

Rapport

Onderzoek externe veiligheid Feyenoord City

Feyenoord City

Klant: Feyenoord City

Referentie: BF7186IBRP1912201813

Status: 1.2/S1

Datum: 20 december 2019

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 Feyenoord City

Ondertitel: Onderzoek externe veiligheid Feyenoord City
Referentie: BF7186IBRP1912201813
Status: 1.2/S1
Datum: 20 december 2019
Projectnaam:
Projectnummer: BF7186
Auteur(s): Karen van Tol, Roel Schaap

Opgesteld door: Karen van Tol, Roel Schaap

Gecontroleerd door: Merle de Lange

Datum/paraaf:

Goedgekeurd door:

Datum/paraaf:

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Planvoornemen	3
1.2	Externe veiligheidsonderzoek bestemmingsplan Feyenoord City	4
1.3	Leeswijzer	6
2	Toetsingskader externe veiligheid	7
2.1	Landelijk beleidskader	7
2.2	Lokaal beleidskader	12
2.3	Specifiek toetsingskader voor plangebied Feyenoord City	13
3	Onderzoek risicobronnen	15
3.1	Methodiek	15
3.2	Aanwezigheid (beperkt) kwetsbare objecten en risicobronnen	16
3.3	Inventarisatie Risicobronnen	16
3.4	Beoordeling relevante risicobronnen	20
4	Risicoberekeningen	21
4.1	Te onderzoeken risicobronnen	21
4.2	Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal	21
4.3	Nieuwe Maas	26
4.4	LPG- tankstation	29
5	Elementen verantwoording groepsrisico	33
5.1	Inleiding	33
5.2	Maatgevende scenario's	36
5.3	Analyse van het groepsrisico	39
5.4	Maatregelen voor beperken groepsrisico	40
5.5	Maatregelen voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid	44
5.6	Maatregelen plasbrandaandachtsgebied en vrijwaringszone	52
5.7	Specifieke maatregelen omgeving per bestemmingsplan plot	53
5.8	Advies veiligheidsregio	57
6	Conclusies	58



Bijlagen

A1: Bevolkingsbestand

A2: QRA LPG-tankstation

A3: Analyse groepsrisico

A4: Relevante VER-eisen stadion

A5 VER eisen omgeving

1 Inleiding

1.1 Planvoornemen



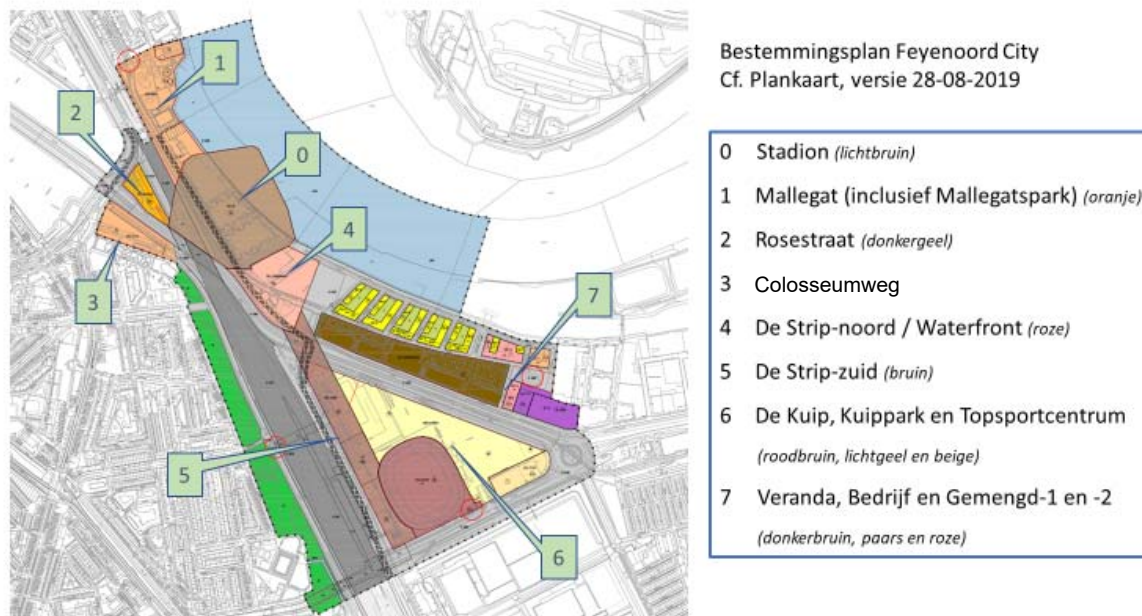
Figuur 1 Impressie Feyenoord City (OMA)

In het gebied Stadionpark, in de wijk IJsselmonde te Rotterdam-Zuid, vindt de komende jaren de ontwikkeling Feyenoord City plaats, een grote gebiedsontwikkeling rond het thema sport en vrije tijd. De ontwikkeling van een nieuw stadion aan de Nieuwe Maas en de herontwikkeling van de monumentale Kuip staan centraal. Een verbinding over de Stadionweg, de Strip, verbindt deze locaties. De gebieden rondom het nieuwe stadion en de Kuip worden (her)ontwikkeld. Behalve sport en vrije tijd is er ruimte voor ontwikkeling van woningbouw, parkeren en een commercieel- en publiek programma. Er vindt een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimte plaats. Om de gebiedsontwikkeling Feyenoord City juridisch-planologisch mogelijk te maken moet een bestemmingsplan worden vastgesteld.

Weergave bestemmingsplan

Figuur 2 is een weergave van de plankaart van het bestemmingsplan Feyenoord City. Naast het stadion zijn de verschillende ontwikkellocaties zichtbaar. Dit onderzoek benoemt de consequenties van externe veiligheid in relatie tot de volgende (combinaties van) bestemmingsplanplots:

- Stadion
- Mallegat, inclusief Mallegatspark
- Rosestraat
- Colosseumweg
- De Strip-noord/ Waterfront
- De Strip-zuid
- De Kuip, Kuippark en Topsportcentrum
- Veranda, Bedrijf en Gemengd-1 en -2



Figuur 2 Bestemmingsplan-plots cf. Plankaart Feyenoord City (Rho-adviseurs, versie 28-08-2019)

1.2 Externe veiligheidsonderzoek bestemmingsplan Feyenoord City

1.2.1 Wat is het doel van dit onderzoek?

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 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 verantwoording groepsrisico. Het beantwoordt de volgende vragen:

- 1 Welke risicobronnen zijn relevant voor het mogelijk maken van het plan?
- 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 rampenbestrijding (elementen van verantwoording van het groepsrisico)?

1.2.2 Wat is de relatie met andere onderzoeken t.b.v. project Feyenoord City

Dit externe veiligheidsonderzoek staat niet op zichzelf. Het aspect externe veiligheid is ook onderdeel van het milieueffectrapport (MER), de veiligheidseffectrapportage (VER), het rapport “Definitief ontwerp – brandveiligheid” en het rapport “Feyenoord City – Beschouwing Toxische Wolk”.

Milieueffectrapport

In het kader van het project Feyenoord City is een milieueffectrapport (MER) opgesteld om de milieugevolgen in kaart te brengen. Het MER bevat de milieu-informatie om een goede afweging te maken voor de planologische regeling in het bestemmingsplan. Externe veiligheid maakt hier onderdeel van uit.

Veiligheidseffectrapportage

Parallel aan de MER heeft een veiligheidseffect rapportage (VER) plaatsgevonden. De VER is een vrijwillig toe te passen instrument om de veiligheidsrisico's van ruimtelijke plannen en bouwplannen inzichtelijk te maken. De VER maakt een integrale afweging van het brede veiligheidsvraagstuk en geeft input aan de planologische regelingen in het bestemmingsplan, aan het ontwerp (bouwkundig, verkeerskundig etc.) van de objecten binnen het plan en aan mogelijke voorwaarden voor het gebruik. Doel van de VER is om het veiligheidsvraagstuk volwaardig te laten meewegen bij de besluitvorming voor het bestemmingsplan en vergunningverlening.

De VER heeft verschillende veiligheidsaspecten, waaronder externe veiligheid, onderzocht en draagt oplossingen/maatregelen aan. De focus ligt daarbij op het nieuwe stadion, omdat daarvan het ontwerp in het meest vergevorderde stadium is. De andere onderdelen van de gebiedsontwikkeling zijn generiek beschouwd. Hiervoor is nog geen uitgewerkt ontwerp opgesteld. De maatregelen die voorzien zijn in de VER en betrekking hebben op externe veiligheid zijn overgenomen voor de verantwoording groepsrisico.

Definitief ontwerp – brandveiligheid

Het integraal plan brandveiligheid heeft als doel “Het continue waarborgen van de afgesproken integrale brandveiligheid van het stadion gedurende de hele levenscyclus en afgestemd op het gebruik van dat bouwwerk”. Dit document gaat in op de getroffen maatregelen als bescherming tegen plasbrand. Er wordt een koppeling met de VER gelegd.

Onderzoeksrapport Toxische Wolk - Feyenoord City

Tijdens het VER-proces is door betrokken stakeholders, met name de Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond, opgemerkt dat de combinatie van een incident met een toxische stof en publiek op nulniveau en de concurrence van het stadion, mogelijk kan leiden tot veel slachtoffers. Deze rapportage geeft aanvullend inzicht, met name in:

- De wijze van verspreiding van een toxische wolk, ontstaan als gevolg van een incident op de spoorlijn, in en rond het nieuwe stadion
- De kans op het ontstaan van een toxische wolk.

De basis van deze rapportage zijn de resultaten van CFD-berekeningen.

De resultaten van de CFD-berekeningen zijn in deze versie (1.1, 18 november 2019) verwerkt.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport beschrijft de gevolgen voor externe veiligheid ten gevolge van de planontwikkeling. Daarnaast benoemt het maatregelen hoe het externe veiligheidsrisico te beheersen.

Hoofdstuk 2 gaat in op de wet- en regelgeving ten aanzien van externe veiligheid. De belangrijkste begrippen worden hier toegelicht.

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de risicobronnen die in het kader van externe veiligheid van belang zijn voor het plangebied. Aangegeven is welke risicobronnen nader onderzocht zijn.

Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van de toetsing, conform wet en regelgeving, van de risico's en effecten van de relevante risicobronnen.

In hoofdstuk 5 wordt invulling gegeven aan de elementen van de verantwoording van het groepsrisico. Dit hoofdstuk geeft de informatie voor de verplichte verantwoording groepsrisico door het bevoegd gezag.

Het rapport eindigt met de conclusies in hoofdstuk 6.

In de bijlagen zijn verschillende onderdelen uitgewerkt.

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 circulaire's 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.
- Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations⁵. 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.
- Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)⁶. Dit besluit bevat de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater.
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)⁷. In het Bevb zijn de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vastgelegd.
- Het Activiteitenbesluit milieubeheer⁸. 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.
- *Vuurwerkbesluit⁹. Dit besluit geeft veiligheidsafstanden voor de opslag van consumentenvuurwerk en professioneel vuurwerk.*
- *Circulaire opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik¹⁰. In deze circulaire zijn veiligheidszones (A-, B- of C-zone) vastgesteld voor de opslag van ontplofbare stoffen voor civiel gebruik. Binnen deze veiligheidszones worden de aanwezigheid van activiteiten en/ of objecten uitgesloten.*

Overzicht overige relevante wet- en regelgeving

Naast de directe wet- en regelgeving betreffende externe veiligheid gelden er indirect nog een aantal wetten, besluiten en regelingen. Dit zijn:

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

⁶ Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), Staatsblad 2013, nummer 307, inwerkingtreding 1 april 2015

⁷ Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), Ministerie van VROM, Besluit van 24 juli 2010, Staatsblad 686, 17 september 2010

⁸ Regeling algemene regels inrichtingen milieubeheer, Staatscourant 2007, nummer 223. Laatste wijziging op 26 november 2014, Staatscourant 2014, nummer 33243

⁹ Besluit van 22 januari 2002, houdende nieuwe regels met betrekking tot consumenten- en professioneel vuurwerk (Vuurwerkbesluit), Stb. 2015, 332, in werking getreden op 8 september 2015. Laatste wijziging op 17 oktober 2016

¹⁰ Circulaire van 19 juli 2006, Circulaire opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik, Stcrt.2006, 161, in werking getreden op 26 juli 2006. Laatste wijziging op 19 juli 2006

- Wet basisnet¹¹: Dit is een stelsel van wetten en regels om het vervoer van gevaarlijke stoffen te beheersen. Het stelsel maakt onderscheid in de vervoerszijde en de ruimtelijke zijde. Op wijzigingen aan de vervoerszijde zijn de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten van toepassing. Het beleid bij ruimtelijke wijzigingen is geregeld in het Bevt. De Regeling Basisnet wijst het zogenaamde basisnet aan en benoemt de bijbehorende risicoplafonds. De Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen definieert de technische en procedurele eisen waaraan het vervoer van gevaarlijke stoffen moet voldoen.
- Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro¹²): algemene regels ter bescherming van de nationale ruimtelijke belangen.
- Bouwbesluit 2012¹³: Besluit waarin voorschriften vastgesteld zijn met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken. De Regeling bouwbesluit werkt deze voorschriften nader uit.

Overzicht van beleidsdocumenten en handreikingen

Aanvullend zijn een aantal handreikingen met toetsingskaders en uitgangspunten belangrijk:

- Handleiding Risicoanalyse Transport (HART)¹⁴
- Handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico¹⁵
- Publicatierreeks gevaarlijke stoffen 1 (PGS), deel 6: Aanwezigheidsgegevens¹⁶
- Bouwen in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied¹⁷
- Handreiking Bouwbeperkingen in en langs vaarwegen voortvloeiend uit het Basisnet Water¹⁸
- Handleiding risicoberekeningen Bevi (HRB)¹⁹

2.1.1 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, risicoplafond, plasbrandaandachtsgebied (PAG) en vrijwaringszone.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico op een plaats nabij een transportroute, buisleiding of inrichting, 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 met de buisleiding, op de transportroute of binnen de inrichting, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. De weergave van het PR is in de vorm van op een geografische ondergrond weer te geven iso-risicocontouren.

Norm: De 10⁻⁶ per jaar PR-contour geldt als grenswaarde voor kwetsbare objecten en als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten.

¹¹ Wet Basisnet

¹² Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), 2011; Staatsblad 666, 2011, inwerkingtreding 16-12-2011.

¹³ Bouwbesluit, 2012, 2015; Staatsblad 92, 2015, inwerkingtreding 20-02-2015

¹⁴ RIVM, 2017; Handleiding risicoanalyse transport, versie 1.2, 11 januari 2017

¹⁵ VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, versie 1.0, November 2007.

¹⁶ VROM, 2003; Publicatierreeks gevaarlijke stoffen 1, deel 6 aanwezigheidsgegevens, december 2003

¹⁷ AnteaGroup, 2015; Bouwen in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied, oktober 2015.

¹⁸

¹⁹

Tabel 1 Globaal overzicht van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m ²)	Hotels en restaurants (< 1500 m ²)
Winkelcentra (> 1000 m ² > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m ²)	Sport-, kampeer- en recreatieterreinen (<50 personen)
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen gedurende een groot deel van de dag	Objecten met hoge infrastructurele waarde

Groepsrisico

Transportroutes/buisleidingen (Bevt/Bevb): cumulatieve kansen per jaar per kilometer transportroute/buisleidingen dat tien of meer personen in het invloedsgebied van een transportroute overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval op die transportroute/buisleiding waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Inrichtingen (Bevi): 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 en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is.

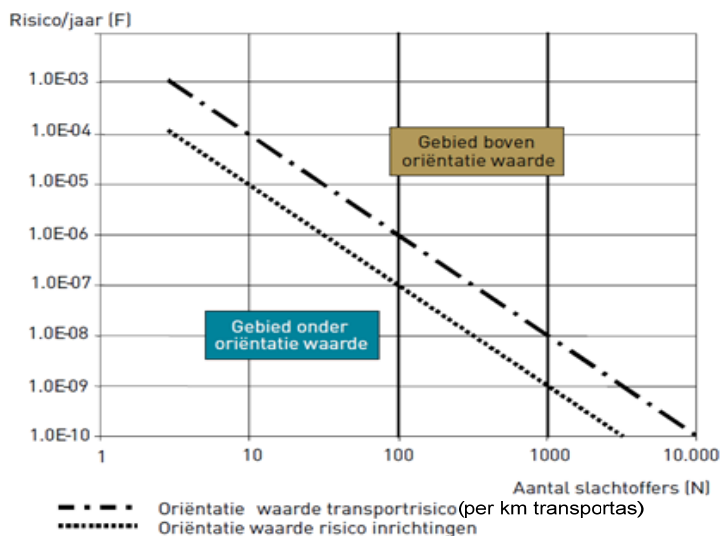
De weergave van het GR is in de vorm van een fN-curve. Deze geeft het logaritmisches verband tussen het aantal dodelijke slachtoffers (N) en de cumulatieve kans (f) op de mogelijke ongevallen met gevaarlijke stoffen die tot dit aantal slachtoffers kunnen leiden

Norm(en): Voor het GR wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde (OW) voor het groepsrisico. De OW is te beschouwen als een thermometer, waarmee de hoogte van het groepsrisico vergeleken kan worden.

