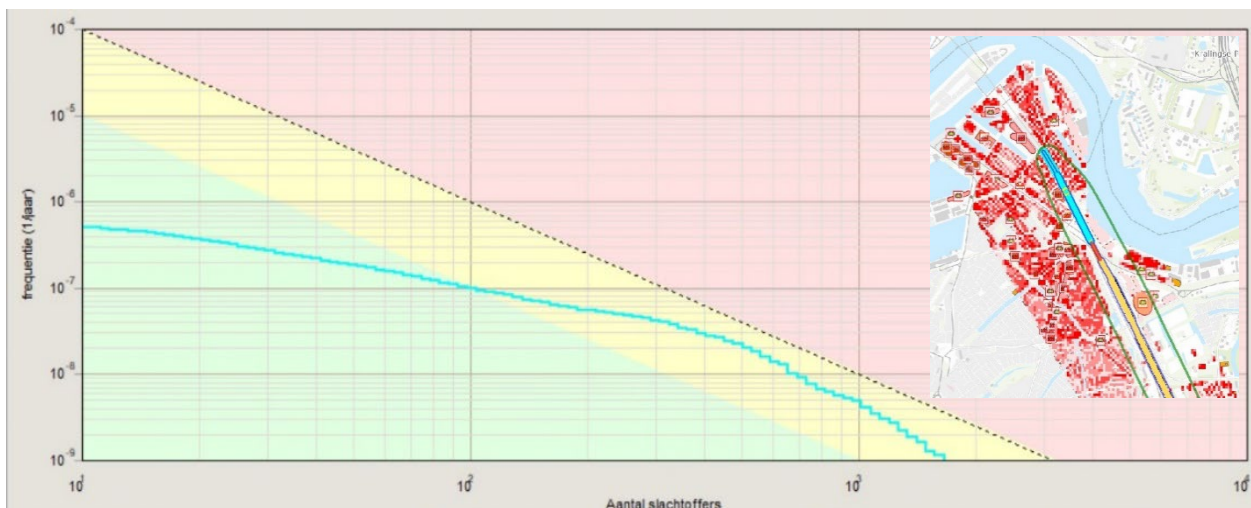
Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en de toekomstige situatie. Voor de toekomstige situatie zijn de plots afzonderlijk berekend en een berekening wanneer alle plots ontwikkeld worden. In Tabel 7 is het berekende groepsrisico weergegeven ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

Tabel 7 Resultaten groepsrisicoberekeningen spoorlijn

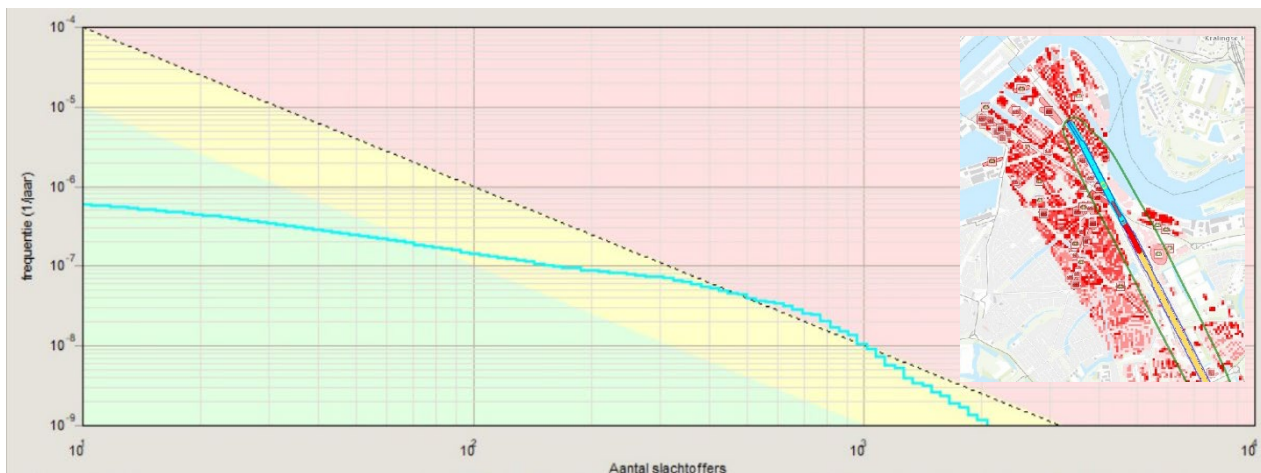
Situaties	Hoogte groepsrisico ten opzichte van oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers [personen]	Frequentie [1/jaar]
Huidige situatie	0,57	1661	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Toekomstige situatie (alle plots)	1,45	2065	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Toekomstige situatie (Mallegat)	0,58	1661	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Toekomstige situatie (Colosseumweg)	0,70	1852	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Toekomstige situatie (Rosestraat)	1,19	1852	$1,1 \cdot 10^{-9}$

Toekomstige situatie bij ontwikkeling alle planvoornemens

Wanneer alle planvoornemens ontwikkeld worden neemt het groepsrisico ten gevolge van de spoorlijn toe van 0,57 maal de oriëntatiewaarde naar 1,45 maal de oriëntatiewaarde. Figuur 4 en Figuur 5 presenteren de fN-curve en de maatgevende kilometer voor de huidige situatie respectievelijk de toekomstige situatie. In de huidige en de toekomstige situatie ligt de maatgevende kilometer ten noorden van de drie planvoornemens. Op deze locatie is de meeste bevolking aanwezig. In de toekomstige situatie schuift de maatgevende kilometer iets op richting zuiden ten gevolge van de planvoornemens.



Figuur 4 FN-curve groepsrisico en maatgevende kilometer huidige situatie.



Figuur 5 FN-curve groepsrisico en maatgevende kilometer huidige situatie.

Mallegat

Wanneer alleen het planvoornemen Mallegat ontwikkeld wordt neemt het groepsrisico zeer beperkt toe van 0,57 naar 0,58 maal de oriëntatiewaarde. Het Mallegat ligt relatief ver van de spoorlijn vandaar dat het groepsrisico minimaal toeneemt.

Colosseumweg

Wanneer enkel het planvoornemen Colosseumweg ontwikkeld wordt neemt het groepsrisico toe van 0,57 naar 0,70 maal de oriëntatiewaarde. De Colosseumweg maakt de aanwezigheid van veel personen relatief dichtbij de spoorlijn mogelijk, vandaar dat het groepsrisico met meer dan 10% toeneemt. Het groepsrisico blijft wel onder de oriëntatiewaarde.

Rosestraat

Wanneer enkel het planvoornemen Rosestraat ontwikkeld wordt neemt het groepsrisico toe van 0,57 naar 1,19 maal de oriëntatiewaarde. De Rosestraat maakt de aanwezigheid van personen op ongeveer 30 meter afstand van de spoorlijn mogelijk, vandaar dat het groepsrisico met meer dan 10% toeneemt en boven de oriëntatiewaarde ligt.

4.4 Toetsing beleidskader

De externe veiligheidsrisico's als gevolg van de spoorlijn zijn getoetst aan het Bevt en aan de aanvullende eisen vanuit het lokale beleidskader.

Bevt

Plaatsgebonden risico: Uit de gegevens opgenomen in de Regeling basisnet blijkt dat de $PR=10^{-6}$ /jaar binnen de spoorbundel ligt: op 1 tot 7 meter gemeten vanaf het midden van de spoorlijn. Dit geldt voor de huidige en voor de toekomstige situatie. Het PR vormt geen beperking voor de planvoornemens.

Groepsrisico: Het groepsrisico neemt met meer dan 10% toe van 0,57 maal de oriëntatiewaarde in de huidige situatie naar 1,45 maal de oriëntatiewaarde in de toekomstige situatie wanneer alle planvoornemens worden ontwikkeld.

Planvoornemen Mallegat: Het planvoornemen voegt vrijwel geen groepsrisico toe ten opzichte van de bestaande situatie. Voor het Mallegat geldt een beperkte verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

Planvoornemen Colosseumweg: Het planvoornemen ligt relatief dicht op het spoor en voegt veel personen toe. Hierdoor neemt het groepsrisico met meer dan 10% toe. Artikel 14 van het Bevt schrijft voor dat het bevoegd gezag (gemeente Rotterdam) een volledige verantwoording van het groepsrisico (VGR) moet uitvoeren. Hierbij dient de gemeente advies te vragen aan de veiligheidsregio.

Planvoornemen Rosestraat: Het planvoornemen ligt dicht op het spoor en voegt veel personen toe. Hierdoor neemt het groepsrisico met meer dan 10% toe en komt het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde. Artikel 14 van het Bevt is van toepassing.

Plasbrandaandachtsgebied: Het spoortraject Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Centraal kent een plasbrandaandachtsgebied. Dit gebied ligt tot 30 meter gemeten vanaf de buitenste doorgaande spoorstaaf. Het planvoornemen Rosestraat ligt binnen het plasbrandaandachtsgebied. Dit geldt ook deels voor het planvoornemen Colosseumweg. Aan nieuwe gebouwen binnen de PAG worden extra bouwkundige eisen gesteld met het oog op een plasbrand. Ook geldt een aanvullende motivatieplicht. Dit is meegenomen in hoofdstuk 7.

Lokaal beleidskader

De beleidskaders van de Gemeente Rotterdam en de Provincie Zuid-Holland stellen aanvullende eisen aan de verantwoordingsplicht groepsrisico (VGR). Bij een toename van het groepsrisico tot boven de 1 maal de oriëntatiewaarde dient een uitgebreide belangenafweging gemaakt worden. Dit is van toepassing wanneer alle planvoornemens worden ontwikkeld of enkel planvoornemen Rosestraat. In de VGR dienen onderstaande extra elementen te worden onderzocht ten opzichte van het Bevt:

- Maatregelen ter voorbereiding op een ramp
- Inzicht in de kosteneffectiviteit van de maatregelen
- Inzicht in slachtoffers, doden en gewonden

Daarnaast dient de VGR, bij een groepsrisico boven de oriëntatiewaarde als apart agendapunt besproken te worden door het bevoegd gezag. Het besluit gaat in op de maatregelen noodzakelijk voor een aanvaardbaar groepsrisico en voor de bescherming van burgers. Hoofdstuk 7 gaat hier verder op in.

5 Risicoberekening Nieuwe Maas

Dit hoofdstuk toetst het PR, GR en de vrijwaringszone van de Nieuwe Maas conform het Bevt en het lokale beleidskader. Deze toetsing identificeert de aandachtspunten voor de verantwoordingsplicht groepsrisico.

5.1 Onderzochte situaties

Tabel 8 beschrijft de onderzochte situaties.

Tabel 8 Onderzochte situaties externe veiligheid spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Berekende situaties	Transportroute	Bevolking
Huidige situatie (2023)	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit
Toekomstige situatie (2033)	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + Mallegat

Bijlage A1 geeft een toelichting op deze situaties. Met deze invulling wordt voldaan aan de eisen die gesteld worden vanuit de HART.

5.2 Invoerparameters rekenmodel

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen wordt berekend met de risicoberekeningsmethodiek RBMII (versie 2.3.0. build 535, 14 november 2013). RBMII is de standaard rekenmethodiek voor het berekenen van risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving in Nederland. RBMII berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsgegevens en aard en omvang van de transporten van gevaarlijke stoffen, de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, de hoofdspoorwegen en de binnenwateren. Het instrument sluit aan op de Handleiding Risicoanalyse Transport¹⁴ (HART).

De berekeningsresultaten tonen aan in hoeverre het vervoer van gevaarlijke stoffen over een bepaalde transportroute voldoet aan de vastgestelde externe veiligheid normering. Voor de berekeningen zijn de volgende gegevens nodig:

- **Transportintensiteit gevaarlijke stoffen:** Gegevens over de aard en hoeveelheid getransporteerde gevaarlijke stoffen en het type schepen (enkel- of dubbelwandig)
- **Eigenschappen waterweg:** Type vaarroute, bevaarbaarheidsklasse, breedte van de vaargeul.
- **Bevolkingsgegevens:** Aantal personen langs de waterweg die worden blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval.
- **Weerstation:** Het dichtstbijzijnde weerstation geeft informatie over de meest voorkomende weersinvloeden in de omgeving.

Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen

De Regeling basisnet geeft de transportgegevens voor het binnenvaartraject tussen de Delfhavense Schie tot de splitsing Noord en Lek, zie Tabel 9.

De invoer in RBMII is conform de HART. De HART geeft aan dat het aantal transporten van LF1 voor een dertiende deel moeten worden opgeteld bij de categorie LF2. De HART geeft aan dat vanaf 2018 het grootste deel van de schepen voor de relevante stof categorieën dubbelwandig is uitgevoerd.

Tabel 9 Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen Nieuwe Maas

Tabel 2.3	Transportgegevens Nieuwe Maas						
Stofcategorie	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3
Aantal transporten	9.882	13.958	146	0	0	2.135	196
Invoer RBMII	14.718		146	0	0	2.135	196
Overige invoer RBMII	Dubbelwandig		Dubbelwandig	-	-	Druk	Druk

Eigenschappen waterweg

De breedte van de vaargeul is 365 meter met CEMT-klasse VIb met een faalfrequentie van $4,14 \cdot 10^{-7}$. De vaarroute loopt ongeveer een kilometer langs het plangebied. Conform de HART is voor het berekenen van het groepsrisico aan beide kanten een kilometer tracé extra ingevoerd.

Bevolkingsdichtheden

De toevoeging van het Mallegat resulteert in extra bevolking ten opzichte van de huidige situatie direct langs de Nieuwe Maas. De Rosestraat en de Colosseumweg liggen buiten de primaire zone voor het groepsrisico, de toevoeging van deze plots resulteert niet in een ander groepsrisico. Bijlage A1 is een toelichting op de gehanteerde bevolkingsaantallen.

Weerstation

De weersomstandigheden (stabiliteit, windsnelheid en windrichting) bepalen de verspreiding van gevaarlijke stoffen in de omgeving. De frequentie van het optreden van bepaalde weerscondities is bepalend voor het risico per jaar. De gegevens van het dichtstbijzijnde, meest representatieve weerstation, zijn ingevoerd in RBMII. Dit is Rotterdam Airport.

5.3 Resultaten

Plaatsgebonden risico

De PR-contouren van de Nieuwe Maas zijn conform de Regeling basisnet 0 meter. Dit geldt voor de huidige en toekomstige situatie.

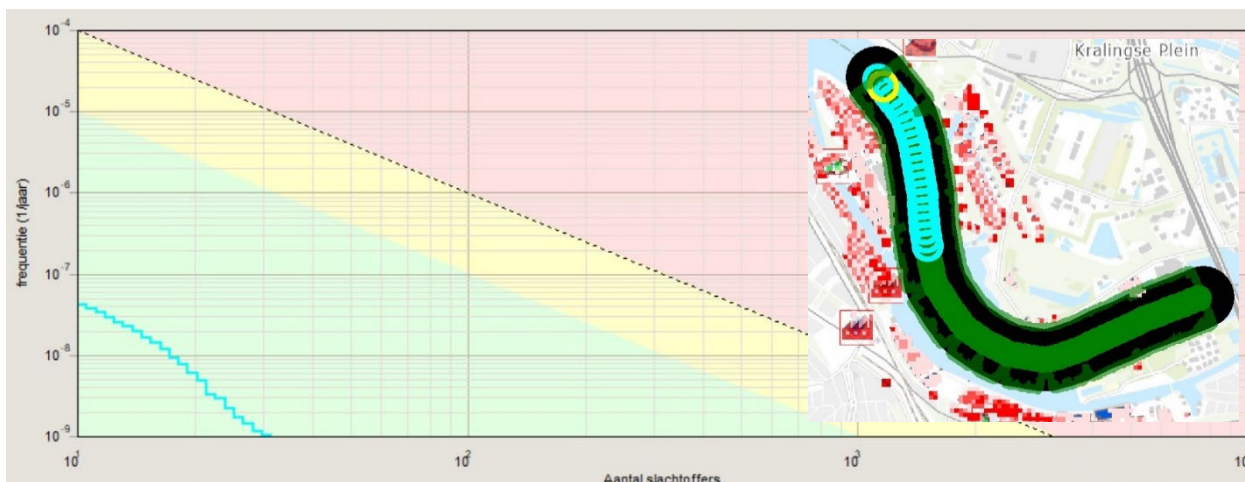
Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en de toekomstige situatie. In Tabel 10 is het berekende groepsrisico weergegeven ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico scoort zowel in de huidige en toekomstige situatie gelijk. Dit geldt ook voor de ligging van de maatgevende kilometer.