Voor *transportroutes/buisleidingen* geldt als OW een f van maximaal 10⁻⁴/jaar/km op 10, maximaal 10⁻⁶/jaar/km op 100 en maximaal 10⁻⁸/jaar/km op 1000 slachtoffers.

Voor *inrichtingen* geldt als OW een f van maximaal 10⁻⁵/jaar op 10-, maximaal 10⁻⁷/jaar op 100- en maximaal 10⁻⁹/jaar op 1000 slachtoffers.

In Figuur 3 is de ligging van de OW voor inrichtingen en voor transportroutes in de fN-grafiek opgenomen. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen ligt de OW een factor 10 hoger.



Figuur 3 Weergave oriëntatiewaarde groepsrisico voor inrichtingen en transportassen

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.

2.1.2 Eisen aan bouwen op en nabij basisnet

Het Bouwbesluit en de Regeling bouwbesluit definiëren maatregelen voor het bouwen in de vaarweg en in het PAG voor weg en spoor ter bescherming tegen de effecten van een plasbrand.

De wettelijke eisen aan nieuwbouw binnen het PAG zijn opgenomen in de Regeling bouwbesluit 2012. Samengevat gaan deze eisen over:

- de brandwerendheid van een gedeelte van een uitwendige scheidingsconstructie (artikel 2.5);
- de brandklasse van een aan de buitenlucht grenzend gedeelte van een uitwendige scheidingsconstructie (artikel 2.6);
- de brandklasse (gebruikte materialen) van het dak in het geval van een buitenbrand (artikel 2.7);
- vluchtwegen (artikel 2.8);
- de sterkte van de bouwconstructie (artikel 2.9).

De voorschriften gelden uitsluitend voor dat gedeelte van een te bouwen bouwwerk dat binnen de PAG ligt.

De “Handreiking Bouwbeperkingen in en langs vaarwegen voortvloeiend uit het Basisnet water” geeft een toelichting op en uitwerking van de eisen die voortkomen uit het Bouwbesluit en de Regeling Bouwbesluit in relatie tot vaarwegen. In afwijking van de basisnetten weg en spoor hoeven bouwwerken in vrijwaringszones niet te voldoen aan de eisen uit de Regeling bouwbesluit. Van bouwen in de vaarweg is sprake als dit binnen de begrenzingslijnen gebeurt. Het toestaan hiervan is mogelijk als hierdoor geen zogenaamde “flessenhals” wordt gecreëerd. Om dit te beoordelen is in de Handreiking een “Beslisschema Bouwen in een vaarweg” opgenomen. Bij bouwen in de vaarweg gelden de eisen zoals deze ook voor de PAG gelden.

NB. *De verplichting om te voldoen aan bouwvoorschriften is dus gekoppeld aan de begrenzingslijnen weergegeven op de RWS leggers. Dit betekent dat bouwwerken in het water tussen de leggerlijnen wel, maar bouwwerken in de strook water tussen de leggerlijnen en het land of in de vrijwaringszone niet aan de bouwvoorschriften hoeven te voldoen.*

2.1.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoording van het groepsrisico (VGR) is een wettelijke verplichting voor het bevoegd gezag om naast de kwantitatieve waarde van het groepsrisico ook andere aspecten die het groepsrisico kunnen beheersen, af te wegen. De VGR vindt in principe plaats binnen het invloedsgebied van een risicobron.

Elementen verantwoordingsplicht groepsrisico

Een VGR moet uitgevoerd worden wanneer een plangebied waarop het ruimtelijk besluit betrekking heeft, is gelegen binnen het invloedsgebied van een risicobron conform Bevi, Bevt of Bevb. Het eindresultaat van de VGR is een kwalitatief oordeel over de aanvaardbaarheid van het groepsrisico.

De VGR is een bestuurlijke afweging van de (kwantitatieve) hoogte van het groepsrisico's in relatie tot de aanwezige en mogelijk aanvullend te treffen bron- en ruimtelijke maatregelen, de bestrijdbaarheid van een mogelijk incident, en de zelfredzaamheid van de aanwezige bevolking. De beoordeling van maatschappelijke nut en noodzaak maakt onderdeel uit van een VGR. Een belangrijke vraag is of het nodig is extra maatregelen te nemen die het risico verder beperken ofwel de veiligheid verhogen. Het gaat om extra maatregelen omdat risicobronnen altijd al voorzien moeten zijn van veiligheidsmaatregelen op grond van diverse wet- regelgeving en veiligheidsnormen buiten externe veiligheid om.

De elementen (Tabel 2) die meegenomen moeten worden bij de VGR zijn opgenomen in het Bevi (inrichtingen), het Bevb (buisleidingen) en het Bevt (spoor, water en weg). Het Bevt en het Bevb maken onderscheid in een volledige en een beperkte VGR, afhankelijk van de berekende hoogte van het groepsrisico en de afstand tot de risicobron.

Tabel 2 Overzicht elementen volledige of beperkte verantwoording groepsrisico (opgenomen in wet- en regelgeving)

Elementen verantwoording groepsrisico	Volledige VGR (Bevi, Bevt, Bevb)	Beperkte VGR	
		Bevt	Bevb
De dichtheid van personen binnen het invloedsgebied	x		x
De hoogte van het groepsrisico (per kilometer)	x		x
De maatregelen ter beperking van het groepsrisico, zowel bronmaatregelen en als ruimtelijke maatregelen	x		
De mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen ervan (alternatieve locaties)	x		
De mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van het incidenten (bestrijdbaarheid)	x	x	x
De mogelijkheden voor zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied	x	x	x

Beperkte of uitgebreide VGR

Bij het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water of spoor is sprake van een beperkte VGR als:

- Het plangebied buiten de 200 meter van de transportroute ligt of;
- Het groepsrisico kleiner is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde of;
- Het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt bij een groepsrisico dat onder de oriëntatiewaarde blijft.

Bij buisleidingen is sprake van een beperkte VGR als:

- het plangebied buiten de 100% letaliteitscontour ligt of;
- het groepsrisico kleiner is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde of;
- het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt bij een groepsrisico dat kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Voor inrichtingen geldt geen beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Advies van de Veiligheidsregio

Een belangrijk onderdeel van de verantwoordingsplicht is het advies van de veiligheidsregio. Het bevoegd gezag dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te stellen om advies uit te brengen over 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.

2.2 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.

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.

2.3 Specifiek toetsingskader voor plangebied Feyenoord City

Het in paragraaf 2.1 beschreven landelijk beleid en het in paragraaf 2.2 beschreven lokale beleid leidt voor de Nieuwe Maas en de Spoorlijn Rotterdam Centraal – Rotterdam Lombardijen tot specifieke aandachtspunten. Aanvullend dienen (bestuurlijke) keuzes te worden gemaakt.

2.3.1 Aandachtspunten ten aanzien van de Nieuwe Maas

Landelijk toetsingskader – vrijwaringszone Nieuwe Maas

De Nieuwe Maas is een basisnet-route met CEMT-klasse VIb. De begrenziingslijn van de Nieuwe Maas is bepalend voor het treffen van (bouwkundige) maatregelen in relatie tot plasbrand.

Het stadion is deels geprojecteerd binnen de begrenziingslijn: het stadion wordt dus gebouwd in de vaarweg. Nieuwe bouwwerken in de vaarweg moeten voldoen aan de eisen uit de Regeling bouwbesluit ter bescherming tegen de effecten van plasbrand. Het nieuwe stadion ligt ook grotendeels binnen de

zogenaamde vrijwaringszone (25 meter vanaf de begrenzingslijn). Dit geldt ook voor delen van andere plots van het bestemmingsplan. De ruimtelijke onderbouwing moet de gevolgen van plasbrand afwegen.

Omgevingsverordening Provincie Zuid-Holland

De Omgevingsverordening (artikel 6.21) stelt eisen aan de inrichting van de gronden binnen de veiligheidszone van de Nieuwe Maas:

- In het gebied tot 25 meter vanaf de kade wordt geen nieuwe bebouwing of functiewijziging van bestaande bebouwing toegelaten.
 - In het gebied tussen de 25 meter en 40 meter vanaf de kade wordt nieuwe bebouwing of functiewijziging toegelaten als sprake is van een groot maatschappelijk of bedrijfseconomisch belang en is advies van de VR RR vereist.
 - Bij kleinschalige voorzieningen worden voorwaarden gesteld aan de bereikbaarheid, vluchtmogelijkheden en doorgang van het scheepvaartverkeer en is advies van de VR RR vereist.
- Ontheffing van deze verordening is op verzoek mogelijk.

Formeel verzoek aan RWS

Vanuit het ontwerpteam voor het nieuwe stadion is een formeel verzoek aan RWS gedaan de begrenzingslijnen aan te passen (zie memo BF3499IBNT1908092131) met als argumentatie:

- Het ontwerp voorziet in een langsdam ter hoogte van het stadion op een afstand van meer dan 25 meter van de gevel van het stadion, zie figuur 2. Deze langsdam biedt bescherming tegen aanvaring en houdt een mogelijke plasbrand op afstand. Dit is een praktische verschuiving van de oever/kade.
- Hoewel het ontwerp van het stadion in veel brandveiligheidseisen voorziet, is het gegeven het type gebouw en bijbehorend gebruik onmogelijk aan volledig aan de eisen van het Bouwbesluit te voldoen.
- De verplichte onderbouwing over de wijze waarop de veiligheid is gegarandeerd in de vrijwaringszone maakt dat hier mogelijk onevenredig veel discussie over kan ontstaan.

Definitie kade versus begrenzingslijn

De Provincie Zuid-Holland spreekt over kade in plaats van begrenzingslijn. De positie van de kade zoals aangegeven in de kaarten bij de Omgevingsverordening is momenteel gelijk aan de begrenzingslijn

De gemeente Rotterdam is momenteel in gesprek met de Provincie Zuid-Holland over de integrale gebiedsontwikkeling die het plan Feyenoord City mogelijk maakt. De wijze waarop moet worden omgegaan met de afwijking van de eisen van de Omgevingsverordening is hier een onderwerp. Indien RWS akkoord gaat met het verzoek tot aanpassing van de begrenzingslijn zal ook de Provincie Zuid-Holland mogelijk akkoord kunnen gaan met een ontheffing op de omgevingsverordening.

2.3.2 Aandachtspunten ten aanzien van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

De risicoberekeningen in hoofdstuk 4 tonen aan dat het groepsrisico groter is dan de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat conform het beleid van de gemeente Rotterdam extra eisen aan de VGR worden gesteld, te weten:

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

Maatregelen betreffen ook bronmaatregelen. Deze kunnen kosteneffectiever zijn. Om hier inzicht in te krijgen is afstemming met en medewerking van Prorail noodzakelijk. Om dit te bereiken is bestuurlijk overleg naar verwachting noodzakelijk.

3 Onderzoek risicobronnen

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de risicobronnen in en rond het plangebied Feyenoord-City. Dit hoofdstuk heeft twee doelen:

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

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 circulaire, 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 circulaire 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.

Inventarisatie in schillen

Om een heldere en complete inventarisatie te bereiken zijn vier “schillen” met potentieel relevante risicobronnen gedefinieerd:

- 1 *Risicobronnen in het plangebied:* De risicobronnen binnen het plangebied hebben per definitie een invloedsgebied of veiligheidsafstand in het plangebied.
- 2 *Risicobronnen op minder dan 1500 meter van het plangebied:* Alle risicobronnen binnen een afstand van 1500 meter vanaf kunnen mogelijk relevant zijn. 1500 meter is de binnen de gemeente Rotterdam gehanteerde afkapgrens waarbinnen het groepsrisico verantwoord moet worden. Vastgestelde veiligheidsafstanden conform het Activiteitenbesluit Milieubeheer, het Vuurwerkbesluit of vergelijkbare regelgeving en vaste invloedsgebieden als genoemd in de Revi (representatief voor zogenaamde categoriale inrichtingen) zijn allen kleiner dan 1500 meter.
- 3 *Risicobronnen tussen de 1500 en 4000 meter van het plangebied:* In deze zone kunnen risicobronnen conform Bevi zonder vastgestelde veiligheidsafstand relevant zijn.
- 4 *Risicobronnen op meer dan 4000 meter:* Risicobronnen op deze afstand zijn relevant als er invloedsgebieden zijn die over het plangebied liggen.

De inventarisatie van risicobronnen in deze schillen vindt plaats met behulp van de professionele risicokaart. Niet alle invloedsgebieden zijn geografisch (juist) op de risicokaart weergegeven. In de eerste, tweede en derde schil vindt daarom tevens een check of bepaling van het invloedsgebied plaats op basis van de achterliggende informatie, zoals bijvoorbeeld vergunningen. In de vierde schil wordt enkel uitgegaan van de gepresenteerde geografisch weergegeven invloedsgebieden.

3.2 Aanwezigheid (beperkt) kwetsbare objecten en risicobronnen

Vraag 1: *Staat het planvoornemen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten toe?*

Feyenoord City maakt een stadion, horeca, retail, kantoren, openbare voorzieningen, zoals een bioscoop, en woningen mogelijk. Dit zijn (beperkt) kwetsbare objecten relevant voor externe veiligheid.

Vraag 2: *Laat het planvoornemen risicobronnen toe en/of zijn er bestaande risicobronnen aanwezig binnen het plangebied?*

Het plangebied maakt geen nieuwe risicobronnen mogelijk. In de huidige situatie zijn er binnen het plangebied wel risicobronnen aanwezig.

Het onderzoek richt zich op de vraag welke risicobronnen relevant zijn. Dit zijn de risicobronnen binnen het plangebied en de risicobronnen buiten het plangebied waarvan het invloedsgebied of de veiligheidszone is gelegen over de (beperkt) kwetsbare objecten die het plan Feyenoord City mogelijk maakt.

3.3 Inventarisatie Risicobronnen

Met behulp van de professionele risicokaart²⁰ zijn per schil de relevante risicobronnen geïnventariseerd. Benoemd is welke wet- en regelgeving op welke risicobron van toepassing is. De relevante risicobronnen zijn in de tabellen gearceerd weergegeven. Figuur 4 is een weergave van de op de risicokaart opgenomen risicobronnen per schil. Voor zover beschikbaar zijn de plaatsgebonden risicocontouren en de invloedsgebieden zichtbaar.

3.3.1 Risicobronnen binnen het plangebied

Tabel 3 geeft een overzicht van de risicobronnen in het plangebied²¹.

Tabel 3 Overzicht risicobronnen binnen het plangebied

	Risicobronnen in plangebied	Afstand tot plangebied [m]	Wet- en regelgeving	Invloedsgebied [m]	Relevant
1	Spoor R'dam Lombardijen – R'dam Centraal	0	Bevt	4000	Ja
2	De Nieuwe Maas	0	Bevt	1070	Ja
3	Buisleiding W-530-02	0	Bevb	140	Nee*)
4	Gasverdeelstation W-098	0	Activiteitenbesluit milieubeheer	25	Nee*)
5	LPG-tankstation; Mos B.V., Korte Stadionweg	0	Bevi, C. effectafst. LPG-tankstations	150; 160	Nee*)
6	LPG-tankstation; Vogel B.V., Korte Stadionweg	0	Bevi, C. effectafst. LPG-tankstations	150; 160	Nee*)
7	LPG-tankstation; Vogel B.V., Stadionweg	0	Bevi, C. effectafst. LPG-tankstations	150; 160	Ja

*) Deze risicobronnen zijn wel relevant in de huidige situatie. Bij de ontwikkeling van het gebied worden deze geamoveerd.