Tabel 10 Resultaten groepsrisicoberekening Nieuwe Maas

Situaties	Hoogte groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers [personen]	Frequentie [1/jaar]
Huidige situatie	0,000 keer	31	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Toekomstige situatie	0,000 keer	31	$1,0 \cdot 10^{-9}$

Figuur 6 presenteert de fN-curve en de maatgevende kilometer voor de huidige situatie respectievelijk de toekomstige situatie.



Figuur 6 FN-curve huidige en toekomstige situatie en de Maatgevende kilometer

De maatgevende kilometer met het hoogste GR ligt ten noorden van het planvoornemen. Dit geldt zowel voor de huidige als de toekomstige situatie. Zowel in de huidige als de toekomstige situatie is het GR nihil.

5.4 Toetsing beleidskader

De externe veiligheidsrisico's als gevolg van de Nieuwe Maas zijn getoetst aan het Bevt en aan de eisen vanuit het lokale beleidskader.

Bevt

Plaatsgebonden risico: De Nieuwe Maas heeft geen $PR=10^{-6}$ /jaar contour. Dit geldt voor de huidige en de toekomstige situatie. Het PR vormt conform het Bevt geen beperkingen voor het planvoornemen.

Groepsrisico: Het GR blijft gelijk en scoort een nihil groepsrisico. Er geldt conform het Bevt een beperkte VGR met aandacht voor de elementen rampenbestrijding en zelfredzaamheid. Hierbij dient de gemeente advies te vragen aan de veiligheidsregio. Dit is van toepassing voor de planvoornemens Mallegat en Rosestraat.

Vrijwaringszone: De Nieuwe Maas heeft een vrijwaringszone van 25 meter gemeten vanaf de begrenzingslijn. De begrenzingslijn valt samen met de oever. In de huidige situatie bevinden zich geen objecten binnen de vrijwaringszone. In de toekomstige situatie ligt het planvoornemen Mallegat deels binnen de vrijwaringszone. Voor de vrijwaringszone geldt conform het Bevt een aanvullende motivatieplicht.

Lokaal beleidskader

De Omgevingsverordening van de provincie Zuid-Holland (artikel 6.21) stelt eisen aan de inrichting van de gronden binnen de veiligheidszone (40 meter) van de Nieuwe Maas. De omgevingsverordening van de provincie Zuid-Holland maakt bebouwing binnen 25 meter (Vrijwaringszone) niet en binnen 40 meter van de kade voorwaardelijk mogelijk. Advies van de VR-RR is verplicht.

Hoofdstuk 7 gaat in op de elementen van de VGR waarbij ook is ingegaan op de veiligheids- en vrijwaringszone.

6 Risicoberekening LPG- tankstation Korte Stadionweg

Dit hoofdstuk toetst het PR, GR van het LPG-tankstation conform het Bevi en het lokale beleidskader. Deze toetsing identificeert de aandachtspunten voor de verantwoordingsplicht groepsrisico.

6.1 Onderzochte situaties

In dit onderzoek is een toetsing uitgevoerd van de huidige situatie en de toekomstige situatie waarbij de plangebieden Colosseumweg, Rosestraat en Mallegat ontwikkeld zijn. In de berekeningen is rekening gehouden met een situatie zónder en mét de aanvullende maatregelen uit het LPG convenant (hittewerende coating en verbeterde vulslang). In totaal zijn er 4 berekeningen uitgevoerd.

Tabel 11: Onderzochte situaties LPG tankstation

Berekende situaties		Bevolking
Huidige situatie (2023)	Met maatregelen	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit
	Zonder maatregelen	
Toekomstige situatie (2033)	Met maatregelen	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + Mallegat, Rosestraat en Colosseumweg.
	Zonder maatregelen	

6.2 Invoerparameters rekenmodel

Brongegevens

Tabel 12 geeft de gebruikte kenmerken van het LPG tankstation.

Tabel 12: Uitgangspunten LPG tankstation¹³

Kenmerk	Waarde	Eenheid
Inhoud LPG reservoir	20	[m ³]
Locatie LPG reservoir	Ondergronds	[-]
Doorzet	1.000	[m ³ /jaar]
Aantal verladingen per jaar	70	[verladingen/jaar]
Verladingsduur	0,5	[uur/verlading]
Aanwezigheidsduur	0,5	[uur/bezoek]
Lengte vloeistofleiding (vulpunt - opslag)	10	[meter]
Lengte dampleiding (opslag - afleverzuil)	40	[meter]
Uur per jaar	8.766	[uur/jaar]
Hittewerende coating?	Ja / Nee ^{a)}	[-]
Verbeterde vulslang?	Ja / Nee ^{a)}	[-]
Brandfrequentie ¹⁾	1,0*10 ⁻⁶	[/jaar]
Opstelplaats tankauto - BLEVE frequentie ¹⁾	2,5*10 ⁻⁹	[/jaar]

a) Met beide mogelijkheden is rekeningen gehouden in de berekeningen.

Conform de Revi dient voor de berekening van het groepsrisico gebruik te worden gemaakt van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, specifiek module C hoofdstuk 7. Deze bevat nog geen vastgestelde

¹³Bestemmingsplan Parkstad Zuid, Onderzoek externe veiligheid voor het bestemmingsplan Parkstad Zuid, rapport B.2018.0576.51.R001 van 20 december 2019

berekeningsmethodiek. Aangesloten is bij het “Stappenplan GR LPG-tankstations” en bij de “Rekenmethodiek voor LPG-tankstations”. Overeenkomstig de Revi is het rekenmodel Safeti-NL versie 8.5 toegepast.

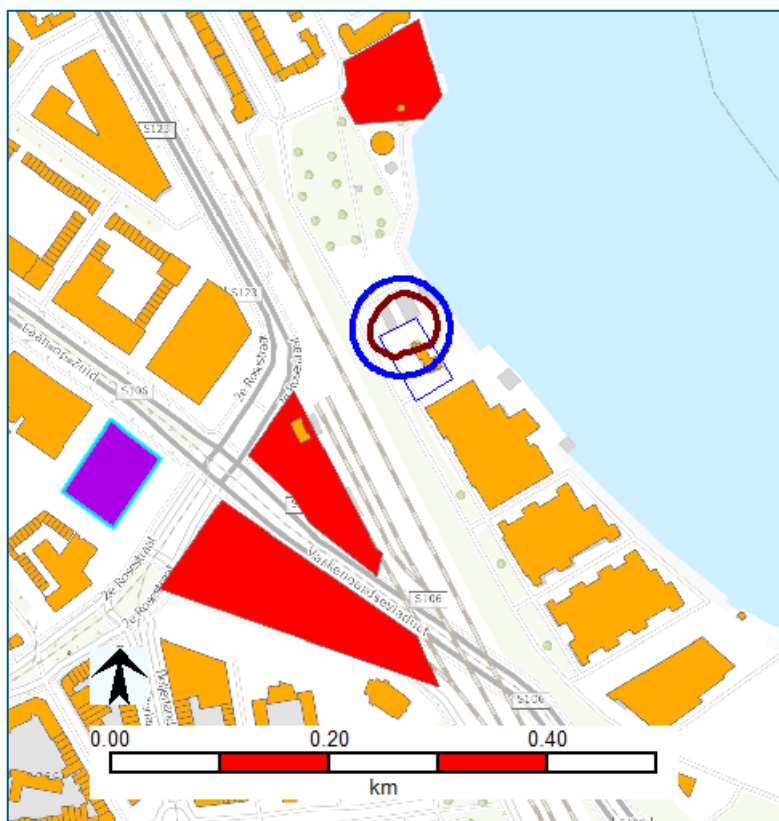
Bevolkingsgegevens

De berekening van het groepsrisico gaat uit van de actuele bevolkingsgegevens aangevuld met de invulling van reeds vastgestelde ontwikkelingen binnen circa 400 meter vanaf het LPG tankstation. Het berekende invloedsgebied (benaderd met de PR 10^{-30} per jaar contour) reikt tot circa 250 meter vanaf het LPG tankstation. De bevolkingsgegevens zijn op ruim voldoende afstand geïnventariseerd. Voor de voorgenomen situatie is deze populatie aangevuld met de plangebieden Colosseumweg, Rosestraat en Mallegat (zie Bijlage A1).

6.3 Resultaten

Plaatsgebonden risico

Figuur 7 toont de PR 10^{-6} per jaar contour van het LPG tankstation. Hierbij geeft de blauwe cirkel de situatie weer waarbij géén rekening is gehouden met de aanvullende maatregelen (hittewerende coating en verbeterde vulslang) en de bruine cirkel de situatie mét aanvullende maatregelen. Uit deze figuur blijkt dat deze risicocontour niet tot één van de planontwikkelingen (rode vlakken) reikt. De omvang van het plaatsgebonden risico is gelijk voor de huidige en toekomstige situatie.



Figuur 7: Plaatsgebonden risicocontour $1 \cdot 10^{-6}$ per jaar van het LPG tankstation

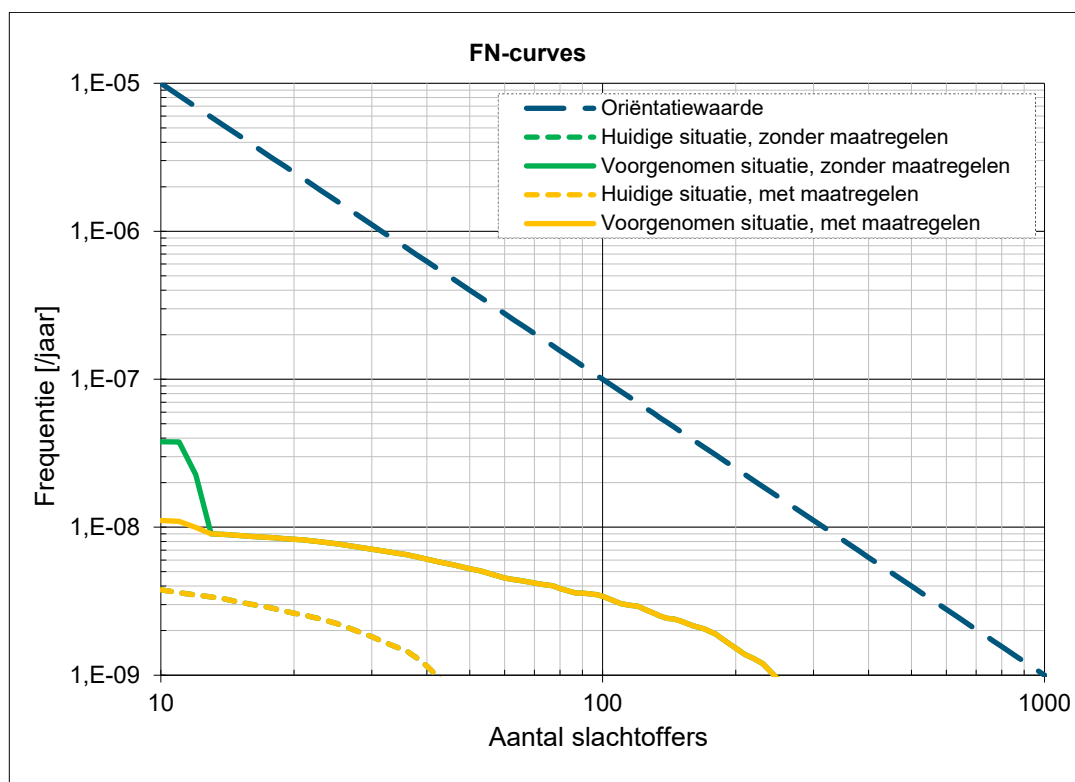
Groepsrisico

Figuur 8 toont de groepsrisicocurves van de beschouwde situaties. Tabel 13 toont meer gedetailleerde informatie hierover. Hieruit blijkt dat de hoogte van het groepsrisico als door de planontwikkeling toeneemt van 0,002 naar 0,064 maal de oriëntatiewaarde. Hieruit blijkt dat er geen verschil bestaat tussen de

situatie met maatregelen en zonder maatregelen. Het planvoornemen Rosestraat bepaalt nagenoeg de gehele toename van het groepsrisico.

De hoogte van het groepsrisico wordt in de voorgenomen situatie zónder maatregelen voor circa 82% bepaald door een warme BLEVE als gevolg van een brand in de omgeving.

De hoogte van het groepsrisico wordt in de voorgenomen situatie mét maatregelen voor circa 73% bepaald door het ondergrondse opslagreservoir van LPG en voor circa 18% bepaald door een warme BLEVE als gevolg van een brand in de omgeving.



Figuur 8: Groepsrisico LPG tankstation (huidige situatie zonder en met maatregelen overlappen elkaar geheel)

Tabel 13: : Resultaten groepsrisico LPG-tankstation

Situatie	Populatie-gegevens	Maximale hoogte van het GR			Maximaal aantal dodelijke slachtoffers (Bij 1*10 ⁹ per jaar)
		Overschrijdings-factor van de oriëntatiewaarde	Aantal dodelijke slachtoffers	Frequentie [per jaar]	
LPG-tankstation zonder maatregelen	Huidige situatie	0,002	36	1,5*10 ⁻⁹	43
	Toekomstige situatie	0,064	230	1,2*10 ⁻⁹	250
LPG-tankstation met maatregelen	Huidige situatie	0,002	36	1,5*10 ⁻⁹	43
	Toekomstige situatie	0,064	230	1,2*10 ⁻⁹	250

6.4 Toetsing beleidskader

Bevi

Plaatsgebonden risico: De PR 10^{-6} per jaar contour van het LPG tankstation ligt niet over één van de planvoornemens. Dit geldt voor de situatie zonder en mét maatregelen uit het LPG convenant én voor de huidige en voorgenomen situatie. Het plaatsgebonden risico vormt geen beperking voor de planvoornemens.

Groepsrisico: De hoogte van het groepsrisico als gevolg van de drie ontwikkelingen samen ligt op een factor 0,064 ten opzichte van de oriëntatiewaarde (zowel zonder als met maatregelen uit de LPG convenant). Hiermee neemt het groepsrisico toe ten opzichte van de bestaande situatie. De voorgenomen ontwikkelingen, met name Rosetraat, hebben een invloed op de hoogte van het groepsrisico.

Verantwoordingsplicht groepsrisico:

Conform het Bevi dient het groepsrisico verantwoord te worden. Hierbij dient de gemeente advies te vragen aan de veiligheidsregio in het kader van bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

Circulaire effectafstanden LPG-tankstations (Celt)

De circulaire effectafstanden LPG tankstations stelt de effecten van bepaalde ongevalsscenario's centraal. Onderstaand zijn deze afstanden getoetst.