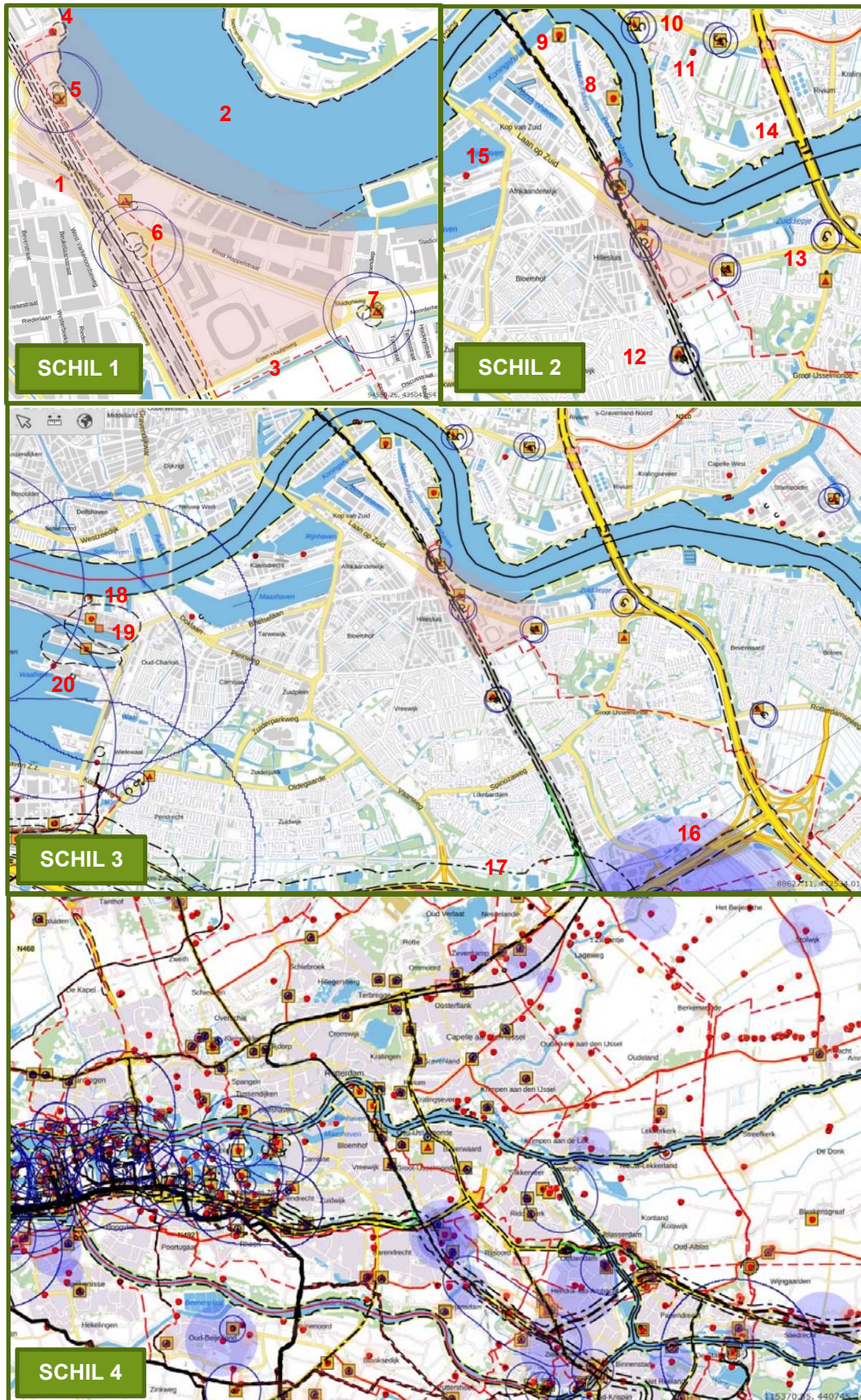
1: Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

De Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal doorsnijdt het plangebied. 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 conform de HART groter dan 4000 meter. Het plangebied valt hier geheel binnen.

²⁰ Professionele Risicokaart, geraadpleegd op 20 augustus 2019.

²¹ Voor risicobron 7 geldt dat deze door een beperkte verschuiving van het plangebied begin 2019 nu net buiten het plangebied ligt. Bij de aanvang van het opstellen van het MER lag deze bron nog binnen het plangebied.

Figuur 4 Risicobronnen cf. weergave professionele risicokaart per schil



2: De Nieuwe Maas

De nieuwe Maas vormt de noordoostelijke begrenzing van het plangebied. 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. Het plangebied valt hier geheel binnen.

3: Buisleiding W-530-02

Buisleiding W-530-02 van de Gasunie is gelegen binnen het plangebied. Door de buisleiding gaat aardgas onder hogedruk (40 bar. De diameter is 12,44 inch. Het invloedsgebied (1% letaal) bedraagt 140 meter. De buisleiding valt onder de werkingssfeer van het Bevb. Bij realisatie van het plan wordt de druk in de buisleiding verlaagd en valt deze niet meer onder het Bevb. De buisleiding is niet relevant voor het plangebied. (NB. In het MER is de buisleiding onderzocht voor de referentiesituatie).

4: Gasverdeelstation W-098

Het gasverdeelstation W-098 ligt aan de noordkant van het plangebied. Vanaf dit punt wordt hogedruk aardgas verspreid over kleinere buisleidingen die niet onder de werkingssfeer van het Bevb vallen. Het gasverdeelstation zelf valt onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit Milieubeheer en heeft een veiligheidsafstand van 25 meter. Bij realisatie van dit plan wordt het gasverdeelstation verplaatst naar een locatie buiten het plangebied. Hiervoor loopt een aparte procedure. Het gasverdeelstation is niet relevant voor het plangebied. (NB. In het MER is het gasverdeelstation onderzocht voor de referentiesituatie).

5,6 en 7: LPG-tankstations

LPG-tankstations vallen onder de werkingssfeer van het Bevi en de Circulaire effectafstanden LPG-tankstations (Celt). De LPG-tankstations MOS B.V. en Vogel B.V. aan de Korte Stadionweg worden bij realisatie van het plan geamoveerd. Deze tankstations zijn niet relevant. Het LPG-tankstation Vogel B.V. (risicobron 7 op de kaart) aan de Stadionweg blijft. Het invloedsgebied van het vulpunt (150 meter Bevi en 160 meter Celt) valt deels over het plangebied.

3.3.2 Risicobronnen op minder dan 1500 meter van het plangebied

Tabel 4 geeft een overzicht van de risicobronnen binnen een afstand van 1500 meter vanaf het plangebied.

Tabel 4 Overzicht risicobronnen binnen een afstand van 1500 meter vanaf het plangebied

	Risicobronnen tot 1500 meter	Afstand tot plangebied [m]	Wet- en regelgeving	Invloedsgebied [m]	Relevant
8	Hunter Douglas	600	Bevi	500	Nee
9	Unilever	1300	Bevi	50	Nee
10	Tank en shop (LPG-tankstation)	1300	Bevi, C. effectafst. LPG-tankstations	150; 160	Nee
11	Kralings zwembad	1400	Activiteitenbesluit	25	Nee
12	Argos Rotterdam (LPG-tankstation)	600	Bevi, C. effectafst. LPG tankstations	150; 160	Nee
13	EG retail (LPG-tankstation)	1100	Bevi, C. effectafst. LPG-tankstations	150; 160	Nee
14	Autosnelweg A16	1200	Bevt	>4000 *)	Ja
15	Codrico B.V.	1300	Activiteitenbesluit Milieubeheer	<50	Nee

8 Hunter Douglas

Op 600 meter ten noorden van het plangebied ligt Hunter Douglas. Het bedrijf heeft een opslagloods van gevaarlijke stoffen. Deze loods valt onder het Bevi. Op basis van de informatie opgenomen in de vergunning bedraagt het invloedsgebied 500 meter. Hunter Douglas is geen relevante risicobron.

9 Unilever

Op 1300 meter ten noorden van het plangebied is Unilever gelegen. Unilever beschikt over een koelinstallatie met ammoniak. Deze koelinstallatie valt onder de werkingssfeer van het Bevi en heeft een invloedsgebied van 50 meter. Dit valt niet over het plangebied. Unilever is geen relevante risicobron.

10, 12 en 13 LPG-tankstations

Op circa 1100 tot 1300 meter van het plangebied liggen 3 LPG-tankstations. Deze vallen onder de werkingssfeer van het Bevi en de Circulaire effectafstanden LPG-tankstations (Celt). De invloedsgebieden liggen op 150 meter (Bevi) en 160 meter (Celt) en vallen niet over het plangebied. Deze LPG tankstations zijn geen relevante risicobronnen.

11 Kralings zwembad

Op 1400 meter van het plangebied ligt het Kralings zwembad. Een zwembad valt onder het Activiteitenbesluit Milieubeheer. Er geldt er een veiligheidsafstand van 25 meter. Deze veiligheidsafstand valt niet over het plangebied. Deze risicobron is niet relevant.

14 Autosnelweg A16

Circa 1200 meter ten oosten van het plangebied ligt rijksweg A16. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de A16 valt onder de werkingssfeer van het Bevt. De A16 is aangewezen als basisnet-route. Over de A16 worden toxische stoffen vervoerd²². Het invloedsgebied is groter dan 4000 meter en valt over het plangebied.

15 Codrico BV

Op 1300 meter ten westen van het plangebied ligt Codrico BV. De meelopslag van Codrico kan leiden tot een stofexplosie. Het bedrijf valt onder het Activiteitenbesluit milieubeheer. Er geldt een veiligheidsafstand van 50 meter. Dit valt niet over het plangebied. Deze risicobron is niet relevant.

3.3.3 Risicobronnen tussen 1500 meter en 4000 meter van het plangebied

Tabel 5 geeft een overzicht van de risicobronnen tussen 1500 meter en 4000 meter vanaf het plangebied.

Tabel 5 Overzicht risicobronnen binnen een afstand van 1500 meter vanaf het plangebied

	Risicobronnen tussen 1500 en 4000 meter	Afstand tot plangebied [m]	Wet- en regelgeving	Invloedsgebied [m]	Relevant
16	Autosnelweg A15	3000	Bevt	>4000	Ja
17	Spoorlijn Barendrecht Vork – Waalhaven ZO	3000	Bevt	>4000	Ja
18	Galvame BV	3850	Bevi	930 meter	Nee
19	Espresso BV	3750	Bevi	1682 meter	Nee
20	C.Steinweg Handelsveem	Ca. 4000	Bevi	1500 meter	Nee

16: Autosnelweg A15

Circa 3000 meter ten zuiden van het plangebied ligt rijksweg A15. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de A15 valt onder de werkingssfeer van het Bevt. De A15 is aangewezen als basisnet-route. Over de A15 worden toxische stoffen vervoerd²¹. Het invloedsgebied is groter dan 4000 meter en valt over het plangebied.

²² <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>

A16: LT1: 1380 tankwagens, LT2: 4088 tankwagens; GT3: 243 tankwagens; GT4: 99 tankwagens
A15:

17 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. Het plangebied valt hier binnen.

18 Galvame BV

Circa 3850 meter ten westen van het plangebied ligt Calvame BV gelegen. Dit is een stuwadoorsbedrijf onder de werkingssfeer van het Bevi. De inrichting heeft conform de PGS15 (= voormalig CPR15.2) een invloedsgebied van maximaal 930 meter. Het plangebied valt hier buiten. Deze risicobron is niet relevant.

19 Espresso BV

Espresso BV ligt op circa 3750 meter ten westen van het plangebied. Dit is ene stuwadoorsbedrijf onder de werkingssfeer van het Bevi en BRZO. De inrichting heeft een invloedsgebied van maximaal 1682 meter. Het plangebied valt hier buiten. Espresso BV is niet relevant.

20 C.Steinweg Handelsveem

Stuwadoorsbedrijf C. Steinweg Handelsveem ligt op ongeveer 4000 meter van het plangebied. Dit bedrijf valt onder de werkingssfeer van het Bevi. Conform de risicokaart geldt een (afgekapt) invloedsgebied van 1500 meter. Het plangebied valt hier buiten. Deze risicobron is niet relevant.

3.3.4 Risicobronnen op meer 4000 meter van het plangebied

Conform de risicokaart zijn er geen risicobronnen met een invloedsgebied van meer dan 4000 meter die over het plangebied gelegen zijn.

3.4 Beoordeling relevante risicobronnen

Feyenoord-City maakt (beperkt) kwetsbare objecten mogelijk. Tabel 6 geeft het overzicht van de relevante risicobronnen voor externe veiligheid. Dit zijn de risicobronnen met een invloedsgebied over het plangebied.

Tabel 6 Overzicht relevante risicobronnen voor het plangebied Feyenoord City

	Risicobronnen tussen 1500 en 4000 meter	Afstand tot plangebied [m]	Wet- en regelgeving	Invloedsgebied [m]	Relevant
1	Spoor R'dam Lombardijen – R'dam Centraal	0	Bevt	4000	Ja
2	De Nieuwe Maas	0	Bevt	1070	Ja
7	LPG-tankstation; Vogel B.V., Stadionweg	0	Bevi, Circulaire LPG-tankstations	150; 160	Ja
14	Autosnelweg A16	1200	Bevt	>4000	Ja
16	Autosnelweg A15	3000	Bevt	>4000	Ja
17	Spoorlijn Barendrecht Vork – Waalhaven ZO	3000	Bevt	>4000	Ja

4 Risicoberekeningen

4.1 Te onderzoeken risicobronnen

Dit hoofdstuk beschrijft de kwantitatieve risicoanalyses (QRA) van de risicobronnen 1, 2 en 7:

(1) Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Het plangebied ligt binnen 200 meter vanaf de spoorlijn. Conform Bevt moet toetsing plaatsvinden aan de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). Een plasbrandaandachtsgebied is van toepassing. Voor de toetsing aan het provinciale en gemeentelijke beleidskader is de hoogte van het GR belangrijk.

(2) Nieuwe Maas

Het plangebied ligt binnen 200 meter vanaf de Nieuwe Maas. Conform Bevt moet toetsing plaatsvinden aan de risicomaten PR en GR. Een vrijwaringszone is van toepassing. Voor de toetsing aan het provinciale en gemeentelijke beleidskader is de hoogte van het GR belangrijk.

(3) LPG tankstation

Het LPG-tankstation Vogel B.V. aan de Stadionweg blijft bestaan. Het invloedsgebied van het vulpunt (150 meter Bevi en 160 meter Celt) valt deels over het plangebied. Het tankstation moet conform Bevi worden getoetst aan de risicomaten PR en GR.

Voor de relevante risicobronnen 14 (A16), 16 (A15) en 17 (Havenspoorlijn) is geen QRA uitgevoerd. De Regeling basisnet en het HART geven aan dat het vervoer van brandbare gassen maatgevend is voor de hoogte van het GR. De brandbare gassen bepalen de zogenaamde primaire zone groepsrisico. Deze bedraagt conform HART 355 meter voor de weg en 460 meter voor het spoor. Deze zone komt overeen met 1% letaliteit als gevolg van het vervoer van brandbare gassen. Daarbinnen moet in het kader van een ruimtelijk besluit de bevolking nauwkeurig worden geïventariseerd en meegenomen worden in de berekening van het GR. Daarbuiten hoeft de bevolking voor weg niet te worden meegenomen. Voor spoor is een globale inventarisatie voldoende als input voor de GR-berekening. Het plangebied Feyenoord City ligt op meer dan 3000 meter en beïnvloedt de hoogte van het berekende GR niet.

4.2 Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Deze paragraaf werkt het PR, GR en het plasbrandaandachtsgebied van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal uit en benoemt vervolgens de eisen voor de VGR.

4.2.1 Onderzochte situaties

Tabel 7 beschrijft de onderzochte situaties.

Tabel 7 Onderzochte situaties externe veiligheid spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Berekende situaties	Transportroute	Bevolking
Huidige situatie (2019) ^{*)}	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit
Toekomstige situatie (2029)	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + VKA 2.0 Feyenoord City

^{*)} Huidige situatie is referentiesituatie in het MER

Bijlage 1 geeft een toelichting op deze situaties. Met deze invulling wordt voldaan aan de eisen die gesteld worden vanuit de HART.

4.2.2 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-verhouding²³.
- *Tracéeigenschappen*: Aantal baanvakken, breedte van het spoor, wisselinvoed, 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.

Transportintensiteit gevaarlijke stoffen

De Regeling basisnet geeft de transportgegevens en de BLEVE-verhouding voor route 30 (tracé Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal), zie Tabel 8 en Tabel 9.

Tabel 8 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 9 BLEVE verhouding

BLEVE-verhouding		
Stofcategorie	A	B2
	Brandbare gassen	Giftige gassen
Verhouding	0	0,82

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

²³ 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.

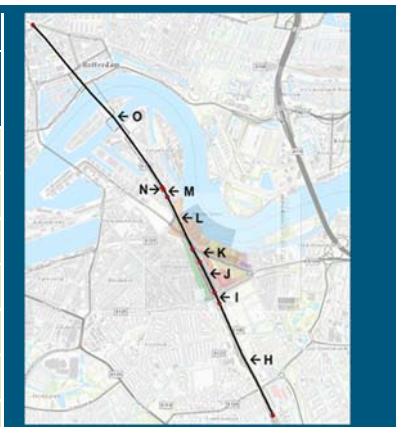
het baanvak, de aanwezigheid van wissels (W) en de snelheid (hoog: > 40 km/uur of laag: < 40 km/uur) zijn de bepalende eigenschappen.

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

Tabel 10 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 5 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 vervolgcansen voor uitstroming per stofcategorie en zijn vast opgenomen in RBMII.

Tabel 11 Ongevalsefrequenties vervoer van gevaarlijke stoffen over de vrije baan

Ongevalsefrequenties vrije baan	Basisfaalfrequentie [1/vtgkm] – per voertuig per kilometer
Hoge snelheid) – vak H t/m O	$2,77 * 10^{-5}$
Wisseltoeslag – vak H t/m M	$3,30 * 10^{-5}$

Bevolkingsdichtheden

Het plan Feyenoord City resulteert in extra bevolking ten opzichte van de huidige situatie. Bijlage 1 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.

4.2.3 Resultaten

Plaatsgebonden risico

De PR-contouren voor de spoorlijn liggen vast in de Regeling basisnet (PR risicoplafond). 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.

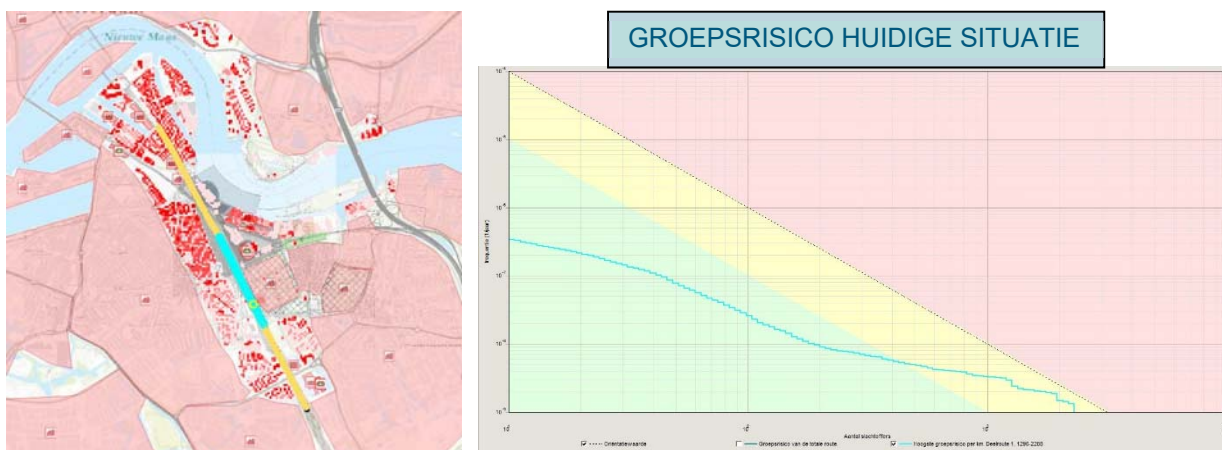
Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en de toekomstige situatie. In Tabel 12 is het berekende groepsrisico weergegeven ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

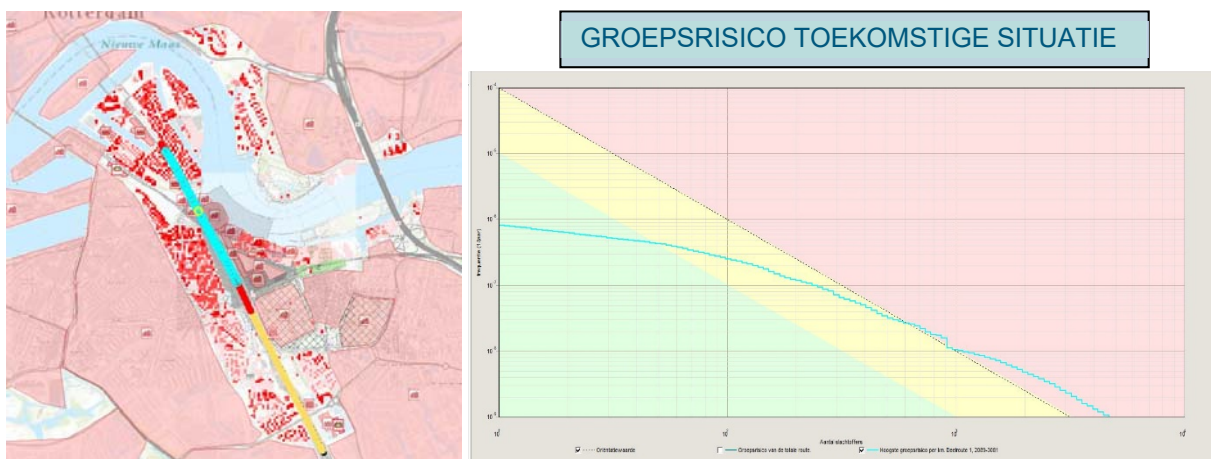
Tabel 12 Resultaten groepsrisicoberekeningen spoorlijn

Situaties	Hoogte groepsrisico ten opzichte van oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers [personen]	Frequentie [1/jaar]
Huidige situatie	0,6 keer	2303	$1,4 \cdot 10^{-9}$
Toekomstige situatie	2,35 keer	4670	$1,1 \cdot 10^{-9}$

Figuur 6 en Figuur 7 presenteren de fN-curve en de maatgevende kilometer voor de huidige situatie respectievelijk de toekomstige situatie.



Figuur 6 Groepsrisico huidige situatie: maatgevende kilometer en FN-curve



Figuur 7 Groepsrisico toekomstige situatie: maatgevende kilometer en FN-curve



In de huidige situatie ligt de maatgevende kilometer met het hoogste GR ter hoogte van de Kuip en het sportpark. Het aantal aanwezige personen in de Kuip heeft de grootste invloed op het groepsrisico.

De maatgevende kilometer met het hoogste GR in de toekomstige situatie ligt ter hoogte van het nieuwe stadion. Het aantal aanwezige personen in het nieuwe stadion in combinatie met de nieuwe ontwikkelingen hebben samen een grote invloed op het groepsrisico, zie ook paragraaf 5.2.1.

Plasbrandaandachtsgebied

Het spoortraject Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Centraal kent een plasbrandaandachtsgebied. Dit gebied ligt tot 30 meter vanaf de buitenste doorgaande spoorstaaf. Verschillende bestemmingsplan-plots van het plan Feyenoord City vallen hier deels binnen. Dit betreft de Rosestraat, Mallegat en het nieuwe stadion, zie Figuur 8.

Figuur 8 PAG geprojecteerd op de bestemmingsplan-plot

4.2.4 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 planontwikkeling²⁴.

Groepsrisico: Het groepsrisico neemt met meer dan 10% toe van 0,6 maal de oriëntatiewaarde in de huidige situatie naar 2,35 maal de oriëntatiewaarde in de toekomstige situatie. Artikel 14 van het Bevt schrijft voor dat het bevoegd gezag (gemeente Rotterdam) een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico (VGR) moet uitvoeren. Hierbij dient de gemeente advies te vragen aan de veiligheidsregio.

Plasbrandaandachtsgebied: Het plangebied valt deels binnen het PAG. Aan nieuwe gebouwen binnen de PAG worden extra bouwkundige eisen gesteld met het oog op een plasbrand. Ook geldt een aanvullende motivatieplicht.

Lokaal beleidskader

De beleidskaders van de gemeente Rotterdam en de provincie Zuid-Holland stellen aanvullende eisen aan de VGR. Bij een toename van het groepsrisico tot boven de 1 maal de oriëntatiewaarde moet een uitgebreide belangenafweging op maat gemaakt te worden. De extra elementen zijn:

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

De VGR dient 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 5 gaat in op de elementen van de VGR.

²⁴ Dit geldt uitgaande van het feit dat geen bebouwing is geprojecteerd op het deel van de concourse gelegen boven het spoor.

4.3 Nieuwe Maas

Deze paragraaf werkt het PR, GR en de vrijwaringszone van de Nieuwe Maas uit. Deze paragraaf benoemt de eisen die gesteld worden aan de VGR als gevolg van het resultaat van de toetsing aan het Bevt, de Handreiking Bouwbeperkingen in en langs vaarwegen voortvloeiend uit het Basisnet water en aan het lokale beleidskader.

4.3.1 Onderzochte situaties

Tabel 13 beschrijft de onderzochte situaties.

Tabel 13 Onderzochte situaties externe veiligheid spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Berekende situaties	Transportroute	Bevolking
Huidige situatie (2019)	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit
Toekomstige situatie (2029)	Conform Regeling basisnet	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform bag + niet ingevulde bestemmingsplan capaciteit + VKA 2.0 Feyenoord City

Bijlage 1 geeft een toelichting op deze situaties. Met deze invulling wordt voldaan aan de eisen die gesteld worden vanuit de HART.

4.3.2 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 14.

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 14. 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

Het plan Feyenoord City resulteert in extra bevolking ten opzichte van de huidige situatie. Bijlage 1 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.

4.3.3 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.

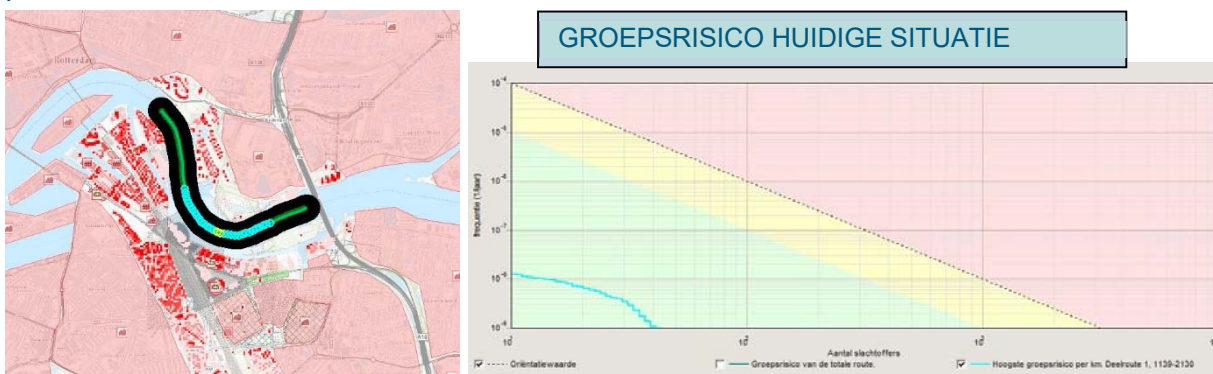
Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en de toekomstige situatie. In Tabel 15 is het berekende groepsrisico weergegeven ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

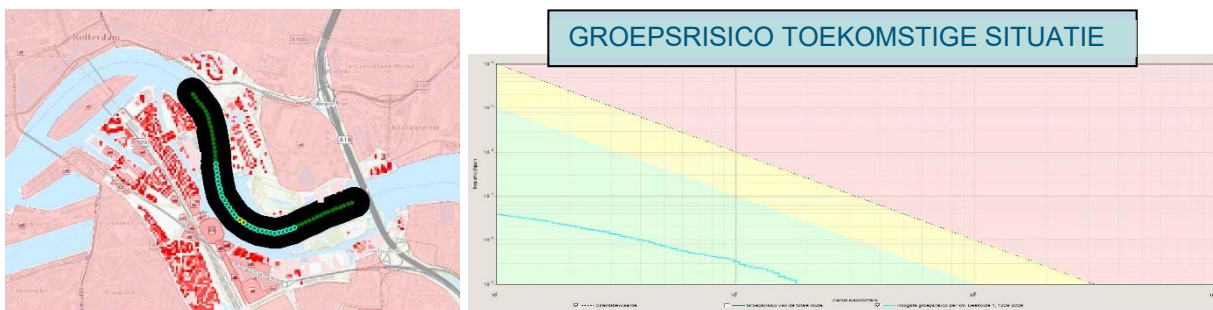
Tabel 15. Resultaten groepsrisicoberekening Nieuwe Maas

Situaties	Hoogte groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers [personen]	Frequentie [1/jaar]
Huidige situatie	0,001 keer	41	$1,1 \cdot 10^{-9}$
Toekomstige situatie	0,004 keer	179	$1,2 \cdot 10^{-9}$

Figuur 9 en Figuur 10 Figuur 7 presenteren de fN-curve en de maatgevende kilometer voor de huidige situatie respectievelijk de toekomstige situatie.



Figuur 9 Groepsrisico huidige situatie: maatgevende kilometer en FN-curve



Figuur 10 Groepsrisico huidige situatie: maatgevende kilometer en FN-curve

De maatgevende kilometer met het hoogste GR ligt ter hoogte van de Veranda. Dit geldt zowel voor de huidige als de toekomstige situatie. Zowel in de huidige als de toekomstige situatie is het GR nihil.

Vrijwaringszone

De Nieuwe Maas heeft een vrijwaringszone van 25 meter gemeten vanaf de begrenzingslijn. De begrenzingslijn valt samen met de huidige oever. In de huidige situatie bevinden zich geen objecten binnen de vrijwaringszone. Het nieuwe stadion ligt deels binnen de begrenzingslijn (in het water) en deels binnen de vrijwaringszone. Het Mallegatplot ligt deels binnen de vrijwaringszone. Zie ook Figuur 12.



Figuur 11 Vrijwaringszone langs de Nieuwe Maas

4.3.4 Toetsing beleidskader

De externe veiligheidsrisico's als gevolg van de Nieuwe Maas zijn getoetst aan het Bevt, aan de Handreiking Bouwbeperkingen in en langs vaarwegen voortvloeiend uit het Basisnet water en aan de eisen vanuit het lokale beleidskader.

Bevt en Handreiking Bouwbeperkingen

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 neemt marginaal toe en blijft ruim onder 0,1 keer de oriëntatiewaarde. 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.

Vrijwaringszone: Het stadion en het Mallegatplot liggen deels binnen de vrijwaringszone. Voor het stadion geldt tevens dat dit binnen de begrenzingslijnen, ofwel in het water ligt. Aan nieuwe gebouwen in het water worden conform de Handreiking Bouwbeperkingen extra bouwkundige eisen gesteld met het oog op plasbrand. Voor de vrijwaringszone geldt conform het Bevt een aanvullende motivatieplicht.

NB. *In het kader van de Waterwet loopt momenteel (zomer 2019) overleg met Rijkswaterstaat. Deze betreffen de verplaatsing van de vaarroute in combinatie met de aanpassing van de "formele" begrenzingslijn (leggerlijn). Verzoek is dat de te realiseren langsdam ter hoogte van het stadion de nieuwe begrenzingslijn zal gaan vormen. Hiermee zal het stadion buiten en het Mallegatplot grotendeels **buiten** de vrijwaringszone komen te liggen.*

Lokaal beleidskader

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

De kade valt momenteel gelijk aan de begrenzingslijn van RWS. De gebiedsontwikkeling Feyenoord City past hier in principe niet in. De gemeente Rotterdam is momenteel in gesprek met de Provincie Zuid-Holland over de integrale gebiedsontwikkeling die het plan Feyenoord City mogelijk maakt. De wijze waarop moet worden omgegaan met de afwijking van de eisen van de Omgevingsverordening is hier een onderwerp.

Hoofdstuk 5 gaat in op de elementen van de VGR.

4.4 LPG- tankstation

Het invloedsgebied van het LPG tankstation aan de Stadionweg ligt voor een klein gedeelte over het plangebied Feyenoord City, te weten de plots Veranda en Kuippark. De circulaire effectafstanden LPG tankstations geeft een effectafstand van 310 meter voor buitenverblijvende personen. Deze effectafstand ligt over Kuippark, Veranda en Topsportcentrum. Deze gegevens vormen de grondslag voor de toetsing van de externe veiligheidsrisico's en de uitwerking van de verantwoording groepsrisico voor dit LPG tankstation. Bijlage A2 is een toelichtende memo over de risicoanalyse voor het LPG tankstation.

4.4.1 Onderzochte situatie

De beoogde nieuwe bebouwing ligt buiten het invloedsgebied van het LPG tankstation (150 meter). Er is geen verschil tussen de huidige situatie en de toekomstige situatie. Het Revi geeft vaste afstanden voor de plaatsgebonden risicocontouren van een LPG tankstation. Het groepsrisico is afhankelijk van de omgeving en kan worden berekend.

4.4.2 Invoerparameters rekenmodel

Brongegevens

Conform het Revi dient voor de berekening van het GR gebruik te worden gemaakt van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, specifiek module C hoofdstuk 7. Deze bevat nog geen vastgestelde berekeningsmethodiek. Aangesloten is bij het Stappenplan GR LPG-tankstations en bij de Rekenmethodiek voor LPG-tankstations. Overeenkomstig het Revi^{is} het rekenmodel Safeti-NL versie 6.54 toegepast. Tabel 16 geeft de kenmerken van het LPG tankstation.

Tabel 16: Uitgangspunten LPG tankstation

Kenmerk	Waarde	Eenheid	Toelichting - gegevens gebaseerd op:
Doorzet	1.000	[m ³ /jaar]	Vergunde situatie (Beschikking Stadionweg 48, 21-11-2016)
Aantal verladingen per	70	[verl./jaar]	Rekenmethodiek voor LPG-tankstations versie 1.2, 0511-2014
Verladingsduur	0,5	[uur/verlading]	Rekenmethodiek voor LPG-tankstations versie 1.2, 0511-
Aanwezigheidsduur	0,5	[uur/bezoek]	Rekenmethodiek voor LPG-tankstations versie 1.2, 0511-
Lengte vloeistofleiding	10	[meter]	Aanname uit rekenmethodiek.
Lengte dampleiding (opslag - afleverzuil)	75	[meter]	Aanname uit rekenmethodiek.
Uur per jaar	8.766	[uur/jaar]	Aanname uit rekenmethodiek.
Hittewerende coating?	Nee	[-]	Geen melding in Beschikking Stadionweg 48.
Verbeterde vulslang?	Nee	[-]	Geen melding in Beschikking Stadionweg 48.
Brandfrequentie ¹⁾	2,0*10 ⁻⁶	[/jaar]	Rekenmethodiek voor LPG-tankstations versie 1.2, 0511-2014
Opstelplaats tankauto - BLEVE frequentie ¹⁾	2.3*10 ⁻⁷	[/jaar]	Rekenmethodiek voor LPG-tankstations versie 1.2, 0511-2014
LPG opslagtank	Ondergronds, 40 m ³	[-]	Bron: professionele risicokaart

NB Door DCMR is aangegeven dat gerekend zou moeten worden met minder dan 1000 m³/jaar en dat met de reductiefactoren voor gecoate tankauto's moet worden gerekend. De vergunning borgt deze maatregelen echter niet. Ook noemt de vergunning een doorzet van 1000 m³. Om deze redenen is worst case gerekend.