Effectafstand fakkelbrand bij slangbreuk (10 kW/m^2), 60 meter: Conform deze regel mogen er geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze afstand worden gerealiseerd. De planvoornemens liggen buiten deze afstand.

Effectafstand warme BLEVE (35 kW/m^2), 160 meter: Binnen deze afstand zijn geen zeer kwetsbare objecten toegestaan, dit betreft bijvoorbeeld een kinderdagverblijf of ziekenhuis. Buiten deze afstand zijn personen in een object veilig. Het planvoornemen Rosestraat ligt binnen deze afstand.

Effectafstand warme BLEVE (10 kW/m^2), 310 meter: Deze afstand is van belang ten aanzien van personen buiten voor de rampenbestrijding. Alle planvoornemens vallen binnen deze afstand.

Lokaal beleidskader

Het lokale beleidskader stelt, gezien de uitkomsten van de groepsrisicoberekening geen extra eisen aan de verantwoordingsplicht groepsrisico ten opzichte van het Bevi.

Hoofdstuk 7 gaat in op de elementen van de VGR.

7 Elementen verantwoordingsplicht groepsrisico

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk werkt de elementen van de verantwoordingsplicht groepsrisico (VGR) uit. Paragraaf 7.2 t/m 7.5 gaan in op de algemene onderwerpen die voor ieder planvoornemen van toepassing zijn. Afhankelijk van de hoogte van het berekende groepsrisico, de afstand van de risicobron ten opzichte van het specifieke planvoornemen en de van toepassing zijnde wet- en regelgeving is een volledige of beperkte VGR van toepassing. Naast de verplichte elementen conform het Bevi en Bevt is tevens ingegaan op specifieke aspecten uit het lokale beleidskader van de Provincie Zuid Holland en de gemeente Rotterdam. Vervolgens zijn de elementen die van toepassing zijn per planvoornemen gespecificeerd in paragraaf 7.6.

Doel van dit hoofdstuk is dat het bevoegd gezag een afgewogen besluit kan nemen voor ieder planvoornemen afzonderlijk. Onderdeel van de verantwoordingsplicht is het advies van de veiligheidsregio. De veiligheidsregio dient in de gelegenheid gesteld te worden om een advies uit te brengen over tenminste de mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Het advies dient meegenomen te worden in de afweging. Het bevoegd gezag (de gemeente Rotterdam) is verantwoordelijk voor het aanvragen van dit advies. Uiteindelijk maakt het bevoegd gezag de afweging betreffende de verantwoording.

Tabel 14 geeft een overzicht hoe de verschillende onderwerpen in dit hoofdstuk aan bod komen.

Tabel 14 Overzicht beschouwde onderwerpen verantwoordingsplicht groepsrisico

Beschouwde onderwerpen verantwoordingsplicht groepsrisico <i>Ingedeeld per risicobron</i>		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevi)	Nieuwe Maas (Bevt)	A15; A16 en Havenspoorlijn (Bevt)
		Volledige VGR		Beperkte VGR	
7.2	Identificatie gevaarlijke stoffen en maatgevende scenario's	x	x	x	x
7.3	Analyse van het groepsrisico - Invloed bevolkingsdichtheid binnen het invloedsgebied - Invloed van de stofcategorie (scenario's) op het groepsrisico	x	x		
7.4	Maatregelen beperking groepsrisico - De maatregelen ter beperking van het groepsrisico, zowel bronmaatregelen en als ruimtelijke maatregelen - De mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen ervan (alternatieve locaties)	x	x		
7.5	De mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van het incidenten (bestrijdbaarheid)	x	x	x	x
	De mogelijkheden voor zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied	x	x	x	x
7.6	Specifieke VGR-maatregelen per planvoornemen Inclusief uitwerking provinciaal en gemeentelijk beleidskader (Plasbrandaandachtsgebied, vrijwaringszone & veiligheidszone)	Mallegat Rosestraat Colosseumweg	Rosestraat	Mallegat	

7.2 Identificatie gevaarlijke stoffen en maatgevende scenario's

Tabel 15 Beschouwde onderwerpen

Beschouwde onderwerpen verantwoording groepsrisico Ingedeeld per risicobron (grondslag tabel 14)		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevt)	Nieuwe Maas (Bevt)	A15; A16 en Havenspoorlijn (Bevt)
		Volledige VGR		Beperkte VGR	
7.2	Identificatie gevaarlijke stoffen en maatgevende scenario's	x	x	x	x

Relevante gevaarlijke stoffen

Het plangebied is gelegen binnen de invloedsgebieden van de stofcategorieën brandbare vloeistoffen, brandbare gassen, toxische vloeistoffen en toxische gassen. Deze zijn bepalend voor de maatgevende scenario's.

Tabel 16 Overzicht relevante gevaarlijke stoffen per risicobron

Risicobron	Brandbaar gas	Brandbare vloeistof	Toxisch gas	Toxische vloeistof
Spoorlijn	x	x	x	x
Nieuwe Maas	x	x	x	x
LPG tankstation	x			
A15/A16/Havenspoorlijn			x	x

Maatgevende scenario's

Bij een incident kunnen drie typen externe gevaren optreden: brand, explosie en gifwolk. Het type gevaar is afhankelijk van het type gevaarlijke stof, ofwel de stofcategorie. Tabel 17 geeft inzicht in de maatgevende scenario's voor de relevante risicobronnen. Deze maatgevende scenario's zijn bepalend voor de te nemen maatregelen.

Tabel 17 Overzicht maatgevende scenario's per risicobron

Maatgevende scenario's	Plas- brand	Koude BLEVE	Warme BLEVE	Wolkbrand- explosie	Fakkels- brand	Toxische wolk	Gevaren
Risicobronnen							
Spoorlijn	X	X	X	X	X	X	Brand, explosie en gifwolk
Nieuwe Maas	X	X	Nvt	X	X	X	Brand, explosie en gifwolk
LPG-tankstation	Nvt	X	X	X	X	Nvt	Brand, Explosie
A15/A16/Havenspoorlijn	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	x	Gifwolk

Het scenarioboek externe veiligheid¹⁴ geeft beschrijvingen van deze scenario's. Hieronder zijn deze beschrijvingen samengevat en zijn de representatieve effectafstanden genoemd.

¹⁴ Veiligheidsregio Amsterdam Amstelland, Et al. 2019: Scenarioboek externe veiligheid, <https://www.scenarioboek.nl/>, geraadpleegd 3 september 2019.

Tabel 18 Beschrijving scenario's

Plasbrand		Spoorlijn en Nieuwe Maas	
<i>Een plasbrand ontstaat doordat de ketel van de ketelwagen of de tank van een binnenvaartschip openscheurt na bijvoorbeeld een botsing/aanvaring. Hierdoor stroomt een groot deel van de (zeer) brandbare vloeistof in korte tijd uit. De (zeer) brandbare vloeistof verspreidt zich over het spoorbed of over het water. Ontsteking van de plas leidt tot een korte hevige brand. De effecten van een plasbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en secundaire branden in de omgeving ontstaan.</i>			
Gevaar:	Brand		
Effectafstand (spoor):	40 meter	Warmtestraling 10 kW/m ²	
Effectafstand (water):	70 meter	Warmtestraling 10 kW/m ²	

Koude BLEVE		Spoorlijn; Nieuwe Maas en LPG tankstation	
<i>Een koude BLEVE wordt veroorzaakt door bijvoorbeeld een botsing of een aanvaring. Hierdoor scheurt de ketel/tank open. Brandbaar gas komt vrij en ontsteekt direct. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. De effecten van een koude BLEVE zijn hittestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.</i>			
Gevaar:	Explosie		
Effectafstand (spoor):	290 meter	Warmtestraling 25 kW/m ²	
Effectafstand (water):	510 meter	Warmtestraling 20 kW/m ²	
Effectafstand (LPG-tankstation):	200 meter	Warmtestraling 30 kW/m ²	

Warme BLEVE		Spoorlijn en LPG tankstation	
<i>Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een brand, veroorzaakt door een externe risicobron, de druk in de ketel/tank doet oplopen. Hierdoor verzwakt en bezwijkt de ketel/tank waarbij de het vloeibare gas vrijkomt en ontsteekt. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. De effecten van een warme BLEVE zijn hittestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.</i>			
Gevaar:	Explosie		
Effectafstand (spoor):	325 meter	Warmtestraling 25 kW/m ²	
Effectafstand (LPG-tankstation):	245 meter	Warmtestraling 25 kW/m ²	

Wolkbrandexplosie		Spoorlijn; Nieuwe Maas en LPG tankstation	
<i>Een wolkbrandexplosie ontstaat wanneer een tot vloeistof verdicht gas in een tankwagon/ binnenvaartschip/ tankauto bij instantaan falen onder druk expandeert tot een dampwolk die ontsteekt door aanwezigheid van een externe ontstekingsbron (vertraagde ontsteking). Een wolkbrandexplosie geeft zowel een drukgolf als een intense warmtestraling. De effecten van een wolkbrandexplosie zijn dat er slachtoffers vallen en schade in de omgeving wordt veroorzaakt. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden of raken gewond.</i>			
Gevaar: explosie	Explosie		
Effectafstand (spoor):	40 meter	0,17 bar overdruk	
Effectafstand (water):	245 meter	0,1 bar overdruk	
Effectafstand (LPG tankstation):	70 meter	0,17 bar overdruk	

Fakkelbrand		Spoorlijn; Nieuwe Maas en LPG tankstation	
<i>Een fakkelbrand bij een LPG-tankstation of spoorlijn wordt veroorzaakt door een botsing waarbij een afsluiter afbreekt van de tankauto/wagon. Bij een binnenvaarttanker ontstaat een fakkelbrand door een ongeluk en breekt een leiding bij een van de ladingtanks af. Door het ongeluk stroomt LPG uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de tank leeg is. Het effect van een fakkelbrand is hittestraling. Dit effect kan slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingsduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld.</i>			
Gevaar: brand		Brand	
Effectafstand (spoor):	165 meter	Warmtestraling 10 kW/m ²	
Effectafstand (water):	225 meter	Warmtestraling 10 kW/m ²	
Effectafstand (LPG tankstation):	110 meter	Warmtestraling 10 kW/m ²	

Toxische wolk (spoor en water)		A15, A16 Spoorlijnen en Nieuwe Maas	
<i>Toxische stoffen kunnen vrijkomen als een tankwagen met toxische stoffen het begeeft als gevolg van bijvoorbeeld een incident. Bij een toxische plas zal deze vervolgens (gedeeltelijk) verdampen, waarbij een toxische wolk wordt gevormd. Bij het vrijkomen van een toxisch gas zal al het gas direct verdampen en leiden tot een toxische wolk.</i> <i>Afhankelijk van de windrichting en de weersomstandigheden kan de toxische wolk richting het plangebied drijven of in andere richtingen.</i>			
Gevaar: gifwolk		Gifwolk	

7.3 Analyse van het groepsrisico

Tabel 19 Beschouwde onderwerpen

Beschouwde onderwerpen verantwoordingsplicht groepsrisico Ingedeeld per risicobron (grondslag tabel 14)		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevi)
		Volledige VGR	
7.3	Analyse van het groepsrisico - Invloed bevolkingsdichtheid binnen het invloedsgebied - Invloed van de stofcategorie (scenario's) op het groepsrisico	x	x

Voor de spoorlijn Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Centraal en voor het LPG-tankstation is een groepsrisicoberekening uitgevoerd (hoofdstuk 5&6). Om het groepsrisico verder te analyseren en op basis hiervan mogelijke maatregelen te treffen zijn de volgende onderdelen verder geanalyseerd:

1. Een analyse van de bevolkingsdichtheid als gevolg van de verschillende planvoornemens en de impact daarvan op de hoogte van het groepsrisico van de spoorlijn en het LPG-tankstation.
2. De identificatie van de bepalende scenario's voor het groepsrisico als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn en als gevolg van het LPG-tankstation.

Invloed bevolkingsdichtheid binnen het invloedsgebied

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal: De drie planvoornemens maken ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk binnen het invloedsgebied van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen -Rotterdam Centraal. Dit zorgt voor een toename van de populatiedichtheid langs het spoor. Het berekende groepsrisico neemt toe van 0,57 maal de oriëntatiewaarde tot 1,45 maal de oriëntatiewaarde na realisatie van alle planvoornemens. Het blijkt dat het planvoornemen Rosestraat het meeste toevoegt aan de hoogte van het groepsrisico.

LPG-tankstation: Het groepsrisico van het LPG-tankstation neemt beperkt toe vooral door de toevoeging van het planvoornemen Rosestraat.

Invloed van de stofcategorie (scenario) op het groepsrisico

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen -Rotterdam Centraal: Op basis van de generieke faalkansen in relatie tot de lengte van het traject langs de planvoornemens is berekend hoe groot de kans is dat een scenario met een bepaalde stofcategorie plaatsvindt en leidt tot een mogelijk effect op de geprojecteerde nieuwbouw. De uitwerking van deze berekeningen is opgenomen in bijlage A2. Het Mallegat ligt verder van het spoor af. De loodrechte projectie is qua lengte vergelijkbaar met het Colosseumweg-plot.

Tabel 20 Overzicht kans op een incident met een specifieke stofcategorie

Stofcategorie	A	B2	C3	D3	D4
	Brandbaar gas	Toxisch gas	Brandbare vloeistof	Toxische vloeistof	
Aantal	1440	910	6020	1110	180
Kans incident Rosestraat	$9,3 \cdot 10^{-8}$	$9,4 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$1,6 \cdot 10^{-6}$	
Kans incident Colosseumweg (tevens representatief Mallegat)	$6,7 \cdot 10^{-8}$	$8,2 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	

Het totale groepsrisico is 1,45 maal de oriëntatiewaarde. De stofcategorie A (brandbaar gas) is bepalend voor het groepsrisico als gevolg van de spoorlijn Rotterdam-Rotterdam Lombardijen. In het theoretische geval dat deze stof niet meer wordt vervoerd komt het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde te liggen.

LPG-tankstation: De hoogte van het groepsrisico wordt in de voorgenomen situatie zónder maatregelen voor circa 82% bepaald door een warme BLEVE als gevolg van een brand in de omgeving. De hoogte van het groepsrisico wordt in de voorgenomen situatie mét maatregelen voor circa 73% bepaald door het ondergrondse opslagreservoir van LPG en voor circa 18% bepaald door een warme BLEVE als gevolg van een brand in de omgeving.

7.4 Maatregelen beperking groepsrisico

Tabel 21 Beschouwde onderwerpen

Beschouwde onderwerpen verantwoordingsplicht groepsrisico Ingedeeld per risicobron (grondslag tabel 14)		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevi)
		Volledige VGR	
7.4	Maatregelen beperking groepsrisico - De maatregelen ter beperking van het groepsrisico, zowel bronmaatregelen en als ruimtelijke maatregelen - De mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen ervan (alternatieve locaties)	x	x

Deze paragraaf benoemt eerst in algemene zin de mogelijke maatregelen die leiden tot een kwantitatieve (7.4.1) of kwalitatieve verlaging van het groepsrisico (7.4.2). Hierbij is een onderscheid gemaakt in bronmaatregelen en ruimtelijke maatregelen. Paragraaf 7.4.3 gaat in op afwegingen en reeds genomen maatregelen die invloed hebben op het groepsrisico.

7.4.1 Mogelijke maatregelen leidend tot een kwantitatieve verlaging

Bronmaatregelen

Bronmaatregelen die leiden tot een kwantitatieve verlaging van het groepsrisico zijn (een combinatie van):

- Maatregelen ter verlaging van de ongevalskans
- (Gedeeltelijke) verplaatsing van de risicobron.

Deze bronmaatregelen zijn effectief voor alle relevante gevaarlijke stoffen.

Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor

Mogelijke bronmaatregelen resulterend in een kwantitatieve verlaging van het GR zijn:

- Beperken van het aantal wissels.
- Verlagen snelheid.
- Het aantal transporten gevaarlijke stoffen verkleinen door bijvoorbeeld een andere route.
- Stimuleren van het vervoer van gevaarlijke stoffen via andere modaliteiten.

LPG-tankstation

Mogelijke bronmaatregelen resulterend in een kwantitatieve verlaging van het GR zijn:

- Venstertijden
- Verlagen doorzet
- Verplaatsen LPG-vulpunt
- Amoveren/opheffen LPG verkoop.

Ruimtelijke maatregelen

Ruimtelijke maatregelen die leiden tot een kwantitatieve verlaging van het groepsrisico zijn een combinatie van:

- Verlaging van de personendichtheid/ aanwezigheidsduur personen binnen invloedsgebied
- Vergroting van de afstand tot de bron
- Alternatieve locatie van de ruimtelijke ontwikkeling

7.4.2 Mogelijke maatregelen leidend tot een kwalitatieve verlaging

Bronmaatregelen

Bronmaatregelen met een kwalitatief effect betreffen vooral de beheersing van vloeistofplassen. Dit betreft de scenario's plasbrand en toxische wolk als gevolg van verdamping. Maatregelen zijn bijvoorbeeld:

- Creëren/benutten van hoogteverschillen (afvoer vloeistof naar laagste punt in de omgeving)
- Keerwanden aanbrengen
- Verbeterd ballastbed, greppel en/of afvoergoten.

In de praktijk zijn deze maatregelen effectief. De scenario's die door deze maatregelen worden beheerst, zijn niet bepalend voor het berekende groepsrisico.

Ruimtelijke (en bouwkundige) omgevingsmaatregelen

Ruimtelijke maatregelen met een positief kwalitatief effect op het groepsrisico zijn een combinatie van:

- Afscherming
- Bouwkundige maatregelen (versteviging, materiaalgebruik etc.)
- Ontwerp

Bepalend voor het groepsrisico zijn de scenario's als gevolg van (het transport van) brandbaar gas. De effecten van een explosie zijn een drukgolf en warmtestraling. Als gevolg van de drukgolf ontstaat scherfwerking en rondvliegend materiaal. Deze maatregelen zijn gericht op beheersing hiervan.

Afscherming

Het type bebouwing kan het aantal mogelijke slachtoffers bij een ongeval beperken. Minder kwetsbare gebouwen (zowel qua aanwezige personen als qua technische lay-out) kunnen meer kwetsbare gebouwen beschermen:

- Bebouwing waar de verblijfsduur van mensen korter is, of niet samenvalt met de activiteit met gevaarlijke stoffen
- Bebouwing voorzien van bouwkundige versterkende maatregelen, waaronder ook maatregelen ter bescherming tegen plasbrand. Deze hebben een toegevoegde waarde voor de beheersing van warmtestraling bij een wolkbrand en bieden als zodanig ook bescherming aan achtergelegen bebouwing.
- Een aarden wal tussen de activiteit met gevaarlijke stoffen en het te beschermen object/gebied scherm het gebied af van rondvliegende scherven/puin en/of buigt de drukgolf af, afhankelijk van de afstand ten opzichte van de objecten.

Bouwkundige maatregelen

Deze zijn gericht op het verminderen van de kans op instorten en het voorkomen van rondvliegende scherven/puin, bijvoorbeeld:

- Verstevigen van het fundament, dragende muren en het dak,
- verankering van niet dragende muurdelen,
- het gebruik van gehard- of gelaagd glas of anti-scherffolie.

Ontwerp van de omgeving

Een explosiebestendig ontwerp van de omgeving besteed aandacht aan:

- Voorkomen van losliggende materialen en obstakels die projectielen kunnen vormen (grind, dakpannen etc.)
- Gebouwen op afstand van elkaar realiseren ten behoeve van drukontlasting
- Objecten plaatsen loodrecht op de bron, zodat het grootste deel van de gevel beschermd wordt tegen de frontale effecten van een drukgolf

7.4.3 Afgewogen en gerealiseerde maatregelen

Bronmaatregelen

Verwijderde risicobronnen

Ten behoeve van het mogelijk maken van Feyenoord-City zijn de afgelopen jaren een aantal risicobronnen verplaatst/verwijderd, zie Tabel 22.

Tabel 22 Verwijderde/verplaatste risicobronnen t.b.v. planontwikkeling Feyenoord City

	Verplaatste of verwijderde risicobronnen	Wet- en regelgeving	Invloedsgebied [m]
1	Buisleiding W-530-02	Bevb	140
2	Gasverdeelstation W-098	Activiteitenbesluit milieubeheer	25
3	Shell Kieboom (LPG) Korte Stadionweg	Bevi/ Celt	150; 160

Afweging bronmaatregelen spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Uit overleg met Prorail gevoerd ten behoeve van de gebiedsontwikkeling Feyenoord City blijkt dat een snelheidsbeperking specifiek voor het vervoer van gevaarlijke stoffen niet mogelijk is. Ook het verminderen van de wissels is niet mogelijk, dit heeft te veel impact op het logistieke proces. De maatregel tot vernieuwen van het ballastbed leidt naar mening van Prorail niet tot een verkleining van de gevolgen van een ongeval waarbij gevaarlijke vloeistoffen vrijkomen. De vloeistofplasverkleinende werking van het huidige ballast is afdoende. Het toevoegen van greppels/goten ten behoeve van afvoer vloeistoffen acht Prorail niet effectief gelet op de sporenbundel ter plaatse.

Bronmaatregelen LPG-tankstation

Het tankstation aan de Korte Stadionweg zal worden verplaatst in verband met woningbouwontwikkeling langs de oever van de Nieuw Maas. De gemeente is hiervoor een procedure gestart.

Ruimtelijke (en bouwkundige) omgevingsmaatregelen

Dit betreft eisen en aandachtspunten mee te geven aan de projectontwikkelaars die de invulling van het ontwerp gaan verzorgen. Algemeen geldt dat het de voorkeur heeft ontwikkelingen met een hoge personendichtheid buiten 200 meter van het spoor te realiseren. Gelet op de locatie van de plots is dit niet mogelijk.

7.5 Bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid

Tabel 23 Beschouwde onderwerpen

Beschouwde onderwerpen verantwoordingsplicht groepsrisico Ingedeeld per risicobron (grondslag tabel 14)		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevi)	Nieuwe Maas (Bevt)	A15; A16 en Havenspoorlijn (Bevt)
		Volledige VGR		Beperkte VGR	
7.5	De mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van het incidenten (bestrijdbaarheid)	x	x	x	x
	De mogelijkheden voor zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied	x	x	x	x

Deze paragraaf geeft eerst een toelichting op de algemene uitgangspunten voor het optimaliseren van de bestrijdbaarheid (paragraaf 7.5.1) en de zelfredzaamheid (7.5.2). Bij de beschrijving van maatregelen voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid is onderscheid gemaakt in generieke maatregelen en specifieke maatregelen voor de maatgevende scenario's de maatregelen zij beschreven in paragraaf 7.5.3.

7.5.1 Bestrijdbaarheid

Generieke maatregelen

Vorbereiding hulpdiensten

Hulpdiensten moeten op de hoogte zijn van de specifieke risico's in de omgeving als gevolg van gevaarlijke stoffen en het beschikbare materieel hierop afstemmen. De voorbereiding op de ongevalsbestrijding is onderdeel van de plannen van de veiligheidsregio. Onderdeel van de voorbereiding zijn ook oefeningen.

Alarmering, opkomsttijd en communicatie naar en tussen hulpverleners

Een snelle alarmering en opkomsttijd dragen bij aan zowel de bereikbaarheid als de bestrijdbaarheid. Werkende communicatiemiddelen zijn een noodzaak. De locatie van zendmasten in relatie tot de potentiële locaties van een incident is een aandachtspunt.

Bereikbaarheid

Voor alle scenario's geldt dat tweezijdige bereikbaarheid van zowel de locatie van het incident als het effectgebied, de bestrijdbaarheid en de hulpverlening kan versnellen. Daarbij is ook de aanwezigheid van opstelplaatsen aan meerdere zijden belangrijk. De minimale eisen voor bereikbaarheid van hulpdiensten staan weergegeven in Handleiding advies bluswater en bereikbaarheid van de VRR.

Specifieke maatregelen maatgevende scenario's

De maatgevende scenario's zijn (zie ook Tabel 16):

- Plasbrand
- Koude BLEVE
- Warme BLEVE
- Wolkbrandexplosie
- Fakkelfbrand
- Toxische wolk

Plasbrand

De optimale bronbestrijding is het blussen en/of beschuimen van de plasbrand. Een schuimdeken of een waterscherm kan daarnaast de effecten naar de omgeving beperken. De opkomsttijd en de opbouwtijd van het materieel zijn vaak te hoog om effectief een plasbrand te kunnen bestrijden. Wanneer bronbestrijding niet mogelijk is, richten de hulpverleningsdiensten zich op het redden van mensen en het blussen van de secundaire branden.

De beschikbaarheid van primaire bluswatervoorzieningen, bijvoorbeeld een stationaire bluswaterinstallatie, kan de inzet versnellen. Dit geldt ook voor vaste (droge) bluswaterleidingen. Bronmaatregelen, bijvoorbeeld hoogteverschillen, afvoergoten, greppels en een aangepast ballastbed, kunnen de plas verkleinen. Hierdoor is een plasbrand sneller en beter bestrijdbaar.

Koude BLEVE, Wolkbrandexplosie en Fakkelfbrand

De koude BLEVE heeft een snelle ontwikkeltijd. Hierdoor zijn er geen mogelijkheden voor bronbestrijding en primaire effectbestrijding. De effectbestrijding is gericht op het afschermen van de omgeving, op het bestrijden van secundaire branden en het redden van personen die tussen brokstukken liggen. Voor de wolkbrand en fakkelfbrand geldt hetzelfde. De ontwikkeltijd is hier slechts iets langer.

Warme BLEVE

De snelheid waarmee het scenario warme BLEVE zich ontwikkelt is afhankelijk van de opwarmingstijd tot de explosie en bedraagt afhankelijk van de aanwezige inhoud van de ketelwagon/tankauto en de eigenschappen daarvan (coating) circa 10 minuten tot een uur. De brandweer kan de situatie stabiliseren door het koelen en afschermen van de tank. Daarnaast moeten zij uit voorzorg het effectgebied veiligstellen. Indien de explosie optreedt is de ontwikkeltijd zeer snel. De effectbestrijding is dan gericht op

het afschermen van de omgeving, op het bestrijden van secundaire branden en het redden van personen die tussen brokstukken liggen

Toxische wolk

Bij een toxische wolk treedt de brandweer zoveel als mogelijk bovenwinds op. Benedenwinds is inzet beperkt mogelijk. Bronbestrijding is vaak moeilijk. De brandweer richt zich op het redden van mensen, het verlenen van eerste hulp aan mensen en het verdunnen van de gaswolk met behulp van water.

Bronmaatregelen, bijvoorbeeld afvoergoten, kunnen de uitdampende plas verkleinen. Hierdoor is de bestrijding makkelijker.

Tabel 24 Samenvattend overzicht voorzieningen bereikbaarheid en bestrijdbaarheid

Voorzieningen met een positieve invloed op bereikbaarheid en bestrijdbaarheid	Plasbrand	Koude BLEVE, wolkbrand, fakkel	Warme BLEVE	Toxische wolk	Spoorlijn	Nieuwe Maas	Tankstation
Alarmering (en opkomsttijd)	x	x	x	x	x	x	x
Beschikbaarheid communicatiemiddelen (zendmasten)	x	x	x	x	x	x	x
Tweezijdige bereikbaarheid locatie incident	x	x	x	x	x	x	x
Tweezijdige bereikbaarheid effectgebied (plangebied)	x	x	x	x	x	x	x
Beschikbaarheid opstelplaatsen in meerdere windrichtingen	x	x	x	x	x	x	x
Voldoende brandweercapaciteit (primaire bronbestrijding e/o secundaire branden)	x	x	x	x	x	x	x
Primaire bluswatervoorzieningen (tbv bestrijding e/o afscherming) ^{*)}	x	x	x	x	x	-	x
Secundaire en tertiaire bluswatervoorzieningen ^{*)}	x	x	x	(x)	x	x	x
Droge blusleidingen	x	-	-	x	x	-	-
Afvoergoten e/o andere bronmaatregelen verkleining plas	x	-	-	x	x	-	-

^{*)} Een primaire bluswatervoorziening, zoals een brandkraan, kan een tankautospuut binnen drie minuten na aankomst van bluswater voorzien en blijft daarna onafgebroken voldoende water leveren. Met een secundaire bluswatervoorziening kan de brandweer binnen vijftien minuten na aankomst water op de brandhaard hebben. Dit is bijvoorbeeld een geboorde put, een opstelplaats bij een vijver etc. De tertiaire bluswatervoorziening is aanvullend op de primaire en secundaire bluswatervoorziening en wordt vooral gebruikt voor rampenbestrijding of grootschalig optreden.

7.5.2 Zelfredzaamheid

Generieke maatregelen zelfredzaamheid

Adequate vluchtroutes

Vluchtroutes helpen mensen het gebied te verlaten. Vluchtroutes moeten duidelijk zichtbaar zijn, zich van de activiteit af richten (bij voorkeur haaks op de windrichting), breed genoeg zijn en vrij zijn van obstakels. In de vrije ruimte kan rekening worden gehouden met de positie en compositie van gebouwen. Gebouwen zelf moeten beschikken over goede vluchtroutes. Heldere communicatie over de veilige vluchtroute is belangrijk.

Waarschuwingmiddelen

Gebruik kan ook worden gemaakt van NL-Alert of vergelijkbare software op mobiele telefoons. Doel is alle aanwezigen in de omgeving snel te informeren over een incident met gevaarlijke stoffen.

Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen vindt veel communicatie plaats via radio, internet en telefoon. Het is belangrijk dat zendmasten ook tijdens een ongeval werken.

Afstemming handelingsperspectief

Het handelingsperspectief voor mensen tijdens een ongeval met gevaarlijke stoffen moet worden afgestemd met de inzet van hulpdiensten. Deze inzet moet aansluiten op dit handelingsperspectief.

Risicocommunicatie vooraf

Communicatie over de risico's als het gevolg van gevaarlijke stoffen en over het handelingsperspectief tijdens een ongeval met gevaarlijke stoffen, maakt mensen bewust. Zij weten wat ze moeten doen bij een ongeval. Dit draagt bij aan de veiligheid. Belangrijk is een open, eerlijke en begrijpbare communicatie.

Onderhoud van schuilplaatsen en vluchtwegen

Onderhoud van schuilplaatsen en vluchtwegen is belangrijk. Ten tijde van een ongeval moeten schuil- en vluchtmogelijkheden bereikbaar en inzetbaar zijn.

Ontwerp van gebouwen en omgeving

Door bijvoorbeeld het plaatsen van een galerij en/of centraal trappenhuis aan de achterzijde van het gebouw gezien van het ongeval, vormt het gebouw zelf een bescherming en ontstaat een veilige vluchtroute. Gebouwen of combinaties van gebouwen kunnen als SAFE HAVEN worden ontworpen.