Bevolkingsgegevens

De berekening van het groepsrisico gaat uit van de actuele bevolkingsgegevens aangevuld met de invulling van reeds vastgestelde ontwikkelingen (onafhankelijk van Feyenoord City) binnen 150 meter vanaf het vulpunt van het LPG tankstation. Zie ook Bijlage A1.

4.4.3 Resultaten

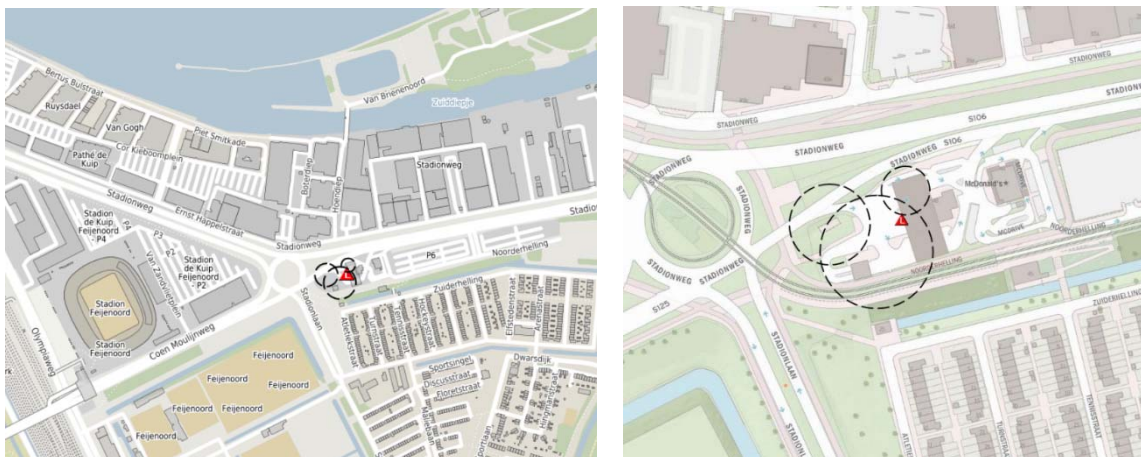
Plaatsgebonden risico

Tabel 17 geeft het plaatsgebonden risico conform de Revi voor een LPG-tankstation met een doorzet groter of gelijk aan 1000 m³/jaar.

Tabel 17: Resultaten GR berekening LPG tankstation

Plaatsgebonden risico PR=10 ⁻⁶ /jaar voor LPG-tankstation ≥ 1000 m ³ /jaar conform Revi	
Afstand [m] vanaf vulpunt	40
Afstand [m] vanaf ondergronds reservoir	25
Afstand [m] vanaf afleverzuil	15

Figuur 12 geeft het plaatsgebonden risico weer conform de Professionele risicokaart.



Figuur 12 PR huidige en toekomstige situatie LPG tankstation

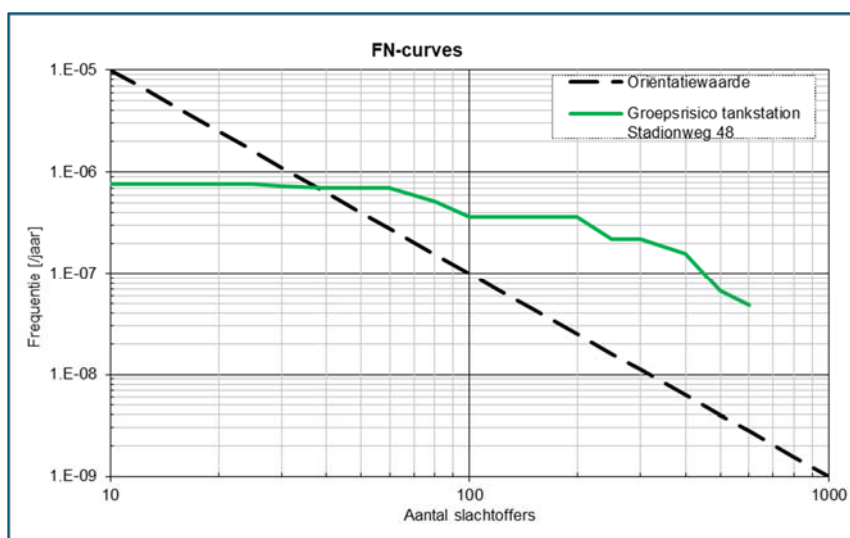
Groepsrisico

Het groepsrisico is gelijk voor de huidige situatie en de toekomstige situatie. In Tabel 18 is het berekende groepsrisico weergegeven ten opzichte van de oriëntatiewaarde en het maximale aantal slachtoffers.

Tabel 18: Resultaten GR berekening LPG tankstation

Hoogte groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers [personen]	Frequentie [1/jaar]	Maximaal aantal dodelijke slachtoffers
25	400	$1,5 \cdot 10^{-7}$	600

Figuur 13 presenteert de fN-curve.



Figuur 13 GR huidige en toekomstige situatie LPG tankstation

Uit een aanvullende berekening van het LPG tankstation volgt dat gecoate tankauto's een positieve invloed hebben op het groepsrisico. Het groepsrisico bedraagt met coating 5 maal de OW.

4.4.4 Toetsing beleidskader

Bevi

Plaatsgebonden risico: De plaatsgebonden risicocontouren van het LPG tankstation liggen niet over het plangebied. Dit geldt voor de huidige en voor de toekomstige situatie. Het PR vormt conform het Bevi geen beperkingen voor het planvoornemen.

Groepsrisico: De hoogte van het GR is 25 keer de oriëntatiewaarde (of 5*OW bij aanname gecoate tankauto's). De voorgenomen ontwikkelingen hebben geen invloed op de hoogte van het GR. Deze liggen buiten het invloedsgebied van het LPG tankstation. Conform het Bevi dient het groepsrisico verantwoord te worden. Hierbij dient de gemeente advies te vragen aan de veiligheidsregio.

Circulaire effectafstanden LPG-tankstations

De circulaire effectafstanden LPG tankstation stelt de effecten van bepaalde ongevalsscenario's centraal:

- een afstand van 60 meter voor (beperkt) kwetsbare objecten. Dit is de effectafstand voor een fakkelbrand bij slangbreuk (10 kW/m²). Het bestemmingsplan Feyenoord City maakt de (beperkt) kwetsbare bestemmingen binnen deze afstand niet mogelijk.
- een effectafstand van 160 meter voor zeer kwetsbare objecten, bijvoorbeeld een kinderdagverblijf of ziekenhuis. Dit is de effectafstand van een warme BLEVE (35 kW/m²). Buiten deze afstand zijn personen in een object veilig. Bij de definitieve inrichting van het Kuippark moet hier rekening mee worden gehouden.
- een effectafstand van 310 meter voor buitenverblijvende personen, eveneens gerelateerd aan een warme BLEVE (10 kW/m²). Deze afstand is van belang voor de rampenbestrijding.

Hoofdstuk 5 gaat in op de elementen van de VGR.

5 Elementen verantwoording groepsrisico

5.1 Inleiding

5.1.1 Onderwerpen verantwoording groepsrisico

Dit hoofdstuk werkt de elementen van de verantwoording groepsrisico (VGR) voor de relevante risicobronnen uit. Afhankelijk van de hoogte van het berekende groepsrisico, de afstand van de risicobron en de van toepassing zijnde wet- en regelgeving is een volledig of beperkt VGR van toepassing. Naast de verplichte elementen geeft dit hoofdstuk ook inzicht in de maatgevende scenario's en maatregelen voorkomend uit de eisen in het plasbrandaandachtsgebied (PAG), van toepassing voor de Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal en de vrijwaringszone (VZ) van toepassing voor de Nieuwe Maas. Op basis hiervan en het advies van de veiligheidsregio kan het bevoegd gezag een afgewogen besluit nemen.

Vertegenwoordigers van het ontwerpteam Feyenoord City, de gemeente Rotterdam, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, de Stichting Gebiedsontwikkeling en DCMR hebben op basis van de elementen VGR en de eisen ten aanzien van PAG en VZ aandachtspunten voor de bestemmingsplan-plots geformuleerd. De stedenbouwkundige uitwerking hiervan is nog niet gereed en daarom zijn kunnen maatregelen nog niet definitief worden uitgewerkt. Dit hoofdstuk geeft hiervan een overzicht.

Tabel 19 geeft een overzicht hoe de verschillende onderwerpen in dit hoofdstuk aan bod komen.

Tabel 19 overzicht onderwerpen verantwoording groepsrisico

Beschouwde onderwerpen verantwoording groepsrisico <i>Ingedeeld per risicobron</i>		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevi)	Nieuwe Maas (Bevt)	A15; A16 en Havenspoorlijn
		Volledige VGR		Beperkte VGR	
5.2	Identificatie van maatgevende scenario's	x	x	x	
Elementen VGR					
5.3	De dichtheid van personen binnen het invloedsgebied	x	x		
	De hoogte van het groepsrisico (per kilometer)	x	x		
5.4	De maatregelen ter beperking van het groepsrisico, zowel bronmaatregelen en als ruimtelijke maatregelen	x	x		
	De mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen ervan (alternatieve locaties)	x	x		
5.5	De mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van het incidenten (bestrijdbaarheid)	x	x	x	x
	De mogelijkheden voor zelfredzaamheid van personen binnen het	x	x	x	x
5.6	(Plasbrandaandachtsgebied en Vrijwaringszone): De redenen die ertoe hebben geleid om in dit gebied nieuwe kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten toe te laten, gelet op de mogelijke gevolgen van een ongeval met brandbare vloeistoffen	x		x	
	(Plasbrandaandachtsgebied): Bouwkundige maatregelen conform artikel 2.6 tot en met 2.9 van de Regeling Bouwbesluit	x			
5.7	Overzicht van specifieke eisen en aandachtspunten ten aanzien van maatregelen ter beperking van het groepsrisico, ter beheersing van de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid en ten behoeve van de invulling van plasbrandaandachtsgebied en vrijwaringszone per bestemmingsplan-plot	x	x	x	

Toelichting

Uit tabel 19 blijkt dat de uitwerking van de risicobronnen 1, 2 en 7 centraal staat.

(1) Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

- Het plangebied ligt binnen 200 meter vanaf de spoorlijn. Het PR vormt geen beperking voor de planontwikkeling. Het groepsrisico neemt met meer dan 10% toe van 0,6 maal de oriëntatiewaarde in de huidige situatie naar 2,35 maal de oriëntatiewaarde in de toekomstige situatie. Artikel 14 van het Bevt schrijft voor dat het bevoegd gezag (gemeente Rotterdam) een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico (VGR) moet uitvoeren. Hierbij dient de gemeente advies te vragen aan de veiligheidsregio.
- Er geldt een plasbrandaandachtsgebied. Het Bevt vraagt hier om een ruimtelijke onderbouwing in relatie tot plasbrand en het Bouwbesluit maakt bouwkundige maatregelen hier noodzakelijk.
- De beleidskaders van de gemeente Rotterdam en de provincie Zuid-Holland stellen aanvullende eisen aan de VGR. Bij een toename van het groepsrisico tot boven de 1 maal de oriëntatiewaarde moet een uitgebreide belangenafweging op maat gemaakt te worden.
- De VER schenkt aandacht aan maatregelen in relatie tot deze risicobron. Deze zijn meegenomen in dit externe veiligheidsonderzoek

(2) Nieuwe Maas

- Het plangebied ligt binnen 200 meter vanaf de Nieuwe Maas. Het PR vormt conform het Bevt geen beperkingen voor het planvoornemen. Het GR neemt marginaal toe en blijft ruim onder 0,1 keer de oriëntatiewaarde. 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.
- Er geldt een vrijwaringszone. Het Bevt vraagt om een ruimtelijke onderbouwing in relatie tot plasbrand.
- De Omgevingsverordening van de provincie Zuid-Holland (artikel 6.21) stelt eisen aan de inrichting van de gronden binnen de veiligheidszone van de Nieuwe Maas. De omgevingsverordening van de provincie Zuid-Holland maakt bebouwing binnen 25 meter niet en binnen 40 meter van de kade voorwaardelijk mogelijk. Advies van de VR-RR is verplicht.
- De VER schenkt aandacht aan maatregelen in relatie tot deze twee risicobron. Deze zijn meegenomen in dit externe veiligheidsonderzoek.

(7) LPG tankstation

- Het LPG-tankstation Vogel B.V. aan de Stadionweg blijft bestaan. Het PR vormt conform het Bevt geen beperkingen voor het planvoornemen. De hoogte van het GR is 5 keer de oriëntatiewaarde, uitgaande van geocoate tankauto's. De voorgenomen ontwikkelingen hebben geen invloed op de hoogte van het GR. Deze liggen buiten het invloedsgebied van het LPG tankstation. Conform het Bevt dient het groepsrisico verantwoord te worden. Hierbij dient de gemeente advies te vragen aan de veiligheidsregio.
- Vanuit de circulaire effectafstanden LPG tankstation zijn de volgende effectafstanden relevant:
 - een effectafstand van 160 meter voor zeer kwetsbare objecten, bijvoorbeeld een kinderdagverblijf of ziekenhuis.
 - een effectafstand van 310 meter voor buitenverblijvende personen, eveneens gerelateerd aan een warme BLEVE (10 kW/m²). Deze afstand is van belang voor de rampenbestrijding.

De VGR gaat beperkt in op de relevante risicobronnen 14, 16 en 17. Voor de berekening van het GR als gevolg van deze bronnen geldt dat Feyenoord City geen invloed heeft.

Vanaf een afstand van 200 meter tot aan de grens van het invloedsgebied geldt dat conform het Bevt de VGR beperkt mag worden ingestoken. In dit geval betekent dit dat gesignaleerd wordt dat als gevolg van een incident op de A16, A15 of de spoorlijn mogelijk een toxische wolk het plangebied kan bereiken. Deze situatie is niet anders dan elders in de gemeente Rotterdam en vereist geen specifieke maatregelen in het plangebied. Voor algemene maatregelen wordt verwezen naar paragraaf 5.5

5.1.2 Afweging maatregelen en kosteneffectiviteit

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.

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. In het kader van Feyenoord City worden deze maatregelen als niet realistisch en niet kosteneffectief beschouwd.

Stadion

Het ontwerp van het stadion is in een vergevorderd stadium. Het stadionontwerp houdt rekening met de, met name in het VER-proces, door verschillende partijen aangedragen maatregelen. Deze zijn in het ontwerp meegenomen. Als deze niet zijn meegenomen is dit omdat sprake is van een conflict met andere veiligheidsmaatregelen. De wijze waarop de maatregelen zijn meegenomen, of de argumenten waarom maatregelen niet zijn meegenomen, zijn opgenomen in de zogenaamde VER-eisenlijst (Bijlage 4). Samenvattende overzichten zijn onderdeel van de paragrafen 5.3, 5.4 en 5.5.

Omgeving

Het treffen van maatregelen bij de ontwikkelingen in de omgeving is noodzakelijk omdat de beoogde ontwikkelingen een belangrijke bijdrage hebben aan de verhoging van het groepsrisico. Het ontwerp van de ontwikkelingen in de omgeving is nog in een globaal stadium. Het is nog niet mogelijk hier maatregelen op basis van kosteneffectiviteit af te wegen. Bij de identificatie van de wenselijke maatregelen is onderscheid gemaakt tussen de (combinaties van de) verschillende bestemmingsplanplots:

- Mallegat, inclusief Mallegatpark
- Rosestraat
- Colosseumweg
- De Strip-noord/ Waterfront
- De Strip-zuid
- De Kuip, Kuippark en Topsportcentrum
- Veranda, Bedrijf en Gemengd-1 en -2

Een plot dat relatief dicht bij de spoorlijn is gelegen of een hoge populatiedichtheid kent, vraagt om verdergaande maatregelen dan een verderaf gelegen plot of een plot met relatief lagere dichtheid. Op deze wijze is de afweging van de kosteneffectiviteit voor de ontwikkelingen in de omgeving ingevuld. Bij het definitief vormgeven van de omgeving moet over de maatregelen een afweging worden gemaakt.

5.2 Maatgevende scenario's

Grondslag (zie Tabel 19):

Beschouwde onderwerpen verantwoording groepsrisico <i>Ingedeeld per risicobron</i>		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevi)	Nieuwe Maas (Bevt)
		Volledige VGR		Beperkte VGR
5.1	Identificatie van maatgevende scenario's	x	x	x

5.2.1 Relevante gevaarlijke stoffen en maatgevende scenario's

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 20 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			

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 21 geeft inzicht in de maatgevende scenario's voor de relevante risicobronnen. Deze maatgevende scenario's zijn bepalend voor de te nemen maatregelen.

Tabel 21 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

Het scenarioboek externe veiligheid²⁵ geeft beschrijvingen van deze scenario's. Hieronder zijn deze beschrijvingen samengevat en zijn de representatieve effectafstanden genoemd.