Specifieke maatregelen maatgevende scenario's

De maatgevende scenario's zijn (zie ook Tabel 17):

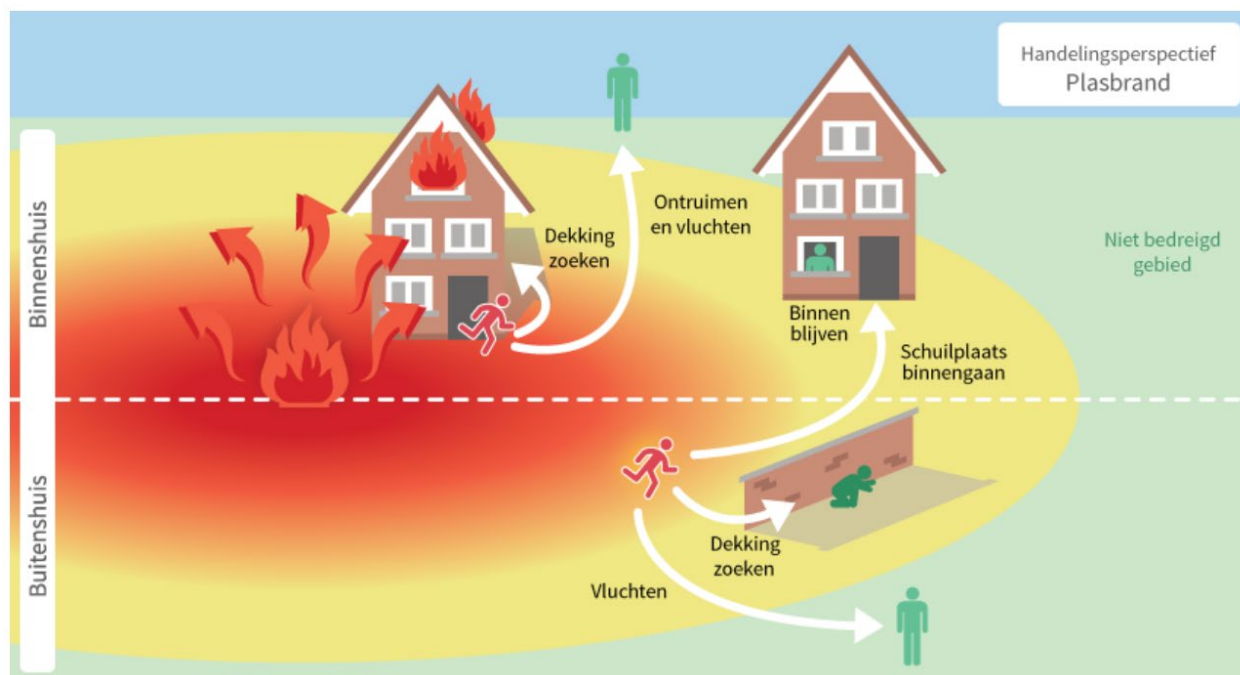
- Plasbrand
- Koude BLEVE
- Warme BLEVE
- Wolkbrandexplosie
- Fakkelflame
- Toxische wolk

Wanneer een combinatie van maatgevende scenario's mogelijk is vraagt dit om specifieke instructies. Maatregelen kunnen elkaar tegenwerken. Zo kan het openen van ramen bij een explosie scherfwerking voorkomen. Het open raam vermindert de bescherming tegen warmtestraling en gifwolken.

Plasbrand

NB. Plasbrand is niet bepalend voor het groepsrisico. Voor het complete overzicht is het handelingsperspectief hier wel inzichtelijk gemaakt.

Aanwezige personen zijn na het ontstaan van een plasbrand op zichzelf en anderen aangewezen. Afhankelijk van de situatie en de inrichting van de omgeving kan het handelingsperspectief verschillen. Snel reageren is bevorderlijk. Zie ook Figuur 9.



Figuur 9 Handelingsperspectief plasbrand (Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid)

Koude BLEVE / wolkbrandexplosie / fakkelbrand

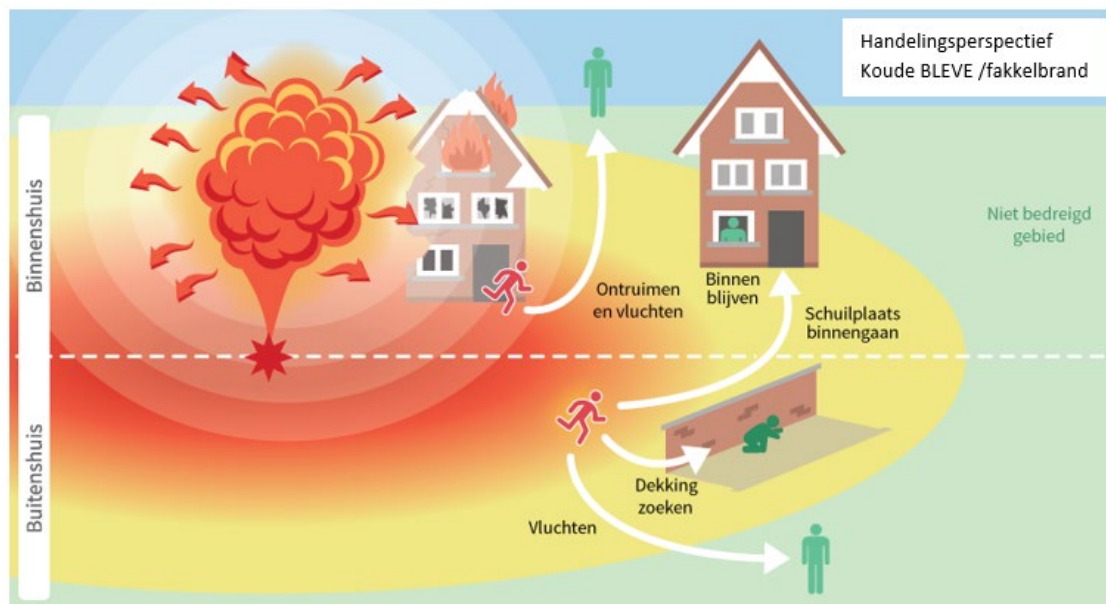
Personen zijn na het ontstaan van een koude BLEVE, wolkbrandexplosie of fakkelbrand op zichzelf en anderen aangewezen. Afhankelijk van de situatie en de inrichting van de omgeving kan het handelingsperspectief verschillen. Snel reageren is bevorderlijk. Zie Tabel 20 en afbeeldingen voor de mogelijkheden.

Tabel 25 Handelingsperspectief Koude BLEVE / wolkbrandexplosie en fakkelbrand

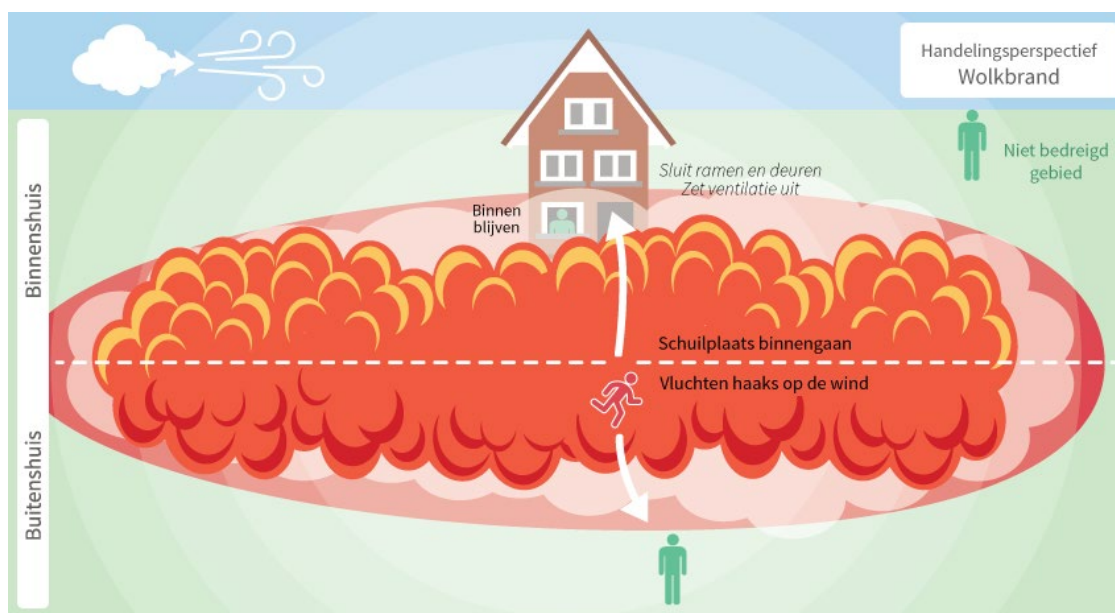
Handelingsperspectief - Koude BLEVE (B)/ wolkbrandexplosie(W)/ fakkelbrand(F)	B	W	F
Voor personen buiten is vluchten het advies (uit het zicht van de brand, onder dekking van objecten zoals muren).	x	x	x
Als er schuilmogelijkheden zijn, is het advies dekking te zoeken of een schuilplaats binnen te gaan.	x	x	x
Voor personen binnen, dichtbij de bron (daar waar gebouwen ontbranden of instorten) is het advies ontruimen en vluchten.	x		
Voor personen binnen verder van de bron is binnenblijven het advies (bij voorkeur aan de schaduwzijde van het gebouw).	x	x	x
Als secundaire branden optreden, is het handelingsperspectief vluchten aan de schaduwzijde van het gebouw ten opzichte van het incident.			x

Bij schuilen gelden aanvullend de volgende maatregelen:

- schuilen in de van het gevaar afgekeerde zijde van het gebouw
- sluiten van gordijnen;
- verwijderd blijven van ramen;
- voorkomen van ontstekingsbronnen (licht niet aan doen, uitschakelen verwarming etc.)
- openen van ramen om schade door de drukgolf te vermijden (behalve bij een gecombineerd gevaar met brand of gifwolk).



Figuur 10 Handelingsperspectief koude BLEVE/ fakkelbrand (Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid)

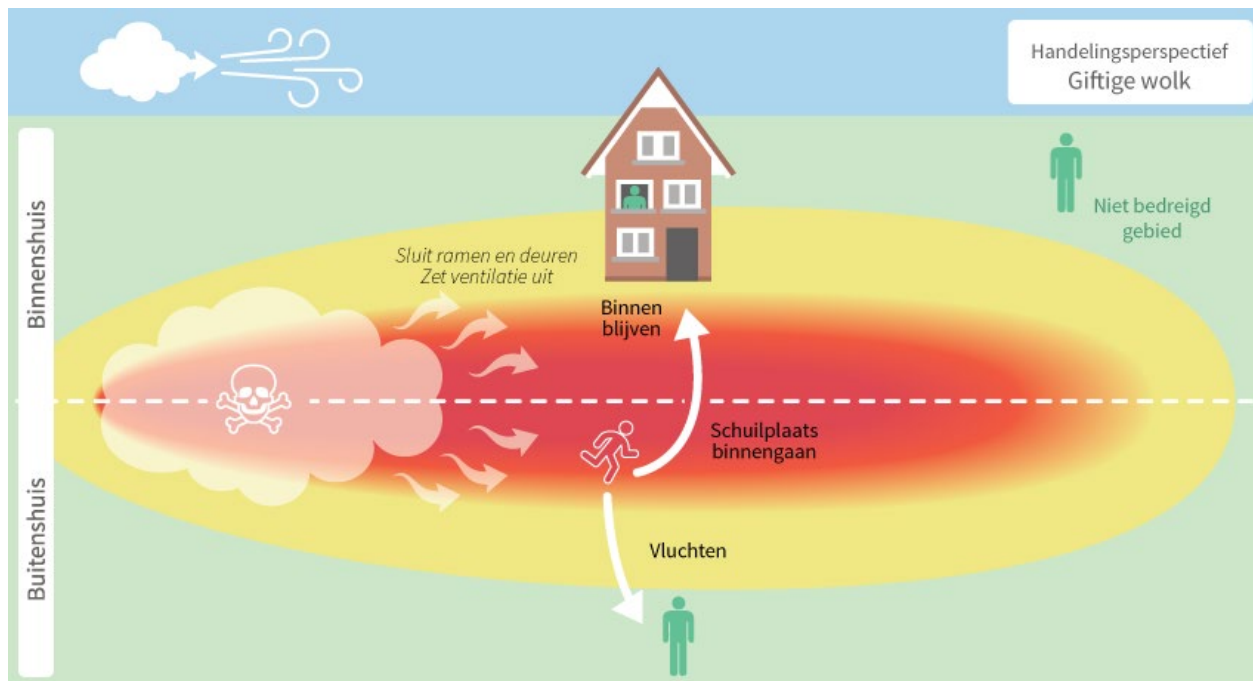


Figuur 11 Handelingsperspectief Wolkbrand (Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid)

Toxische wolk

Personen zijn na het ontstaan van een gifwolk op zichzelf en anderen aangewezen. Afhankelijk van de situatie en de inrichting van de omgeving kan het handelingsperspectief verschillen. Snel reageren is bevorderlijk. Zie ook Figuur 12.

- Voor personen buiten is advies om te vluchten: haaks op de wind
- Een natte doek om door te ademen vermindert de blootstelling
- Indien vluchten niet mogelijk is, wordt geadviseerd om binnen te schuilen.
- Voor personen binnen wordt binnen blijven geadviseerd in combinatie met het zich begeven naar de hoogste bouwlaag met een vlak plafond (bij een puntdak is de concentratie op de vloer relatief hoger). Hierbij ramen en deuren sluiten en ventilatie uitzetten.



Figuur 12 Handelingsperspectief Toxische wolk (Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid)

7.5.3 Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid

Generieke maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid

Generieke maatregelen voor alle planvoornemens:

- Risicocommunicatie, inclusief de wijze van alarmering (NL-Alert)
- Handelingsperspectief voor inwoners, de beroepsbevolking en voor de bezoekers

Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid ten aanzien van de omgeving

Generieke eisen:

- Vluchtroutes in verschillende windrichtingen
- Tweezijdige bereikbaarheid
- De inrichting van de planvoornemens garandeert een voldoende snelle opkomsttijd voor de hulpdiensten
- Elk planvoornemen voorziet in opstelplaatsen voor hulpverleners
- Er is voldoende dekking van zendmasten etc., zodat communicatiemiddelen goed werken
- Onderhoud van aangewezen schuilplaatsen en vluchtwegen is belangrijk. Ten tijde van een ongeval moeten schuil- en vluchtmogelijkheden bereikbaar en inzetbaar zijn. Afstemming met de veiligheidsregio over de invulling van deze eisen en aandachtspunten is bij de uitwerking van de plannen noodzakelijk.
- De brandweer geeft aan de beschikking te willen hebben over een primaire bluswatervoorzieningen in de nabijheid van het spoor in combinatie met een droge bluswaterleiding. Hiervoor is afstemming met Prorail en de gemeente Rotterdam noodzakelijk.

7.6 Specifieke maatregelen en aandachtspunten per planvoornemen

Tabel 26 Beschouwde onderwerpen

Beschouwde onderwerpen verantwoordingsplicht groepsrisico <i>Ingedeeld per risicobron (grondslag tabel 14)</i>		Spoorlijn (Bevt)	LPG- tankstation (Bevi)	Nieuwe Maas (Bevt)
		Volledige VGR		Beperkte VGR
7.6	Specifieke VGR-maatregelen per planvoornemen Inclusief uitwerking provinciaal en gemeentelijk beleidskader (Plasbrandaandachtsgebied, vrijwaringszone & veiligheidszone)	Mallegat Rosestraat Colosseumweg	Rosestraat	Mallegat

7.6.1 Planvoornemen Mallegat

Het Mallegat maakt een kwetsbaar object mogelijk en ligt binnen de invloedsgebieden van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal, de Nieuwe Maas, de A15, A16 en de Havenspoorlijn. Voor deze risicobronnen geldt de verantwoordingsplicht groepsrisico. Ten aanzien van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal en de Nieuwe Maas zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Ten aanzien van de Nieuwe Maas gelden voor dit planvoornemen specifieke eisen.