²⁵ Veiligheidsregio Amsterdam Amstelland, Et al. 2019: Scenarioboek externe veiligheid, <https://www.scenarioboek.nl/>, geraadpleegd 3 september 2019.

Plasbrand		Spoorlijn en Nieuwe Maas	
<p>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.</p>			
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	
<p>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.</p>			
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	
<p>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.</p>			
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	
<p>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.</p>			
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	
<p>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.</p>			

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)	Spoorlijn en Nieuwe Maas	
---------------------------------------	---------------------------------	--

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. Afhankelijk van de windrichting en de weersomstandigheden kan de toxische wolk richting het plangebied drijven of in andere richtingen.

Gevaar: gifwolk	Gifwolk	
Effectafstand ammoniak (spoor):	125 meter	Levensbedreigende waarde (LBW) 1 uur, stedelijk gebied, 780mg/m ³
Effectafstand ammoniak (water):	240 meter	Levensbedreigende waarde (LBW) 1 uur, stedelijk gebied, 200mg/m ³

5.2.2 Analyse van de effecten van maatgevende scenario's

Plasbrand

Zie rapport Brandveiligheid.

Toxische wolk

Zie rapport Feyenoord City – Toxische wolk. De conclusies van dit rapport zijn:

Verspreidingsgedrag toxische wolk

De uitgevoerde CFD berekeningen laten zien dat tijdens evenementen in een worst case situatie (catastrofaal falen, dus grote verdamping en specifieke windrichting) een minimale indringing van de toxische wolk op L00 niveau en op het veld kan plaatsvinden. Tijdens wedstrijden is dit niet te verwachten.

Op concoursniveau beweegt de wolk zich langs een beperkt deel van het stadion. Er treedt geen tot marginale trek op door de openingen in de gevel, waardoor binnendringen onwaarschijnlijk is. Mocht toch een beperkt deel binnentreden, dan is dat achter de tribunes, dus niet op publieksniveau. Het stadion is zo ontworpen dat boven tribuneniveau een (lichte) trek naar buiten optreedt. Dit om dampen die bijvoorbeeld als gevolg van het afsteken van vuurwerk ontstaan, goed te kunnen afvoeren.

De CFD berekeningen tonen aan dat indringing via het dak niet kan optreden, ook niet als het dak open is.

Kans op optreden toxische wolk

De incidentkans is orde-grootte 10⁻⁸ of kleiner is per jaar voor het totaal van alle wedstrijden en evenementen. In een specifieke windrichting bedraagt deze voor een grote verdamping: $0,9 \cdot 10^{-6} \cdot 0,02 \cdot 0,125 = 2,25 \cdot 10^{-9}$. Voor een kleine verdamping is deze marginaal hoger (ca $0,3 \cdot 10^{-9}$). Voor één evenement is de kans op optreden van een binnendringende toxische wolk orde-grootte 10⁻⁹ per jaar.

Noodzaak aanvullende maatregelen

Het verlengen van de scheidingsmuur tussen spoor en L00 kan een aanvullende positieve invloed hebben. De potentiële indringing van een toxische wolk op het veld tijdens evenementen is met relatief makkelijke maatregelen, zoals een gordijn voor de doorgangen, te beperken.

Gegeven de lage kans en de geringe effectiviteit is het treffen van andere maatregelen qua kosten/baten niet interessant. De verlenging van de muur is een belemmering voor de repressie. Het afdichten van de (ventilatie) is twijfelachtig. Deze zijn noodzakelijk voor de trek naar buiten en kunnen bij afdichting mogelijk ook tegenwerken.

5.3 Analyse van het groepsrisico

Grondslag (zie Tabel 19):

Beschouwde onderwerpen verantwoording groepsrisico <i>Ingedeeld per risicobron</i>		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevi)	Nieuwe Maas (Bevt)
		Volledige VGR		Beperkte VGR
5.2	De dichtheid van personen binnen het invloedsgebied	x	x	
	De hoogte van het groepsrisico (per kilometer)	x	x	

Voor de spoorlijn Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Centraal en voor het LPG tankstation is een groepsrisicoanalyse uitgevoerd (hoofdstuk 4). Deze analyse is tweeledig:

1. Een analyse van de toename van de bevolkingsdichtheid als gevolg van de verschillende onderdelen van het bestemmingsplan Feyenoord City en de impact daarvan op het groepsrisico als gevolg van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen -Rotterdam Centraal.
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.

5.3.1 Invloed van de populatie op het groepsrisico

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Feyenoord City maakt ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk binnen het invloedsgebied van de spoorlijn Rotterdam Lombardijen -Rotterdam Centraal. Zowel het nieuwe stadion zelf als de ontwikkelingen in de omgeving zorgen voor een toename van de populatiedichtheid langs het spoor. Het berekende groepsrisico neemt toe van 0,6 maal de oriëntatiewaarde in de referentiesituatie tot 2,35 maal de oriëntatiewaarde. De maatgevende kilometer verschuift van de huidige Kuip naar het nieuwe stadion.

Het blijkt dat de voorgenomen plannen in de omgeving een relatief hogere bijdrage hebben aan het groepsrisico dan het nieuwe stadion. Dit blijkt uit de berekende toenames van het groepsrisico voor de volgende twee situaties:

1. Ontwikkeling van enkel het stadion, zonder de ontwikkelingen in de omgeving: $GR = 0,8 * OW$
2. Ontwikkeling van de omgeving, zonder nieuw stadion, zonder Kuip: $GR = 1,7 * OW$

De uitwerking van deze berekeningen is opgenomen in bijlage 3.

LPG tankstation

De maximale overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde is 25 (bij maximaal 400 slachtoffers) (en $5 * OW$ bij aanname gecaoate tankauto's). De aanwezige bebouwing aan de noord-, oost- en westzijde van het LPG tankstation is bepalend voor het GR. De nog niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit in Feyenoord-Sportpark (ten zuiden van de huidige Kuip) draagt niet tot marginaal bij. De voorgenomen ontwikkelingen in het kader van Feyenoord City liggen buiten het invloedsgebied en dragen niet bij.

5.3.2 Invloed van de stofcategorie (scenario) op het groepsrisico

Spoorlijn Rotterdam Lombardijen -Rotterdam Centraal

Kansanalyse

Op basis van de generieke faalkansen in relatie tot de lengte van het traject langs het stadion respectievelijk plangebied is berekend hoe groot de kans is dat een scenario met een bepaalde stofcategorie plaatsvindt en leidt tot een mogelijk effect op het nieuwe stadion en/of de geprojecteerde nieuwbouw.

De uitwerking van deze berekeningen is opgenomen in bijlage 3.

Tabel 22 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 stadion	$1,4 * 10^{-7}$	$1,2 * 10^{-7}$	$3,1 * 10^{-6}$	$2,3 * 10^{-6}$	
Kans incident plangebied	$2,9 * 10^{-7}$	$2,0 * 10^{-7}$	$7,2 * 10^{-6}$	$4,6 * 10^{-6}$	

De berekende kansen voor de toxische scenario's zijn overschattingen. Berekend is vanaf welke locatie een denkbeeldige wolk over het plangebied kan komen te liggen. Echter dit betreft steeds een ander deel van het plangebied, afhankelijk van windrichting en windsnelheid. De trefkans op een specifieke plek is een factor 10 tot 100 kleiner (zie voor onderbouwing rapportage Feyenoord City – Toxische Wolk).

Bijdrage stofcategorie aan groepsrisico

Tabel 23 Overzicht groepsrisico afhankelijk van stofcategorie

Stofcategorie	A	B2	C3	D3	D4
	Brandbaar gas	Toxisch gas	Brandbare vloeistof	Toxische vloeistof	
Aantal	1440	910	6020	1110	180
GR zonder stofcategorie	0,4	2,31	2,35	2,33	

Het totale groepsrisico is 2,35 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 bedraagt het groepsrisico 0,4 maal de oriëntatiewaarde. Bij het niet meer vervoeren van de andere stoffen is de verlaging van het groepsrisico verwaarloosbaar.

LPG-tankstation

De warme BLEVE (BLEVE als gevolg van een brand in de omgeving) bepaalt het groepsrisico voor 83%.

5.4 Maatregelen voor beperken groepsrisico

Grondslag (zie Tabel 19):

Dit		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tankstation (Bevi)	Nieuwe Maas (Bevt)
		Volledige VGR		Beperkte VGR
5.3	De maatregelen ter beperking van het groepsrisico, zowel bronmaatregelen en als ruimtelijke maatregelen	x	x	
	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 verlaging (paragraaf 5.3.1) of kwalitatieve verlaging van het groepsrisico (5.3.2) als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor en als gevolg van een LPG-tankstation. Hierbij is er een onderscheid in bronmaatregelen en ruimtelijke maatregelen.

Paragraaf 5.3.3 gaat in op de voorziene maatregelen in het plangebied. Bij ruimtelijke maatregelen is er daarbij onderscheid in generieke ruimtelijke maatregelen, maatregelen voor het stadion en maatregelen voor de omgeving.

5.4.1 Maatregelen leidend tot een kwantitatieve verlaging

Bronmaatregelen

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

- Venstertijden
- Maatregelen ter verlaging van de ongevalsrisico's
- (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:

- Venstertijden: het stilzetten van transporten tijdens evenementen
- Beperken van het aantal wissels
- Verlagen snelheid
- Stimuleren van het vervoer van gevaarlijke stoffen via andere modaliteiten.
- 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.
- Gebruik gecoate tankauto's
- Gebruik vulslangbeveiliging (verbeterde vulslang).

Ruimtelijke maatregelen

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

- Verlaging van de personendichtheid
- Vergroting van de afstand tot de bron
- Alternatieve locatie van de ruimtelijke ontwikkeling
- Beperking van de aanwezigheidsduur van mensen.

Voorbeelden van mogelijkheden om afstand te realiseren zijn:

- Een groenstrook tussen de activiteit met gevaarlijke stoffen en het te beschermen gebied
- Parkeerplaatsen tussen de activiteit met gevaarlijke stoffen en het te beschermen gebied.

5.4.2 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 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 groepsrisico. In het plasbrandaandachtsgebied hebben ze een toegevoegde waarde (zie ook paragraaf 5.5)

Ruimtelijke (en bouwkundige) omgevingsmaatregelen

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

- Afscherming
- Bouwkundige maatregelen (verstevinging, materiaalgebruik etc.)
- Ontwerp van de omgeving

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, zie paragraaf 5.5. 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 schermt 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 bon plaatsen, zodat het grootste deel van de gevel beschermd wordt tegen de frontale effecten van een drukgolf

5.4.3 Maatregelen Feyenoord City voor beperken groepsrisico

Bronmaatregelen

Verplaatsing/verwijdering risicobronnen

Ten behoeve van het mogelijk maken van de planontwikkeling worden 4 in de huidige situatie relevante risicobronnen verplaatst/verwijderd, zie Tabel 24.

Tabel 24 Te verplaatsen/verwijderen risicobronnen t.b.v. planontwikkeling Feyenoord City

	Risicobronnen in plangebied	Afstand tot plangebied [m]	Wet- en regelgeving	Invloedsgebied [m]
3	Buisleiding W-530-02	0	Bevb	140
4	Gasverdeelstation W-098	0	Activiteitenbesluit milieubeheer	25
5	LPG-tankstation; Mos B.V., Korte Stadionweg	0	Bevi, Circulaire effectafstanden LPG-tankstations	150; 160
6	LPG-tankstation; Vogel B.V., Korte Stadionweg	0	Bevi, Circulaire effectafstanden LPG-tankstations	150; 160

Bronmaatregelen spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Het VER benoemt de volgende bronmaatregelen:

- Venstertijden voor het transport van gevaarlijke stoffen
- Vernieuwd ballastbed spoor (ter beperking van de potentiële vloeistofplas)
- Greppels (afvoergoten) ten behoeve van de afvoer van brandbare en toxische vloeistoffen.

Andere mogelijkheden 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.

Afstemming tussen het bevoegd gezag en Prorail over deze maatregelen is noodzakelijk om hierover een afweging te kunnen maken.

Bronmaatregelen LPG-tankstation

NB. De planontwikkeling Feyenoord City leidt niet tot een verhoging van het groepsrisico. Het huidige groepsrisico is hoog, 25 maal de OW. De ontwikkeling van het plan kan mogelijk een aanleiding zijn maatregelen te overwegen.

Mogelijke bronmaatregelen resulterend in een verlaging van het GR zijn:

- Venstertijden
- Verlagen doorzet
- Verplaatsen LPG-vulpunt
- Amoveren/opheffen LPG verkoop.
- Aanpassen vergunning van het LPG-tankstation waarbij alleen gecoate tankauto's zijn toegestaan
- Aanpassen vergunning ten aanzien van vulslangbeveiliging (verbeterde vulslang).

DCMR geeft aan dat verondersteld mag worden dat gecoate tankauto's nu al exclusief gebruikt worden en derhalve het groepsrisicolager is. Bij aannahme gecoate tankauto's is het GR 5*OW. Afstemming tussen het bevoegd gezag (gemeente Rotterdam) en DCMR over de wijze van borging hiervan is noodzakelijk.

Ruimtelijke (en bouwkundige) omgevingsmaatregelen

Ruimtelijke/bouwkundige maatregelen ten aanzien van het stadion

De tabel opgenomen in Bijlage A4, onderdeel technische maatregelen, geeft inzicht in de ruimtelijke en bouwkundige maatregelen die in het ontwerp van het stadion zijn meegenomen. Een samenvatting hiervan is opgenomen in paragraaf 5.7, Tabel 27.

Ruimtelijke/bouwkundige maatregelen ten aanzien van de ontwikkelingen in de omgeving:

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 en buiten het invloedsgebied (150 meter) van het LPG tankstation te realiseren. Hetzelfde geldt voor evenementen waar veel bezoekers op af komen.

Paragraaf 5.7, Tabel 28 geeft de specifieke eisen en aandachtspunten per bestemmingsplan-plot van Feyenoord City. Deze zijn het resultaat van de werksessie met vertegenwoordigers van het ontwerpteam Feyenoord City, de gemeente Rotterdam, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, de Stichting Gebiedsontwikkeling en DCMR.

Aan het bevoegd is het om de afweging te maken of de in deze werksessie geïdentificeerde maatregelen voldoende zijn. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van voorbeelden uit de paragraaf 5.3.1 en paragraaf 5.3.2.

5.5 Maatregelen voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid

Grondslag (zie Tabel 19):

Beschouwde onderwerpen verantwoording groepsrisico <i>Ingedeeld per risicobron</i>		Spoorlijn (Bevt)	LPG-tank- station (Bevi)	Nieuwe Maas (Bevt)
		Volledige VGR		Beperkte VGR
5.4	De mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van het incidenten (bestrijdbaarheid)	x	x	x
	De mogelijkheden voor zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied	x	x	x

Deze paragraaf geeft eerst een toelichting op de algemene uitgangspunten voor het optimaliseren van de bestrijdbaarheid (paragraaf 5.4.1) en de zelfredzaamheid (5.4.2). Bij de beschrijving van maatregelen voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid is onderscheid gemaakt in generieke maatregelen en specifieke maatregelen voor de maatgevende scenario's. Paragraaf 5.4.3 gaat in op de maatregelen die in het plangebied Feyenoord City zijn genomen ten aanzien van bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

5.5.1 Bereikbaarheid en bestrijdbaarheid - algemeen

Generieke maatregelen

Vorbereiding hulpdiensten

Hulpdiensten moeten van 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 21):

- 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 25 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 tankautospuit 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.

5.5.2 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.

Waarschuwingsmiddelen

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 21):

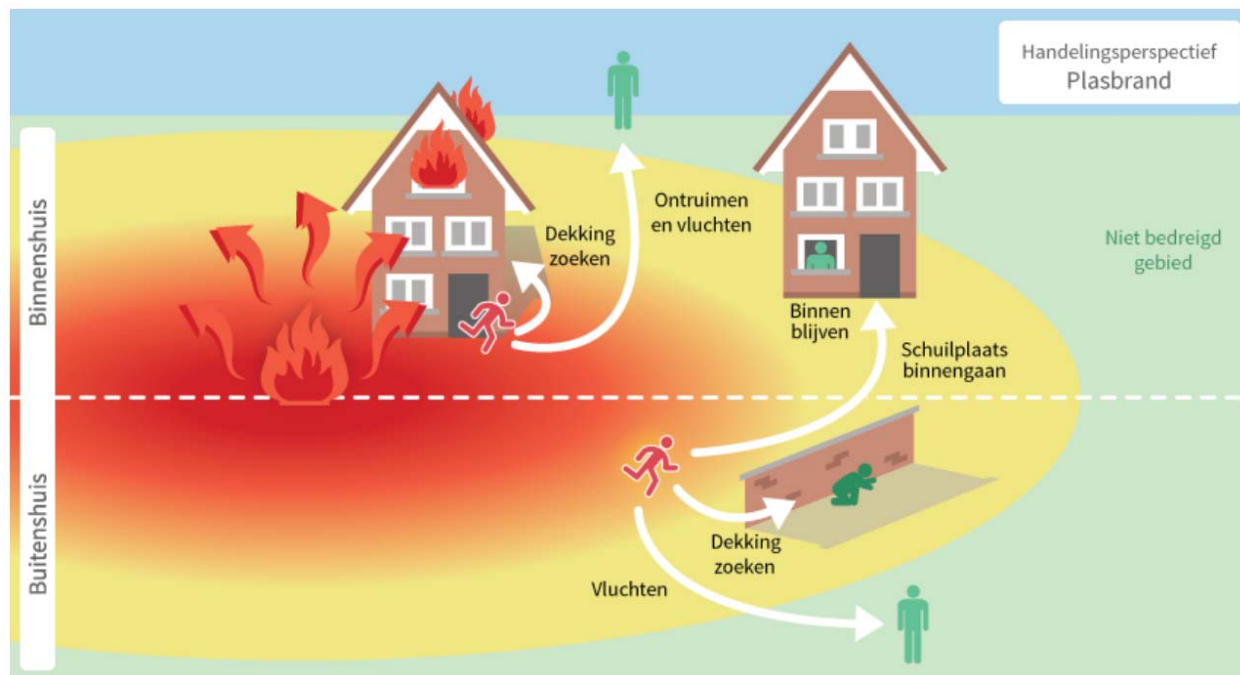
- Plasbrand
- Koude BLEVE
- Warme BLEVE
- Wolkbrandexplosie
- Fakkelfbrand
- Toxische wolk

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 14.