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal.

Plaatsgebonden risico: Het PR vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Groepsrisico: Het GR neemt marginaal toe ten gevolge van het planvoornemen. Hierdoor is een beperkte verantwoording ten aanzien van het spoor vereist. De eisen voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid zijn besproken in de voorgaande paragrafen.

Nieuwe Maas

Plaatsgebonden risico: Het PR levert geen belemmering op voor het planvoornemen.

Groepsrisico: Het groepsrisico neemt niet toe ten gevolge van het planvoornemen.

Vrijwaringszone: Het planvoornemen ligt deels binnen de vrijwaringszone van 25 meter. Conform het Bevt is hiervoor een beperkte verantwoording ten aanzien van een plasbrand vereist.

Veiligheidszone: In het kader van de Omgevingsverordening van de Provincie geldt een uitgebreide verantwoording in relatie tot de veiligheidszone van de Nieuwe Maas (40 meter).

Vooruitblik Omgevingswet

Het planvoornemen maakt een kwetsbaar gebouw mogelijk en ligt in het explosieaandachtsgebied van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal. Daarnaast ligt het planvoornemen binnen het brand- en explosieaandachtsgebied van de Nieuwe Maas. Dit is een aandachtspunt.

Maatregelen veiligheids- en vrijwaringszone Nieuwe Maas

De Nieuwe Maas heeft conform het Bevt een vrijwaringszone van 25 meter gemeten vanaf de begrenzingslijn van de vaarweg. De begrenzingslijn valt samen met de huidige oever. Het Mallegat ligt deels binnen deze vrijwaringszone.

De omgevingsverordening van de Provincie Zuid-Holland kent een zogenoemde veiligheidszone van 40 meter. De omgevingsverordening stelt dat in de veiligheidszone bebouwing binnen 25 meter niet mogelijk is en binnen 40 meter van de kade voorwaardelijk mogelijk is. In het kader van de ontwikkeling van het Mallegat worden op dit moment verschillende opties onderzocht die kunnen dienen als afscherming voor plasbrand en aanvaring. Zoals het ontwikkelen van een getijdenpark met steigers met oilbooms.

Hiermee komt het planvoornemen Mallegat buiten de 25 meter te liggen. Het planvoornemen ligt nog wel binnen de door de provincie gestelde 40 meter. De Provincie Zuid-Holland heeft aangegeven dat de ontwikkeling mogelijk is als dergelijke afdoende maatregelen tegen plasbrand zijn genomen.

In het kader van de Omgevingsverordening wordt actief overleg gevoerd met onder andere de VR-RR en de Provincie over de inrichting van de genoemde zone langs de Nieuwe Maas.

Tabel 27 Overzicht afwegingen Mallegat

Mallegat	
Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen	✓ Bouwkundige maatregelen moeten op basis van de Provinciale verordening binnen de veiligheidszone van 40 meter met de VR-RR worden afgestemd. ✓ Bouwen binnen de vrijwaringszone (25 meter) is niet toegestaan.
Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid	✓ Aandacht voor bereikbaarheid van de oever voor de hulpdiensten. ✓ Aandacht voor vluchtmogelijkheden van de oever af.
Maatregelen veiligheids- en vrijwaringszone	✓ Overleg met de Provincie en de VR-RR over de invulling binnen 40 meter vanaf de kade (=eis Omgevingsverordening) ✓ Situeer de woontoren 25 meter uit de vaarweg zodat deze niet in de vrijwaringszone staat. (Dit kan door opties te onderzoeken die leiden tot verplaatsing van de oeverlijn). ✓ Opties zijn: getijdenpark, oilbooms, steigers
Omgevingswet	✓ Planvoornemen ligt binnen explosieaandachtsgebied van het spoor ✓ Planvoornemen ligt binnen brand- en explosieaandachtsgebied van de Nieuwe Maas ✓ Planvoornemen maakt kwetsbaar gebouw mogelijk ✓ Aanwijzen voorschriftengebied is niet noodzakelijk, afweging dient gemaakt te worden

7.6.2 Planvoornemen Rosestraat

De Rosestraat maakt een kwetsbaar object mogelijk en ligt binnen de invloedsgebieden van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal, de Nieuwe Maas, de A15, A16, de Havenspoorlijn en het Esso tankstation (LPG) aan de Korte Stadionweg. Voor deze risicobronnen geldt de verantwoordingsplicht groepsrisico. Ten aanzien van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal en het LPG-tankstation aan de Korte Stadionweg zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Ten aanzien van de spoorlijn en het LPG-tankstation gelden specifieke eisen.

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal.

Plaatsgebonden risico: Het PR vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Groepsrisico: Het GR van de spoorlijn neemt ten gevolge van het planvoornemen toe tot boven de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat conform het beleid van de Gemeente Rotterdam voor dit planvoornemen ten aanzien van de spoorlijn een uitgebreide verantwoordingsplicht geldt.

Plasbrandaandachtsgebied: Het plangebied ligt deels in het plasbrandaandachtsgebied van de spoorlijn dit is een aandachtspunt in deze verantwoording.

Esso Korte Stadionweg (LPG-tankstation)

Plaatsgebonden risico: De plaatsgebonden risicocontouren vormen geen belemmering voor het planvoornemen.

Groepsrisico: Het groepsrisico ten aanzien van het LPG-tankstation neemt toe maar blijft onder de oriëntatiewaarde. Conform het Bevi dient het groepsrisico te worden verantwoord.

Vooruitblik Omgevingswet

Het planvoornemen maakt een kwetsbaar gebouw mogelijk en ligt in het brand- en explosieaandachtsgebied van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal. Daarnaast ligt het planvoornemen in het explosieaandachtsgebied van het Esso-tankstation aan de korte stadionweg. In het kader van de Omgevingswet dient de gemeente een afweging te maken om al dan niet een voorschriftengebied vast te stellen. Omdat de spoorlijn op dit moment al een plasbrandaandachtsgebied heeft is het brandvoorschriftengebied onder de omgevingswet van kracht en dient aan de eisen van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) te worden voldaan.

Maatregelen plasbrandaandachtsgebied spoorlijn

Het spoortraject Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Centraal heeft een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Dit gebied ligt tot 30 meter vanaf de buitenste doorgaande spoorstaaf. De Rosestraat valt hier deels binnen. Het planvoornemen Rosestraat is nog niet concreet uitgewerkt. De aanbeveling is de bebouwing buiten het PAG te projecteren. Mocht dat niet mogelijk zijn dan gelden de specifieke eisen voor het PAG conform het Bouwbesluit. Deze eisen blijven gelijk in het kader van de Omgevingswet.

Maatregelen LPG-tankstation

Voor het LPG tankstation aan de Korte Stadionweg geldt een verantwoordingsplicht conform het Bevi. In deze verantwoording dient er naast de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid onderzoek gedaan te worden naar maatregelen om het groepsrisico te beperken. Vanwege toekomstige ontwikkelingen in de nabijheid van het tankstation is de verwachting dat deze zal worden opgeheven. Op dit moment lopen de procedures. Indien dit nog niet is afgerond voordat de ontwikkeling van de Rosestraat plaatsvindt kan de toepassing van de algemene maatregelen worden afgewogen.

Tabel 28 Overzicht afwegingen Rosestraat

Rosestraat	
Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen	✓ Rekening houden met brandwerende maatregelen ten aanzien van de plasbrand. ✓ Rekening houden met drukgolven en een toxische wolk. ✓ Mogelijke 'bufferwerking' voor de Colosseumweg.
Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid	✓ Bereikbaarheid spoor voor hulpdiensten. ✓ Zorgen voor vluchtmogelijkheden van de risicobronnen (LPG & Spoor) af.
Maatregelen ten aanzien van PAG	✓ De Rosestraat ligt deels binnen het PAG. ✓ Als er gebouwd wordt binnen de PAG dienen er bouwkundige maatregelen getroffen te worden. ✓ Bij voorkeur ruim 30 meter buiten het spoor bouwen.
Omgevingswet	✓ Planvoornemen ligt deels binnen brandaandachtsgebied (30 meter) van het spoor. Hiervoor geldt een brandvoorschriftgebied. Aanbeveling is de bebouwing buiten het aandachtsgebied te realiseren. ✓ Planvoornemen ligt in het explosieaandachtsgebied van het spoor. ✓ Rosestraat maakt kwetsbaar gebouw mogelijk, aanwijzen voorschriftgebied is niet noodzakelijk maar dient wel te worden afgewogen.

7.6.3 Planvoornemen Colosseumweg

De Colosseumweg maakt een kwetsbaar object inclusief 60 zorgwoningen mogelijk en ligt binnen de invloedsgebieden van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal, de Nieuwe Maas, de A15, A16 en de Havenspoorlijn. Voor deze risicobronnen dient te worden voldaan aan de eisen van de verantwoordingsplicht groepsrisico. Ten aanzien van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal is een risicoberekening uitgevoerd en gelden specifieke eisen.

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal.

Plaatsgebonden risico: Het PR vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

Groepsrisico: Het GR van de spoorlijn neemt ten gevolge van het planvoornemen met meer dan 10% toe maar blijft onder de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat conform het Bevt ten aanzien van de spoorlijn een volledige verantwoordingsplicht geldt. Het lokale beleid van de gemeente Rotterdam stelt extra eisen aan de verantwoording vanwege de ontwikkeling van de zorgwoningen.

Plasbrandaandachtsgebied: Het plangebied ligt deels in het plasbrandaandachtsgebied van de spoorlijn dit is een aandachtspunt in deze verantwoording.

Maatregelen plasbrandaandachtsgebied spoorlijn

Het spoortraject Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Centraal heeft een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Dit gebied ligt tot 30 meter vanaf de buitenste doorgaande spoorstaaf. Het planvoornemen Colosseumweg valt hier deels binnen. Het planvoornemen is nog niet concreet uitgewerkt. De aanbeveling is de bebouwing buiten het PAG te projecteren. Mocht dat niet mogelijk zijn dan gelden de specifieke eisen voor het PAG conform het Bouwbesluit. Deze eisen blijven gelijk in het kader van de Omgevingswet.

Maatregelen zorgwoningen

De ligging/locatie van de zorgwoningen ten opzichte van het spoor zijn een aandachtspunt in het kader van de verantwoording groepsrisico. Hier kan in het ontwerp rekening mee worden gehouden.

Vooruitblik Omgevingswet

Het planvoornemen maakt vanwege de ontwikkeling van 60 zorgwoningen een zeer kwetsbaar gebouw mogelijk en ligt deels in het brand- en volledig binnen het explosieaandachtsgebied van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal. Omdat de spoorlijn onder de huidige wetgeving een plasbrandaandachtsgebied heeft is het brandvoorschriftgebied van toepassing.

Onder de Omgevingswet dient vanwege de kwalificatie zeer kwetsbaar gebouw een voorschriftgebied te worden aangewezen binnen het explosieaandachtsgebied. Wanneer een voorschriftgebied is aangewezen betekent dit dat het gebouw moet voldoen aan de bouweisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) of dat er gelijkwaardige omgevingsmaatregelen moeten worden getroffen. Dit is een aandachtspunt.

Tabel 29 Overzicht afwegingen Colosseumweg

Colosseumweg	
Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen	✓ Op de Colosseumweg dient nagedacht te worden over de positie van de gebouwen ten opzichte van het spoor. Hierbij rekening houden met drukgolven en een toxische wolk. ✓ Lokaal beleidskader stelt extra eisen ten aanzien van de zorgwoningen
Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid	✓ Bereikbaarheid spoor voor hulpdiensten. ✓ Zorgen voor vluchtmogelijkheden van het spoor af.
Maatregelen ten aanzien van PAG	✓ De Colosseumweg ligt deels binnen het PAG. Hier rekening mee houden in het ontwerp. ✓ Als er gebouwd wordt binnen de PAG dienen er bouwkundige maatregelen getroffen te worden. ✓ Bij voorkeur ruim 30 meter buiten het spoor bouwen.
Omgevingswet	✓ Planvoornemen ligt deels binnen brandaandachtsgebied (30 meter) van het spoor. Aanbeveling is de gebouwen buiten deze zone te realiseren. ✓ Planvoornemen liggen in het explosieaandachtsgebied van het spoor. ✓ Planvoornemen maakt zeer kwetsbaar gebouw mogelijk, aanwijzen voorschriftgebied is noodzakelijk. ✓ Binnen een voorschriftgebied gelden aanvullende bouwkundige maatregelen of gelijkwaardige omgevingsmaatregelen conform het Bbl. ✓ Bij in werking treding van de Omgevingswet is het voorschriftgebied van toepassing.

7.6.4 Afweging kosteneffectiviteit

Deze paragraaf, geeft de specifieke eisen en aandachtspunten per planvoornemen. Deze zijn het resultaat van:

- De werksessies in het kader van het bestemmingsplan Feyenoord City (vernietigt door de uitspraak van de Raad van State) met vertegenwoordigers van het ontwerpteam Feyenoord City, de gemeente Rotterdam, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, de Stigam en DCMR.
- Diverse werksessies met betrekking tot specifieke planvoornemens. Waarbij op basis van het ontwerp diverse maatregelen zijn benoemd.

Aan het bevoegd is het om de afweging of de geïdentificeerde maatregelen voldoende zijn. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van voorbeelden uit paragraaf 7.4.

De basis van de beschrijving van de maatregelen is de informatie opgenomen in het Scenarioboek Externe Veiligheid en in het Handboek Omgevingsveiligheid. Maatregelen met een kwantitatief effect zijn ook gebaseerd op de informatie opgenomen in de voorgeschreven rekenmethodieken (HART en Rekenmethodiek LPG tankstations).

Het beleidskader van de gemeente Rotterdam vereist bij de verantwoording groepsrisico voor de spoorlijn Rotterdam Centraal -Rotterdam Lombardijen een afweging van de kosteneffectiviteit van de te nemen maatregelen vanwege de hoogte van het berekende groepsrisico. Dit geldt vooral voor het planvoornemen Rosestraat en in mindere mate voor de Colosseumweg en Mallegat.

Algemeen

Conform wet- en regelgeving bevat een verantwoording groepsrisico ook de afweging van alternatieve locaties voor de ontwikkeling en/of van de verplaatsing van de risicobron. Deze afweging zal vooral voor het planvoornemen Rosenstraat gemaakt moeten worden. Ook voor de andere planvoornemens dient hier over nagedacht te worden maar in mindere mate vanwege de kleinere bijdrage aan het groepsrisico.

Maatregelen

Het treffen van maatregelen in de omgeving van de ontwikkelingen is noodzakelijk omdat de beoogde ontwikkelingen een belangrijke bijdrage hebben aan de verhoging van het groepsrisico. Bij de identificatie van de wenselijke maatregelen is onderscheid gemaakt tussen de verschillende bestemmingsplanplots.

Een planvoornemen dat relatief dicht bij de spoorlijn is ligt zoals Rosestraat en Colosseumweg of een hoge populatiedichtheid kent, vraagt om verdergaande maatregelen dan een verderaf gelegen planvoornemen of een planvoornemen met een relatief lagere dichtheid. Op deze wijze is de afweging van de kosteneffectiviteit voor de ontwikkelingen nader ingevuld. Bij het definitief vormgeven van de planvoornemens moet over de maatregelen een afweging worden gemaakt.

8 Samenvatting

Stichting gebiedsontwikkeling aan de Maas (Stigam) is in samenwerking met stedenbouwkundig adviesbureau Rho voornemens om drie bestemmingsplannen voor het Mallegat, de Rosestraat en de Colosseumweg. In het kader van een bestemmingsplan dient te worden getoetst aan het milieuaspect externe veiligheid. De planvoornemens maken kwetsbare objecten mogelijk binnen de invloedsgebieden van verschillende risicobronnen.

Relevante risicobronnen

De planvoornemens liggen binnen de invloedsgebieden van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal, de Nieuwe Maas, het Esso tankstation (LPG) aan de Korte Stadionweg, de A15, de A16 en de Havenspoorweg. Deze risicobronnen zijn relevant in het kader van de verantwoordingsplicht groepsrisico. Voor de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal, de Nieuwe Maas, het Esso tankstation (LPG) is tevens het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) getoetst.

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

- Plaatsgebonden risico: Het PR vormt geen beperkingen voor de ontwikkeling van de planvoornemens.
- Groepsrisico: Het groepsrisico neemt toe van 0,57 maal de oriëntatiewaarde tot 1,45 maal de oriëntatiewaarde wanneer alle planvoornemens worden ontwikkeld. De Rosestraat draagt het meeste bij aan de toename van het GR.
- Conform het Bevt dient het bevoegd gezag een uitgebreide verantwoording groepsrisico (VGR) uit te voeren. Het lokale beleidskader stelt extra eisen aan de afweging van maatregelen en de besluitvorming.
- Plasbrandaandachtsgebied (PAG): Het PAG is deels gelegen over de planvoornemens Rosestraat en Colosseumweg. Dit vereist extra aandacht in het kader van de VGR.

Nieuwe Maas

- Plaatsgebonden risico: Het PR vormt geen belemmering voor de planvoornemens.
- Groepsrisico: In de nieuwe situatie neemt het groepsrisico niet toe. Conform het Bevt geldt een beperkte VGR voor zelfredzaamheid en rampenbestrijding. Het lokale beleidskader stelt geen extra eisen.
- Vrijwaringszone: Conform het Bevt geldt er een vrijwaringszone voor de Nieuwe Maas van 25 meter gemeten vanaf de oeverlijn. Het Mallegat valt hier binnen.
- Veiligheidszone: De Omgevingsverordening van de provincie Zuid-Holland kent de Nieuwe Maas een zogenoemde veiligheidszone van 40 meter toe, gemeten vanaf de oeverlijn. Het Mallegat ligt hier binnen. Binnen 25 meter is geen bebouwing toegestaan, tussen de 25 en 40 meter onder voorwaarden. Hier is aandacht aangegeven in het kader van de VGR.

LPG-tankstation Stadionweg PM

- Plaatsgebonden risico: Het PR vormt geen belemmering voor de planvoornemens.
- Groepsrisico: Het groepsrisico neemt toe tot 0.067 maal de oriëntatiewaarde. Het lokale beleidskader stelt geen extra eisen ten aanzien van het tankstation ten opzichte van het Bevi.

Elementen verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht groepsrisico bestaat uit een aantal standaard afwegingen betreffende bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Specifiek ten aanzien van de spoorlijn en het LPG tankstation geldt ook dat er een afweging plaats moet vinden voor het nemen van maatregelen ten aanzien van het groepsrisico. Dit kunnen bron-, ruimtelijke-, en/of bouwkundige maatregelen betreffen. De verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag dient advies in te winnen bij de veiligheidsregio ten minste ten aanzien van bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Vanwege de eisen die

de Provinciale verordening en de gemeente Rotterdam stellen zijn de elementen per planvoornemen uitgewerkt. In het kader van het lokale beleidskader dient eveneens een afweging gemaakt te worden betreffende kosteneffectiviteit van de maatregelen.

Aandachtspunten verantwoordingsplicht groepsrisico per planvoornemen

Mallegat: Het planvoornemen maakt een kwetsbaar object mogelijk. Het planvoornemen heeft een beperkte invloed op het GR van de spoorlijn het GR van de Nieuwe Maas. Conform het Bevt dienen de mogelijkheden voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid te worden afgewogen. De ligging van het planvoornemen in de veiligheidszone (Provinciale verordening) en de vrijwaringszone (Bevt) van de Nieuwe Maas is in deze verantwoording een speciaal aandachtspunt. In het kader van de ontwikkeling van het Mallegat worden verschillende opties onderzocht die kunnen dienen als afscherming voor plasbrand en aanvaring. Zoals het ontwikkelen van een tijdenpark met steigers met oilbooms.

Rosestraat: Het planvoornemen maakt een kwetsbaar object mogelijk. Het GR van de spoorlijn neemt ten gevolge van het planvoornemen toe tot boven de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat conform het externe veiligheidsbeleid van de Gemeente Rotterdam voor dit planvoornemen ten aanzien van de spoorlijn een zware verantwoordingsplicht geldt. Daarnaast is de ligging van het planvoornemen in het PAG van de spoorlijn een aandachtspunt in deze verantwoording. Het groepsrisico ten aanzien van het LPG-tankstation neemt toe maar blijft onder de oriëntatiewaarde. Dit dient eveneens te worden verantwoord.

Voor de Rosestraat geldt dat er in het ontwerp rekening gehouden dient te worden met de ligging ten opzichte van de PAG. Wanneer de bebouwing binnen de PAG komt te liggen dienen er extra bouwkundige maatregelen te worden getroffen. Dit is zowel onder het Bevt, als onder de Omgevingswet van toepassing.

Colosseumweg: Het planvoornemen maakt een kwetsbaar object met zorgwoningen mogelijk. Het PR en GR van de spoorlijn vormen geen belemmering voor het planvoornemen. Het groepsrisico ten gevolge van dit planvoornemen neemt wel toe met meer dan 10% maar blijft onder de oriëntatiewaarde. Hiermee dient het GR te worden verantwoord. Daarnaast is de gedeeltelijke ligging van het planvoornemen in het plasbrandaandachtsgebied van de spoorlijn een aandachtspunt. Ander belangrijk aandachtspunt is dat het planvoornemen onder de Omgevingswet is te kwalificeren als een zeer kwetsbaar gebouw. Dit komt omdat de ontwikkeling zorgwoningen mogelijk maakt. Het planvoornemen ligt in het explosieaandachtsgebied, daarmee geldt een voorschriftengebied voor het gebouw waar de zorgwoningen in gesitueerd worden.

RAPPORT

Bijlage

Bijlagenrapport externe veiligheid
Mallegat, Colosseumweg & Rosestraat

Klant: Stigam

Referentie: BG7020-127-100IBRP001F01

Status: Definitief/01

Datum: 29 september 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Bijlage

Sub titel: Bijlagenrapport externe veiligheid Mallegat, Colosseumweg & Rosestraat
Referentie: BG7020-127-100IBRP001F01
Status: 01/Definitief
Datum: 29 september 2023
Projectnaam: [Click to enter "ProjectName"](#)
Projectnummer: BG7020
Auteur(s): Wessel Roodhorst

Opgesteld door:

Gecontroleerd door: Roel Schaap

Datum: 29 september 2023

Goedgekeurd door: Koen Bos

Datum: 29 september 2023

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

Bijlagen

- A1 Bevolkingsbestand
 - A1.1 Inventariseren bevolking plangebieden t.b.v. de spoor berekeningen
 - A1.1.1 Huidige situatie plangebied
 - A1.1.2 Toekomstige situatie plangebied
 - A1.1.3 Toelichting invulling kentallen
 - A1.2 Inventariseren bevolking spoorlijn en water
 - A1.3 Inventariseren bevolking LPG-tankstation
- A2 Faalkans per specifieke stofcategorie

A1 Bevolkingsbestand

De hoogte van het groepsrisico wordt bepaald door de aanwezige bevolking binnen het invloedsgebied van een risicobron. Voor de groepsrisicoberekening van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal, de Nieuwe Maas en het LPG-tankstation aan de Korte Stadionweg is de aanwezige bevolking geïnterpreteerd. Deze bijlage laat zien voor welke situaties de bevolking is geïnterpreteerd, welke methode per risicobron is toegepast en welke bevolkingsaantallen met bijbehorende uitgangspunten zijn gehanteerd in de rekenmodellen. De opbouw van het bevolkingsbestand bestaat uit de invulling van de bevolking in het plangebied en de invulling van de bevolking in het invloedsgebied van de betreffende risicobron(nen).

A1.1 Inventariseren bevolking plangebieden t.b.v. de spoor berekeningen

Voor de berekeningen is uitgegaan van de huidige situatie en de toekomstige situatie van de plangebieden. Voor beide situaties is een bevolkingsbestand gemaakt. Onderstaand schema laat de basisuitgangspunten zien. Hiermee is voldaan aan de eisen die vanuit de HART gesteld worden. In paragraaf A1.1.1 en A1.1.2 is dit verder toegelicht.

Tabel 1 Invulling van de bestemmingsplannen voor de spoor berekeningen

Berekende situaties spoor	Bevolking
Huidige situatie (2023)	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit
Toekomstige situatie (2033)	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + totale ingevulde bestemmingsplan capaciteit
Toekomstige situatie (2033) Colosseumweg plot	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + ingevulde bestemmingsplan capaciteit van het Colosseumweg plot
Toekomstige situatie (2033) Rosestraat plot	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + ingevulde bestemmingsplan capaciteit van het Rosestraat plot
Toekomstige situatie (2033) Mallegat plot	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + ingevulde bestemmingsplan capaciteit van het Mallegat plot

Tabel 2 Invulling van de bestemmingsplannen voor de vaarweg berekeningen

Berekende situaties Nieuwe Maas	Bevolking
Huidige situatie (2023)	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag
Toekomstige situatie (2033) Mallegat plot	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + ingevulde bestemmingsplan capaciteit van het Mallegat plot

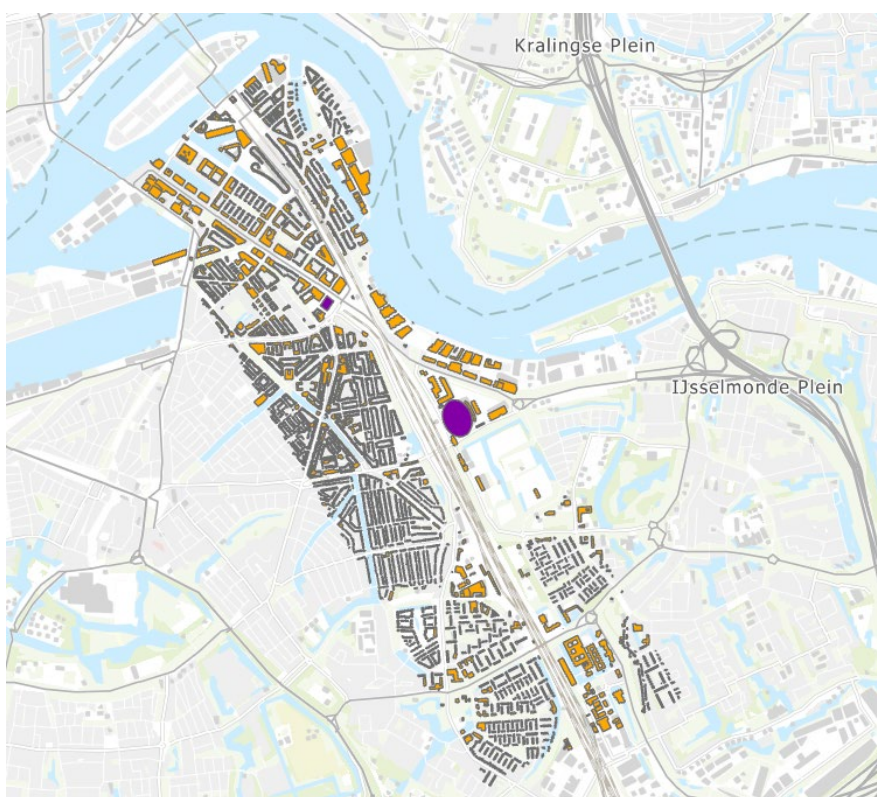
Tabel 3 Invulling van de bestemmingsplannen voor de tankstation berekeningen

Berekende situaties tankstation (Korte stadionweg)	Bevolking
Huidige situatie (2023)	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit
Toekomstige situatie (2033)	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + totale ingevulde bestemmingsplan capaciteit

A1.1.1 Huidige situatie plangebied

In de huidige situatie zijn de vigerende bestemmingsplannen geïnventariseerd. Hiervoor is de bevolking met behulp van de BAG-populatieservice¹ ingevuld. De BAG populatiegegevens zijn niet gecontroleerd, aangenomen is dat deze gegevens kloppen. Daarbovenop is de niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit ingevuld.

Onderstaande kaarten Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 3 laten de plangebieden en de directe omgeving zien voor de RBMII berekeningen van het spoor en de vaarweg en de Safeti NL berekening voor het tankstation. Op de kaart zijn aanduidingen gemaakt waarvoor de bestemmingsplancapaciteit is ingevuld (paars). De aantallen zijn weergegeven in de onderstaande Tabel 4 en Tabel 5.



Figuur 1 Toegevoegde bevolking vanuit de BAG-populatieservice (oranje) + niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit (Paars)

¹ <https://populatieservice.demis.nl/#/>



Tabel 4 Toegevoegde bestemmingsplancapaciteit huidige situatie t.b.v. van Parkstad Blok T

Toegevoegde bestemmingsplancapaciteit huidige situatie (omgeving) t.b.v. de spoorberekening					
Toegevoegde bevolkingsvlakken			Bevolking		
Aanduiding kaart	Omschrijving programma	Toegevoegde Functies	Dag	Nacht	Bron
Parkstad Blok T wonen	Wonen	200 woningen	240	480	1
Parkstad Blok T bedrijven	Bedrijven	2.400 m BVO aan bedrijven	80	0	1
Bron 1: Kragten, 2021, EXTERNE VEILIGHEID SPOOR PARKSTAD BLOK T - ROTTERDAM					

Tabel 5 Toegevoegde bestemmingsplancapaciteit huidige situatie t.b.v. voetbalstadion de Kuip

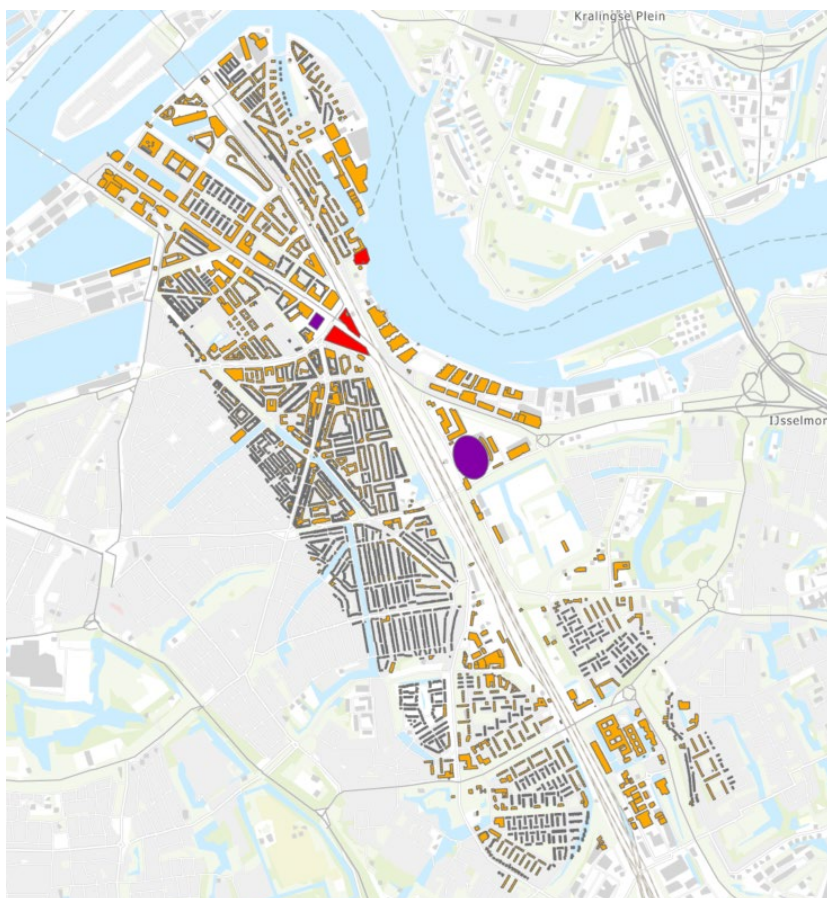
Toegevoegde bestemmingsplancapaciteit huidige situatie (Kuip) t.b.v. de spoorberekening						
Toegevoegde bevolkingsvlakken		Eigenschappen				
NR	Naam bevolkingsvlak	Aantal	Uren dag	Uren nacht	Bezoekers	Bron
1	Wedstrijden weekend	20	4		51500	3
2	Wedstrijden week	4	2	2	51500	3
Bron 3: DGMR, 2016; QuickScan milieulocaties Stadionpark: EV						

A1.1.2 Toekomstige situatie plangebied

Voor de invulling van het plangebied voor de verschillende berekeningen in de toekomstige situatie, zijn er ten opzichte van de huidige situatie toevoegingen gedaan op basis van de geleverde informatie de bijbehorende bestemmingsplankaarten die zijn aangeleverd door de opdrachtgever. De bestemmingsplanvlakken zijn weergegeven in Figuur 3 en de invulling is weergegeven in de onderstaande Tabel 6. Voor het bepalen van de bevolkingsvlakken is middels kentallen en aannames de bevolking ingevuld.