Figuur 14 Handlingsperspectief plasbrand (Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid)

Koude BLEVE / wolkbrandexplosie / fakkelbrand

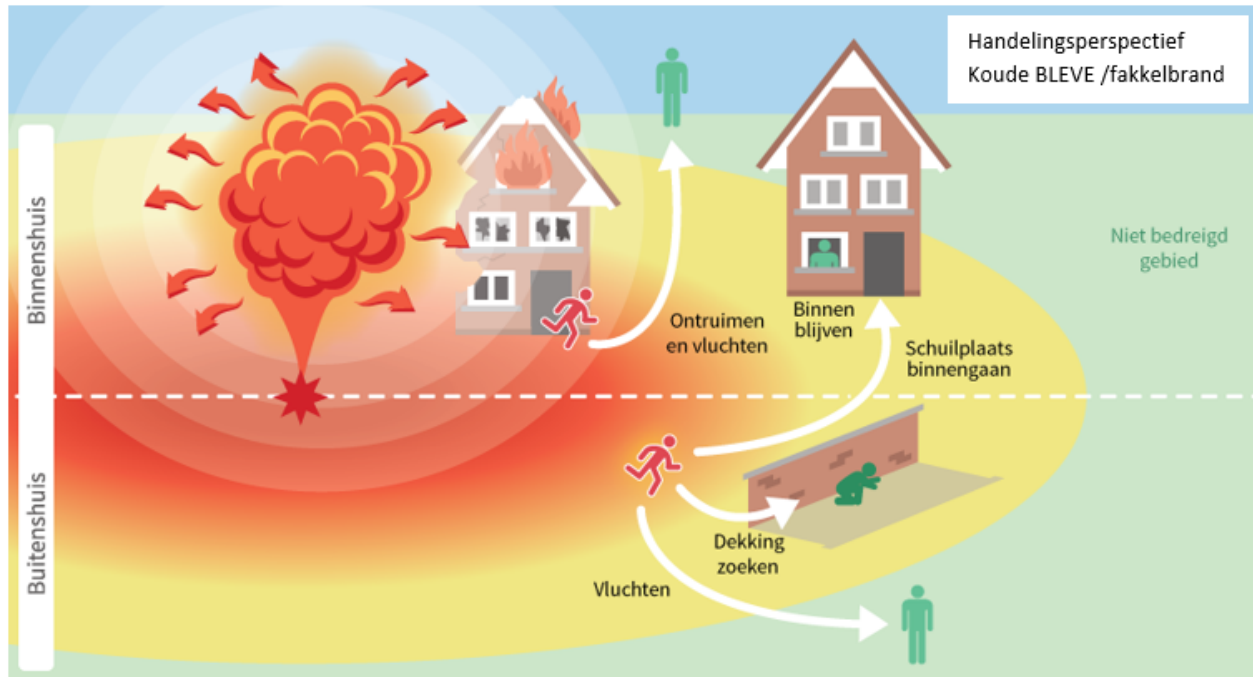
Personen zijn na het ontstaan van een koude BLEVE, wolkbrandexplosie of fakkelbrand op zichzelf en anderen aangewezen. Afhankelijk van de situatie en de inrichting van de omgeving kan het handlingsperspectief verschillen. Snel reageren is bevorderlijk. Zie Tabel 26 en afbeeldingen voor de mogelijkheden.

Tabel 26 Handlingsperspectief Koude BLEVE / wolkbrandexplosie en fakkelbrand

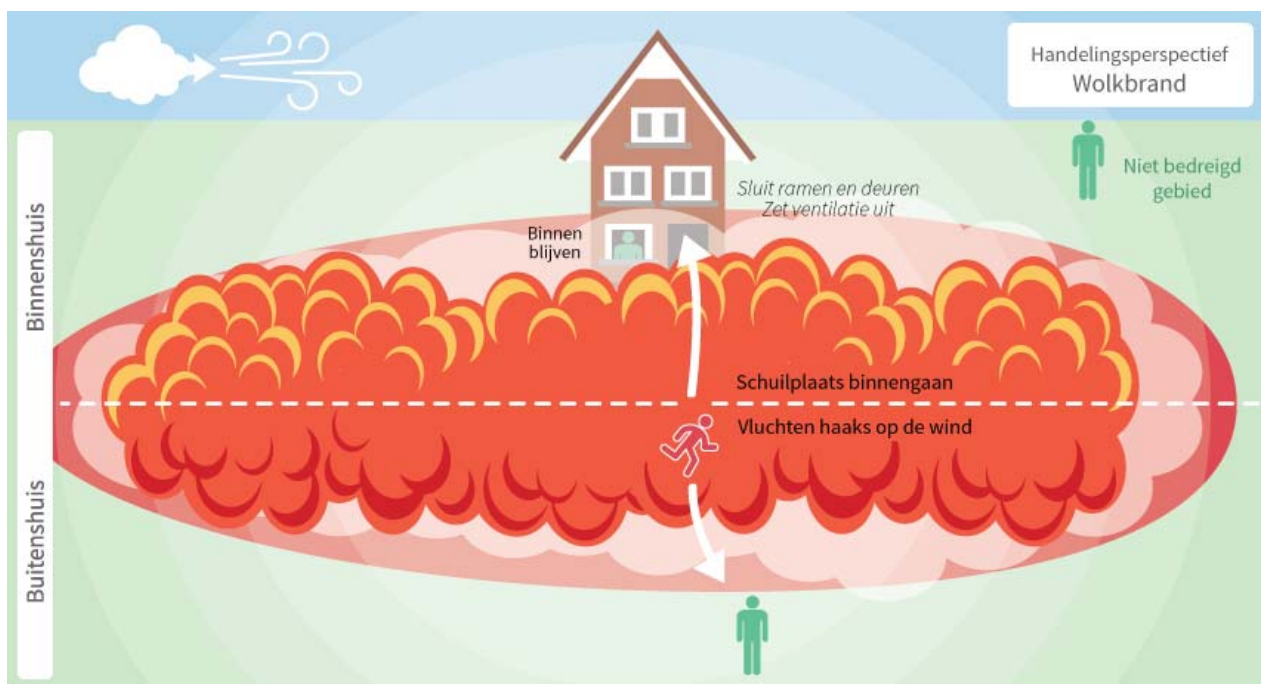
Handlingsperspectief - Koude BLEVE / wolkbrandexplosie/ fakkelbrand	B	W	F
Voor personen buiten is vluchten het advies (uit het zicht van de brand, onder dekking van objecten zoals muren).	x	x	x
Als er schuilmogelijkheden zijn, is het advies dekking te zoeken of een schuilplaats binnen te gaan.	x	x	x
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 handlingsperspectief 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 15 Handelingsperspectief koude BLEVE/ fakkelbrand (Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid)



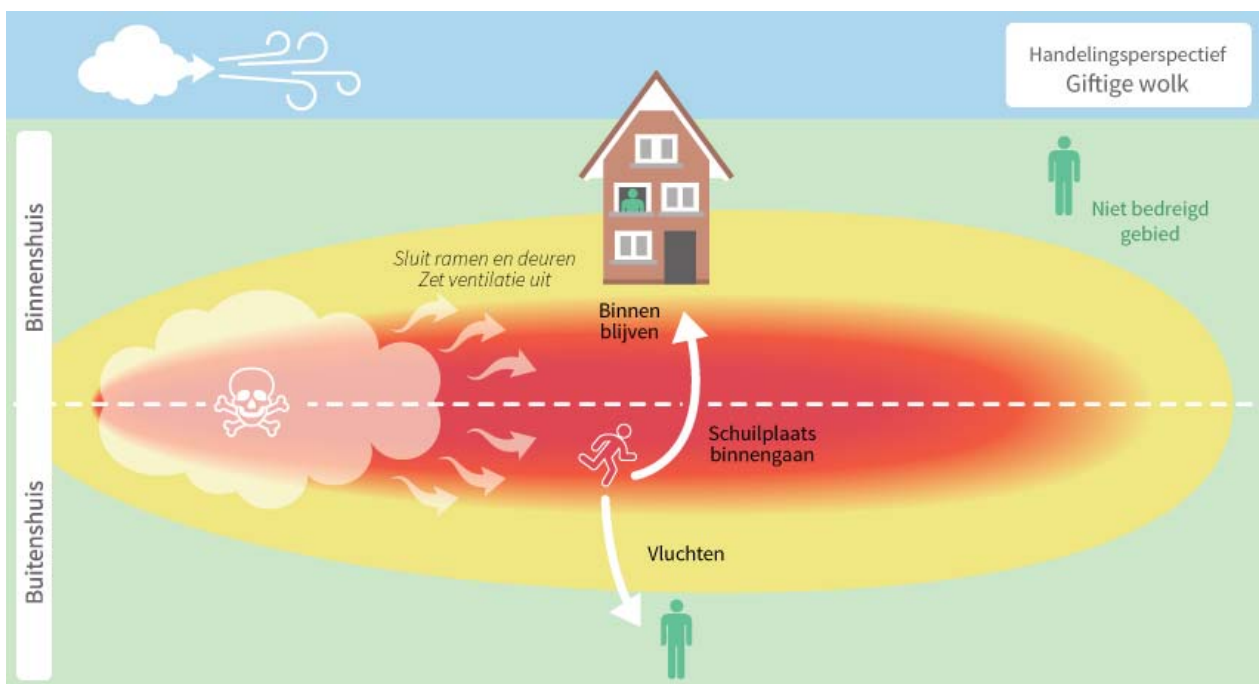
Figuur 16 Handelingsperspectief Wolkbrand (Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid)

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.

- 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.

Zie ook Figuur 17.



Figuur 17 Handelingsperspectief Toxische wolk (Bron: Scenarioboek Externe Veiligheid)

5.5.3 Maatregelen Feyenoord City voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid

Generieke maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid

Generieke maatregelen die voor het hele plangebied inclusief het stadion gelden zijn:

- Risicocommunicatie (samenhang voor het hele plan), inclusief de wijze van alarmering (NL-Alert?)
- Handelingsperspectief voor inwoners, voor de beroepsbevolking en voor de bezoekers in het gebied

Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid ten aanzien van het stadion

De tabel opgenomen in Bijlage A4, onderdeel bestrijdbaarheid en onderdeel zelfredzaamheid, geeft inzicht in maatregelen die in het ontwerp van het stadion zijn meegenomen ten aanzien van bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Een samenvatting hiervan is weergegeven in

Tabel 27

Het rapport Definitief ontwerp – brandveiligheid geeft gedetailleerd inzicht in de getroffen maatregelen voor de bestrijding van brand en de beheersing van vluchten.

Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid ten aanzien van de omgeving

Generiek gelden als eisen voor het hele plangebied:

- Vanuit en naar elk deelgebied zijn vluchtroutes in verschillende windrichtingen
- De samenhang tussen de deelgebieden moet goed geregeld zijn
- Tweezijdige bereikbaarheid is gegarandeerd voor alle verschillende deelgebieden
- De inrichting van de deelgebieden garandeert een voldoende snelle opkomsttijd voor de hulpdiensten
- Elk deelgebied 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.

Tabel 28 geeft de specifieke eisen en aandachtspunten per bestemmingsplan-plot van Feyenoord City. Deze zijn het resultaat van de werksessie met vertegenwoordigers van het ontwerpteam Feyenoord City, de gemeente Rotterdam, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, de Stichting Gebiedsontwikkeling en DCMR.

5.6 Maatregelen plasbrandaandachtsgebied en vrijwaringszone

Plasbrandaandachtsgebied

Het spoortraject Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Centraal kent een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Dit gebied ligt tot 30 meter vanaf de buitenste doorgaande spoorstaaf. Verschillende bestemmingsplanplots van het plan Feyenoord City vallen hier deels binnen. Dit betreft de Rosestraat, Mallegat en het plot voor het nieuwe stadion.

Het ontwerp van het nieuwe stadion houdt rekening met de eisen die gelden voor het plasbrandaandachtsgebied. Het stadiongebouw zelf ligt buiten het PAG. Op niveau L01 (parkeergarage) bevindt zich een muur ter bescherming tegen plasbrand. Ook het ontwerp van de overkluizing houdt rekening met de brandveiligheidseisen. Het rapport Definitief ontwerp – brandveiligheid geeft gedetailleerd inzicht in de getroffen maatregelen voor de bescherming tegen, beheersing en bestrijding van brand.

De bestemmingsplanplots Rosestraat en Mallegat zijn nog niet definitief ingevuld. 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.

Vrijwaringszone

De Nieuwe Maas heeft een vrijwaringszone van 25 meter gemeten vanaf de begrenzingslijn. De begrenzingslijn valt samen met de huidige oever. Het nieuwe stadion ligt deels binnen de begrenzingslijn (in het water) en deels binnen de vrijwaringszone. Het Mallegatplot ligt deels binnen de vrijwaringszone. De omgevingsverordening van de Provincie Zuid-Holland stelt dat in de vrijwaringszone bebouwing binnen 25 meter niet mogelijk is en binnen 40 meter van de kade voorwaardelijk mogelijk is.

Ten behoeve van de planontwikkeling wordt een langsdam gebouwd. Deze biedt bescherming tegen plasbrand en aanvaring van het stadion en ligt op meer dan 25 meter vanaf het stadion.

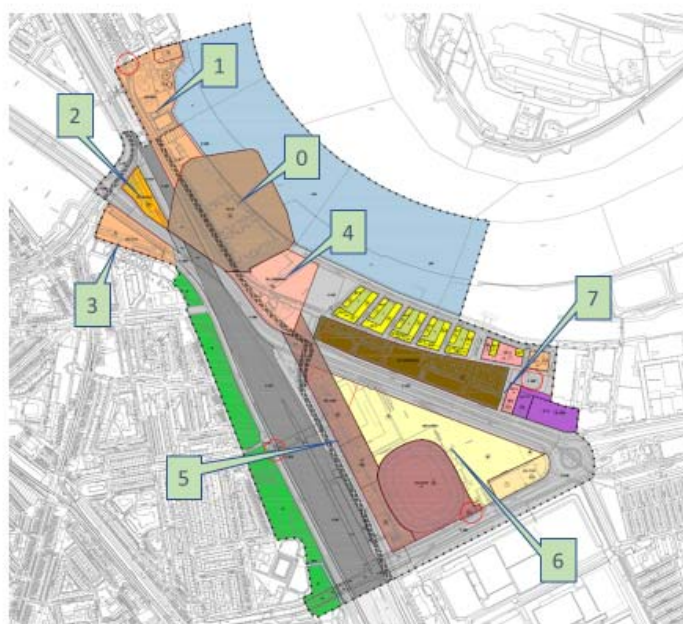
Verzoek aan RWS is dat deze langsdam ter hoogte van het stadion de nieuwe begrenzingslijn vormt. Hiermee komen het stadion buiten en het Mallegatplot grotendeels buiten de vrijwaringszone te liggen. De Provincie Zuid-Holland heeft aangegeven dat ontheffing van de omgevingsverordening mogelijk is als de begrenzingslijn vaarweg is verlegd.

In het kader van de Omgevingsverordening vraagt de gemeente advies aan de VR-RR over de inrichting van de genoemde zone langs de Nieuwe Maas.

5.7 Specifieke maatregelen omgeving per bestemmingsplan plot

Bij de identificatie van de te realiseren en wenselijke maatregelen is onderscheid gemaakt tussen de (combinaties van de) verschillende bestemmingsplanplots:

- Stadion
- Mallegat, inclusief Mallegatpark
- Rosestraat
- Colosseumweg
- De Strip-noord/ Waterfront
- De Strip-zuid
- De Kuip, Kuippark en Topsportcentrum
- Veranda, Bedrijf en Gemengd-1 en -2



Bestemmingsplan Feyenoord City
Cf. Plankaart, versie 28-08-2019

0	Stadion (lichtbruin)
1	Mallegat (inclusief Mallegatpark) (oranje)
2	Rosestraat (donkergeel)
3	Colosseumweg
4	De Strip-noord / Waterfront (roze)
5	De Strip-zuid (bruin)
6	De Kuip, Kuippark en Topsportcentrum (roodbruin, lichtgeel en beige)
7	Veranda, Bedrijf en Gemengd-1 en -2 (donkerbruin, paars en roze)

Figuur 18 Bestemmingsplan-plots cf. Plankaart Feyenoord City (Rho-adviseurs, versie 28-08-2019)

Stadion

De tabel opgenomen in Bijlage A4 geeft inzicht in de maatregelen die in het ontwerp van het stadion zijn meegenomen. Een samenvatting hiervan is opgenomen in

Tabel 27.