Toegevoegde bevolkingsvlakken

Elke specifieke functie heeft zijn eigen kental. Door het kental te vermenigvuldigen met de hoeveelheid m² Bvo of -aantal (aantal woningen/hotelkamers) is het bevolkingsaantal per functie bepaald voor ieder bestemmingsplanplot. Vanwege de flexibiliteit in het bestemmingsplan (met uitzondering van het Mallegatplot) kunnen de functies in theorie binnen het gehele bestemmingsplanplot worden geplaatst. De bevolkingsaantallen zijn daarom verspreid over het gehele bestemmingsplanplot. Daarnaast is het bevolkingsaantal van verschillende functies anders dan wonen binnen een bestemmingsplanplot bij elkaar opgeteld en als één bevolkingsvalk gemodelleerd in het model. Dit betekent dat binnen een bestemmingsplanplot meerdere bevolkingsvlakken gemodelleerd kunnen zijn als er naast wonen andere functies worden gerealiseerd. De onderstaande tabel laat zien welke functies bij elkaar zijn opgeteld en in één bevolkingsvlak gemodelleerd zijn. Alle rode gemarkeerde cellen zijn de invoer in het rekenpakket.



Figuur 4 Ingevulde populatie: BAG-populatieservice (oranje), niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit (paars) en het bestemmingsplan (rood)

Tabel 6 Ingevoerde populatie voor het planvoornemen

Toekomstige situatie													
Naam BP-plot	Naam bevolkingsvlak	Invoer RBMII	Kenmerken		Gekozen kental		Fractie aanwezig		Totaal personen		Fractie buiten		Bron
			m2 bvo	Aantal	kental	Tot pers.	Dag	Nacht	Dag	Nacht	Dag	Nacht	1
Colosseumweg	Colosseumweg Wonen	C.wonen	70423	650	2,4	1560	50%	100%	780	1560	0,07	0,01	1
	Colosseumweg Maatschappelijk	C.overig	1550		1p/30m2	52	100%	0%	52	0	0,05	0,01	1
	Colosseumweg Handel		1250		1p/10m2	125	100%	0%	125	0	0,05	0,01	1
	Colosseumweg Horeca		650		1p/5m2	130	100%	100%	130	130	0,05	0,01	1
	Colosseumweg Commercieel		450		1p/30m2	15	100%	0%	15	0	0,05	0,01	1
Totaal bedrijven									322	130			
Totaal wonen									780	1560			
Rosestraat	Rosestraat Wonen	R.wonen	53140	420	2,4	1008	50%	100%	504	1008	0,07	0,01	1
	Rosestraat Maatschappelijk	R.overig	1000		1p/30m2	33	100%	0%	33,3	0	0,05	0,01	1
	Rosestraat Handel		500		1p/10m2	50	100%	0%	50	0	0,05	0,01	1
	Rosestraat Horeca		1000		1p/5m2	200	100%	100%	200	200	0,05	0,01	1
	Rosestraat Commercieel		500		1p/30m2	17	100%	0%	16,7	0	0,05	0,01	1
Totaal bedrijven									300	200			
Totaal wonen									504	1008			
Mallegat	Mallegat Wonen	M.wonen	26040	193	2,4	463,2	50%	100%	232	463,2	0,07	0,01	1
	Mallegat Maatschappelijk	M.overig	570		1p/30m2	19	100%	0%	19	0	0,05	0,01	1
	Mallegat Handel		0		1p/10m2	0	100%	0%	0	0	0,05	0,01	1
	Mallegat Horeca		630		1p/5m2	126	100%	100%	126	126	0,05	0,01	1
	Mallegat Commercieel		0		1p/30m2	0	100%	0%	0	0	0,05	0,01	1
Totaal bedrijven									145	0			
Totaal wonen									232	463			
Bron 1: VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens													

A1.1.3 Toelichting invulling kentallen

In het rekenmodel zijn verschillende bevolkingsvlakken met verschillende eigenschappen toegevoegd om het groepsrisico te berekenen.

Algemene eigenschappen bevolkingsvlakken

Voor het uitvoeren van de risicoberekening zijn de eigenschappen van de aanwezige personen binnen het plan inzichtelijk gemaakt. Hierbij dient per bevolkingsvlak ingegaan te worden op:

- De aanwezige personen gedurende de dag (8:00-18:30 uur);
- De aanwezige personen gedurende de nacht (18:30-8:00 uur);
- De aanwezige personen gedurende het weekend;
 - Alle functies behalve kantoren
- De aanwezige personen gedurende de week;
 - Alle functies
- De fractie van personen die zich “onbeschermd” in de buitenlucht bevinden gedurende de dag;
 - Conform RBMII default:
 - Woonbebouwing - 0,07
 - Bedrijven dagdienst (doordeweeks en overdag) – 0,05
 - Bedrijven continudienst (doordeweeks, weekend, dag en nacht) – 0,05
- De fractie van personen die zich “onbeschermd” in de buitenlucht bevinden gedurende de nacht.
 - Conform RBMII default:
 - Wonen - 0,01
 - Bedrijven dagdienst – niet van toepassing ivb ontbreken personen in de nacht
 - Bedrijven continudienst – 0,01
- Voor evenementen dient het aantal evenementen per jaar, weekend/week en de tijdsduur van de (dag/nacht) aangegeven te worden. De binnen/buiten fractie is verschillend per soort evenement en de locatie.

Om een inschatting te maken van de aanwezigheid van de personen en de fractie van personen in de buitenlucht is gebruik gemaakt van de gebruikelijke bronnen:

- PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens²

² VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens

A1.2 Inventariseren bevolking spoorlijn en water

Conform het Bevt dient de bevolkingsdichtheid geïnventariseerd te worden als het plangebied geheel of gedeeltelijk binnen 200 meter van de risicobron (spoorlijn, water, snelweg) is afgelegen. Dat is voor de spoorlijn en de Nieuwe Maas van toepassing.

Voor de berekening in RBMII is de bevolking geïnventariseerd binnen het invloedsgebied van het van toepassing zijnde tracé van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal en de Nieuwe Maas conform de HART. De lengte van het tracé wordt bepaald door de lengte van het tracé wat evenwijdig loopt aan het plangebied plus een kilometer aan beide uiteinden. Voor zowel de spoorlijn als de nieuwe Maas is ongeveer een lengte van 3 kilometer van beide tracés opgenomen in het rekenmodel.

Voor het invloedsgebied van de tracés maakt de HART onderscheid in een primaire zone en een inventarisatie-afstand. De bevolking die het dichtst bij de risicobron aanwezig is bepaald de hoogte van het groepsrisico.

Primaire zone: Voor het spoor geldt een primaire zone van 460 meter en voor het water van 600 meter. De invulling van de primaire zone is ingevuld middels de Bag populatie gegevens. Het gehele plangebied ligt binnen de primaire zone vanuit het spoor en/of vanuit het water. Voor de invulling van het plangebied en de directe omgeving geldt de invulling zoals de bij A1.1 genoemde invulling voor de huidige en toekomstige situatie dit is ook weergegeven in Figuur 1 en Figuur 2.

Inventarisatie-afstand: De inventarisatieafstand loopt vanaf de primaire zone tot de grens van het invloedsgebied. Hier geldt een globalere invulling van de bevolkingsaantallen. Gebaseerd op expert judgement is gekozen om alleen de primaire zone te modelleren. Uit gedane test berekeningen is gebleken dat de populatie binnen de inventarisatie afstand geen benoemenswaardige invloed heeft gehad op het berekende groepsrisico. Dit geldt voor zowel de huidige als voor de toekomstige situatie, ongeacht de risicobron.

A1.3 Inventariseren bevolking LPG-tankstation

Voor het LPG-tankstation aan de Korte stadionweg is de bevolking geïnterpreteerd binnen het invloedsgebied van 150 meter van het vulpunt. Immers het groepsrisico wordt berekend binnen het invloedsgebied. De ingevulde bevolkingsgegevens komen overeen met de gegevens zoals deze in A1.1 zijn ingevuld (zie Tabel 3). Voor de toekomstige situatie is hier ook de capaciteit van de drie plots aan toegevoegd (zie Tabel 6). Onderstaande Figuur 5 laat de ligging van het tankstation (omlijnd met zwart) zien t.o.v. het plangebied.



Figuur 5 Toekomstige situatie met de nieuwe planvoornemens (rood)

In de Revi is het invloedsgebied voor het GR gedefinieerd als een cirkelvormig gebied met een straal van 150 meter rondom het LPG-vulpunt. In onderhavige GR-berekening is de aanwezigheid van personen geïnterpreteerd tot een afstand van circa 200 meter rond het LPG-vulpunt en de LPG-tank. De populatie in dit gebied is ontleend aan de BAG-populatieservice.

A2 Faalkans per specifieke stofcategorie

SPOORLIJN Rotterdam Lombardijen - Rotterdam Centraal

Stof	Transporten conform Basisnet
A	1440 Brandbare gassen
B2	910 Giftige gassen
C3	6020 Brandbare vloeistoffen
D3	1110 Giftige vloeistoffen
D4	180 Zeer giftige vloeistoffen

Specifieke uitgangspunten mbt traject
 Rosestraat 240 meter langs spoor
 Colosseumweg 120 meter langs spoor
 Mallegat niet direct aan spoor gelegen;
 projectie loodrecht vergelijkbaar
 aan Colosseumweg

Standaard-kansen

initiele ongevals freq (1/vtg*m)	2,77E-11	
wisseltoeslag (1/vtg*m)	3,30E-11	
relevante uitstroming gas	2,80E-03	hoge snelheid
relevante uitstroming vloeistof	5,60E-02	hoge snelheid
windeffect (lengtecorrectie)	2/3 van de windroos voor traject langs plangebied (L) 1/3 van de windroos voor traject voor uiteinden (U)	

Scenario's		Brandbaar gas (A)			Cecorrigeerde lengte op basis van effectafstand en windeffect							
		instantane uitstroming	directe ontsteking	explosie	Wind-L	Wind-U	Effect afstand [m]	Effect breedte [m]	Correctie lengte [m] Rosestraat	Correctie lengte [m] Colosseumweg	Kans per jaar (Rosestraat)	Kans per jaar (Colosseumweg) (Mallegatplot)*
instantaan	koude BLEVE	0,4	0,8	1	1	1	209,46	418,92	658,92	538,92	5,16E-08	4,22E-08
instantaan	gaswolkexplosie	0,4	0,2	0,4	1	1	162,50	325,00	565,00	445,00	4,42E-09	3,49E-09
instantaan	wolkbrand	0,4	0,2	0,6	0,667	0,333	249,00	289,50	325,91	245,87	3,83E-09	2,89E-09
continu	fakkel	0,6	0,5	1	0,667	0,333	94,85	104,00	223,25	143,21	1,64E-08	1,05E-08
continu	gaswolkexplosie	0,6	0,5	0,4	0,667	0,333	95,00	190,00	223,35	143,31	6,56E-09	4,21E-09
continu	wolkbrand	0,6	0,5	0,6	0,667	0,333	100,00	12,60	226,68	146,64	9,99E-09	6,46E-09
											9,28E-08	6,98E-08

Scenario's		Giftige gassen (B2)			Cecorrigeerde lengte op basis van effectafstand en windeffect							
		instantane uitstroming			Wind-L	Wind-U	Effect afstand [m]	Effect breedte [m]	Correctie lengte [m] Rosestraat	Correctie lengte [m] Colosseumweg	Kans per jaar (Rosestraat)	Kans per jaar (Colosseumweg) (Mallegatplot)*
instantaan	toxische gaswolk	0,4	1	1	0,667	0,333	226,00	200,00	310,60	230,56	1,92E-08	1,43E-08
continu	toxische gaswolk	0,6	1	1	0,667	0,333	970,00	200,00	806,10	726,06	7,48E-08	6,74E-08
											9,40E-08	8,16E-08

Scenario's		Zeer brandbare vloeistoffen (C3)			Cecorrigeerde lengte op basis van effectafstand en windeffect							
		uitstroming	ontsteking		Wind-L	Wind-U	Effect afstand [m]	Effect breedte [m]	Correctie lengte [m] Rosestraat	Correctie lengte [m] Colosseumweg	Kans per jaar (Rosestraat)	Kans per jaar (Colosseumweg) (Mallegatplot)*
plasbrand	groot	0,4	0,25	1	1	1	55,40	31,84	350,80	230,80	7,18E-07	4,72E-07
plasbrand	klein	0,6	0,25	1	1	1	46,46	26,18	332,92	212,92	1,02E-06	6,54E-07
											1,74E-06	1,13E-06

Scenario's		Toxische vloeistoffen (D3)			Cecorrigeerde lengte op basis van effectafstand en windeffect							
		uitstroming			Wind-L	Wind-U	Effect afstand [m]	Effect breedte [m]	Correctie lengte [m] Rosestraat	Correctie lengte [m] Colosseumweg	Kans per jaar (Rosestraat)	Kans per jaar (Colosseumweg) (Mallegatplot)*
plasverdamping	groot	0,4	1	1	0,667	0,333	374,00	12,00	409,16	329,12	7,18E-07	5,77E-07
plasverdamping	klein	0,6	1	1	0,667	0,333	255,00	4,00	329,91	249,87	8,68E-07	6,57E-07
											1,59E-06	1,23E-06

Figuur 6 Faalkans per specifieke stofcategorie