Tabel 27 Maatregelen stadion (samenvattend overzicht)

*) Omdat het stadion buiten het plasbrandaandachtsgebied ligt, betreft dit aanvullende, niet wettelijk verplichte, maatregelen

Duiding maatregel	Omschrijving
Ruimtelijke/bouwkundige maatregelen, inclusief plasbrandaandachtsgebied en vrijwaringszone (samenvattend overzicht)	
Maatregelen brand/plasbrand	Het ontwerp van het stadion beschermt het stadion en de daarin aanwezige mensen tegen de effecten van brand, specifiek een plasbrand op het spoor. Het stadion vormt een goede schuilplaats voor scenario's op het spoor waarbij het in het stadion veiliger is dan aan de buitenzijde. Maatregelen zijn uitgevoerd conform de Green Guide In het stadion en directe omgeving worden waar mogelijk onbrandbare of moeilijk brandbare materialen toegepast
Maatregelen plasbrandaandachtsgebied	Tussen spoor en parkeergarage op L01 bevindt zich een muur ter bescherming tegen plasbrand
Maatregelen vrijwaringszone	Een langsdam is voorzien ter hoogte van het stadion en beschermt tegen de effecten van plasbrand
Maatregelen toxische wolk	De verspreiding van de toxische wolk is met CFD beoordeeld. De vorm van het stadion in combinatie met de muur op L00 niveau beperken de effecten van een toxische wolk voor de aanwezigen in het stadion (zie ook rapport Feyenoord City – Toxische wolk)
Constructieve veiligheid	Het stadion en de overkluizing voldoen aan het hoogste niveau (CC3) ten aanzien van het bezwijken van de constructie; Sterkteberekeningen, ook bij brand, zijn hierbij uitgangspunt
Maatregelen drukbelasting	De dragende constructie van het stadion houdt rekening met drukbelasting.
Maatregelen bereikbaarheid/ bestrijdbaarheid (samenvattend overzicht)	
Maatregelen brandveiligheid	Verbinding van brandweerkernen door extra beschermde vluchtroute; eisen aan brandweerkernen; Eisen aan bluswatervoorzieningen
Aanrijroutes en opstelplaatsen	Eenduidige aanrijroutes en opstelplaatsen bereikbaar vanuit verschillende windrichtingen
Maatregelen bereikbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bereikbaarheid stadion is tweezijdig voor hulpdiensten, via afzonderlijke rijbaan. ✓ Korte stadionweg is bereikbaar voor hulpdiensten. ✓ Er is voorzien in scheiding van verkeersstromen. ✓ Het concourse is bereikbaar voor hulpdienst-voertuigen, ook tijdens niet wedstrijd- of evenementendagen ✓ Afstemming over bereikbaarheid heeft plaatsgevonden met de hulpdiensten Gelijktijdige evacuatie en toegang voor hulpdiensten is mogelijk gemaakt
Maatregelen bestrijdbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Er blijft altijd één brandweerlift beschikbaar voor de brandweer. ✓ Relatie met calamiteitenplan haven. ✓ Ontruimingsplan en calamiteitenplan worden in vervolgfase uitgewerkt in overleg met de hulpdiensten. ✓ Een scenario-analyse is de basis voor het calamiteitenplan kan worden gebaseerd. In deze scenario-analyse wordt rekening gehouden met de responstijden voor hulpverlening Voor de bouwphase maakt de aannemer een aanvalsplan voor tijdens de bouw.
Maatregelen zelfredzaamheid (samenvattend overzicht)	
Maatregelen schuilen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Het stadion vormt een goede schuilplaats voor scenario's op het spoor waarbij het in het stadion veiliger is dan aan de buitenzijde. ✓ Er zijn qua capaciteit voldoende veilige plekken (locaties met meer dan 30 minuten brandwerendheid) die binnen 8 minuten door de aanwezigen in het stadion kunnen worden bereikt.
Maatregelen vluchten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crowd management is basis. ✓ Dynamische vluchtrouteaanduiding ✓ Streven naar eenduidige bewegwijzering, looproutes en verzamelpunten ✓ Het ontwerp van het stadion en de directe omgeving is zodanig dat ten tijde van evenementen geen vluchtroutes geblokkeerd zijn. ✓ Obstaten en hoogteverschillen in het stadion of de directe omgeving staan een veilige ontruiming van het gebouw niet in de weg ✓ De vluchtroutes zijn zodanig gedimensioneerd dat geen trechtersvorming optreedt ✓ Beschermde vluchtroutes in het gebouw ✓ Voor de ontruimingstijd van het gebouw (kantoor/bijeenkomstgebouw/parkeergarage) geldt de ontruimingstijd overeenkomstig de Regeling Bouwbesluit 2012. ✓ Het vluchtplan voor niet voetbalevenementen is gebaseerd op RSET<ASET ✓ Brandweerliften zijn geschikt voor de evacuatie van mindervaliden cf. Green Guide. ✓ Inzet van verkeersbegeleiding is voorzien om vluchten te bevorderen
Calamiteitenplein, ontruimingsplan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Het opstellen van een ontruimingsplan vindt plaats in de vervolgfase: waarbij onderscheid wordt gemaakt in voetbalwedstrijden en evenementen ✓ Relatie met calamiteitenplan haven. ✓ Ontruimingsplan en calamiteitenplan worden uitgewerkt in overleg met de hulpdiensten. ✓ Calamiteitenplan besteed nadrukkelijk aandacht aan effectieve en snelle waarschuwing en communicatie met het oog op de dreiging van een BLEVE/explosie, waardoor tijdige ontruiming kan plaatsvinden. ✓ Het ontruimingsplan voor het stadion en het concours voorziet in ontruiming van de risicobron (plasbrand) af: zijwaarts op de omloop, het stadion in of aan de andere kant uit etc. ✓ Het ontruimingsplan voor het stadion en het concours voorziet in ontruiming van de risicobron (toxische wolk) af: bij voorkeur omhoog en/of van de windrichting af.

Overige bestemmingsplanplots

Vertegenwoordigers van het ontwerpteam Feyenoord City, de gemeente Rotterdam, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, de Stichting Gebiedsontwikkeling en DCMR hebben op basis van de elementen VGR en andere externe veiligheidseisen eisen en aandachtspunten voor de bestemmingsplan-plots geformuleerd. Daarbij is ook rekening gehouden met de eisen opgenomen in het VER voor de omgeving.

Tabel 28 Overzicht specifieke maatregelen per bestemmingsplan-plot

Mallegat, inclusief Mallegatpark	
Dit plot ligt deels in het PAG van de spoorlijn. De realisatie van een woontoren is voorzien in de noordoosthoek op de oever. In het Mallegatpark wordt een parkeervoorziening voor (supporters) bussen gerealiseerd. Op deze locatie komt ook de toegang voor evenementen in het stadion. Het park is een locatie voor evenementen in de buitenlucht.	
Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen (par. 5.4)	<i>Geen aanvullende specifieke maatregelen</i>
Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid (par. 5.5)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aandacht voor bereikbaarheid van de oever langs het Mallegatpark voor de hulpdiensten. ✓ Aandacht voor de bereikbaarheid van het spoor aan de zijde van het Mallegatpark voor hulpdiensten ✓ Creëer vluchtmogelijkheden vanaf de evenemententoeegang tot het stadion naar de ingangen via het concourse bij een mogelijke toxische wolk en/of rookgassen. ✓ Aandacht voor vluchtmogelijkheden in noordelijke en zuidelijke richting bij het organiseren van evenementen in het Mallegatpark ✓ Ter hoogte van het spoor primaire bluswatervoorziening en droge blusleiding mogelijk maken (inclusief bereikbaarheid daarvan en benodigde opstelplaatsen)
Maatregelen ten aanzien van PAG en vrijwaringszone (par. 5.6)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Situeer de woontoren 25 meter uit de kade zodat deze niet in de vrijwaringszone staat. (tenzij de oeverlijn formeel verlegd wordt op deze locatie). ✓ Overleg met de Provincie en de VR-RR over de invulling/objecten in het Mallegatpark, gelegen binnen 40 meter vanaf de kade (=eis Omgevingsverordening)
Rosestraat en Colosseumweg	
De bestemmingsplanplots Rosestraat en Colosseumweg zijn gesitueerd aan de westzijde van het spoor. De Rosestraatplot is gesitueerd op de grens van het PAG. De Rosestraatplot vormt een 'buffer' voor de Colosseumweg. De Colosseumweg is iets verder ten westen gelegen.	
Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen (par. 5.4)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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. ✓ Op de Rosestraat rekening houden met positie van de bebouwing als buffer voor de Colosseumweg.
Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid (par. 5.5)	Ter hoogte van het spoor primaire bluswatervoorziening en droge blusleiding mogelijk maken (inclusief bereikbaarheid daarvan en benodigde opstelplaatsen)
Maatregelen ten aanzien van PAG en vrijwaringszone (par. 5.6)	De Rosestraatplot ligt deels binnen de PAG-zone. Hier dient rekening mee gehouden te worden. Als er gebouwd wordt binnen de PAG dienen er bouwkundige maatregelen getroffen te worden. Bij voorkeur ruim 30 meter buiten het spoor bouwen.
Strip-noord/ Waterfront	
Dit plot is dicht op de Spoorlijn gelegen, echter net buiten de PAG. De toxische wolk en scenario's waarbij overdruk ontstaat hebben hier grote invloed.	
Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen (par. 5.4)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gevels aan spoorzijde dicht om het achterliggende te beschermen ✓ Geen aaneengesloten blok ontwerpen maar kleinere eenheden om druk te spreiden ✓ Extra eisen stellen aan de drukbestendigheid van bebouwing ✓ Rekening houden met de positie van de gebouwen ten opzichte van het spoor zodat: <ul style="list-style-type: none"> ○ een drukgolf weg kan ○ windturbulenties te beheersen zodat een toxische wolk "optimaal" verspreid (eventueel uitvoeren CFD-berekeningen)

Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid (par. 5.5)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ter hoogte van het spoor primaire bluswatervoorziening en droge blusleiding mogelijk maken (inclusief bereikbaarheid daarvan en benodigde opstelplaatsen) ✓ Dynamische vluchtroutebegeleiding
Maatregelen ten aanzien van PAG en vrijwaringszone (par. 5.6)	<i>NVT: Geen aanvullende specifieke maatregelen</i>

Veranda

De Veranda is relatief ver van de spoorlijn afgelegen. Voor de Veranda werken de plots Strip-noord/Waterfront, Strip-zuid en De Kuip/Kuipark als een beschermende buffer. Het plot is gelegen langs de Nieuwe Maas. Door het verleggen van de begrenziingslijn en de aanleg van de langsdam ter hoogte van het stadion komt de Veranda buiten de vrijwaringszone te liggen.

Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen (par. 5.4)	<i>Geen aanvullende specifieke maatregelen</i>
Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid (par. 5.5)	<i>Geen aanvullende specifieke maatregelen</i>
Maatregelen ten aanzien van PAG en vrijwaringszone (par. 5.6)	<i>Geen aanvullende specifieke maatregelen</i>

Strip Zuid

De strip zuid is in noord-zuid richting langs het spoor geïmponeerd en vormt hiermee een 'buffer' voor het Kuippark en de Kuip. Dit plot ligt buiten de PAG.

Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen (par. 5.4)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Extra aandacht voor bescherming tegen overdruk ✓ Glasoppervlak aan spoorzijde beperken ✓ Hoogte van de bouwlagen vormen bescherming voor de achterliggende gebieden ✓ Bijzonder kwetsbare objecten van het spoor af situeren (Bioscoop, onderwijs en zorgfuncties)
Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid (par. 5.5)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ter hoogte van het spoor primaire bluswatervoorziening en droge blusleiding mogelijk maken (inclusief bereikbaarheid daarvan en benodigde opstelplaatsen) ✓ Dynamische vluchtroutebegeleiding
Maatregelen ten aanzien van PAG en vrijwaringszone (par. 5.6)	<i>NVT: Geen aanvullende specifieke maatregelen</i>

Kuip en Kuipark

De Kuip en het Kuipark zijn grotendeels beschermd door de Strip Zuid. In deze plots dient rekening gehouden te worden met het LPG-tankstation aan de stadionweg en voor de Kuip met het spoor.

Ruimtelijke en bouwkundige maatregelen (par. 5.4)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Woningen in de Kuip aan de spoorzijde, aandacht voor drukgolf. ✓ Aan de zuidoostzijde van het Kuippark rekening houden met het LPG-tankstation (afstanden Circulaire risicoafstanden LPG-tankstations voor (zeer) kwetsbare objecten 160 meter).
Maatregelen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid (par. 5.5)	De afstand voor een warme BLEVE agv het LPG tankstation bedraagt voor buiten verblijvende mensen 310 meter. Hiermee rekening houden bij de uitwerking van vluchtwegen.
Maatregelen ten aanzien van PAG en vrijwaringszone (par. 5.6)	<i>NVT: Geen aanvullende specifieke maatregelen</i>

5.8 Advies veiligheidsregio

De veiligheidsregio dient in de gelegenheid gesteld te worden om een advies uit te brengen over de mogelijkheden van de rampenbestrijding en zelfredzaamheid. Dit is een taak van het bevoegd gezag. Het advies dient meegenomen te worden in de afweging.

6 Conclusies

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 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 verantwoording groepsrisico.

Risicobronnen

Voor het aspect externe veiligheid zijn zes risicobronnen als relevant beoordeeld. Drie risicobronnen (1, 2 en 7) zijn nader onderzocht. Als gevolg van de risicobronnen 14, 16 en 17 kan mogelijk een toxische wolk het plangebied bereiken. Deze situatie is niet anders dan elders in de gemeente Rotterdam en vereist geen specifieke maatregelen in het plangebied.

Tabel 29 Overzicht relevante risicobronnen voor het plangebied Feyenoord City

	Risicobronnen tussen 1500 en 4000 meter	Afstand tot plangebied [m]	Wet- en regelgeving	Invoeds gebied [m]	Onderzocht
1	Spoor R'dam Lombardijen – R'dam Centraal	0	Bevt	4000	Ja
2	De Nieuwe Maas	0	Bevt	1070	Ja
7	LPG-tankstation; Vogel B.V., Stadionweg	0	Bevi, Circulaire LPG-tankstations	150; 160	Ja
14	Autosnelweg A16	1200	Bevt	>4000	Nee
16	Autosnelweg A15	3000	Bevt	>4000	Nee
17	Spoorlijn Barendrecht Vork – Waalhaven ZO	3000	Bevt	>4000	Nee

Plaatsgebonden risico, groepsrisico en plasbrandaandachtsgebied/vrijwaringszone

De aspecten plaatsgebonden risico, groepsrisico en plasbrandaandachtsgebied/ vrijwaringszone/ effectafstanden zijn voor de risicobronnen 1 (Spoorlijn Rotterdam Lombardijen-Rotterdam Centraal), 2 (Nieuwe Maas) en 7 (LPG Tankstation) beoordeeld op consequenties voor de planontwikkeling.

Spoorlijn

- Plaatsgebonden risico: Het plaatsgebonden risico vormt geen beperkingen voor de ontwikkeling van het plangebied.
- Groepsrisico: Het groepsrisico van de spoorlijn Rotterdam Centraal- Rotterdam Lombardijen toe van 0,6 maal de oriëntatiewaarde tot 2,35 maal de oriëntatiewaarde. 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: Het PAG is deels gelegen over het plangebied. De VGR geeft hier aandacht aan.

Nieuwe Maas

- Plaatsgebonden risico: Het plaatsgebonden risico is geen belemmering voor de ontwikkeling van het plangebied.
- Groepsrisico: In de nieuwe situatie neemt het groepsrisico marginaal toe. Conform het Bevt geldt een beperkte VGR voor zelfredzaamheid en rampenbestrijding. Het lokale beleidskader stelt geen extra eisen.
- Vrijwaringszone: In de nieuwe situatie liggen het nieuwe stadion en de bestemmingsplanplots Mallegat en Veranda binnen de vrijwaringszone. Dit is in strijd met de Omgevingsverordening van de provincie Zuid-Holland.

- Het nieuwe Stadion ligt in het water. Dit is een aandachtspunt of de Handreiking Bouwbeperkingen (aanvullende bouweisen).

LPG-tankstation Stadionweg

- Plaatsgebonden risico: Het plaatsgebonden risico is geen belemmering voor de ontwikkeling van het plangebied.
- Groepsrisico: De hoogte van het groepsrisico is 25 maal de oriëntatiewaarde (of 5*OW bij aanname gecoate tankauto's). De hoogte van het groepsrisico is voor de huidige situatie gelijk aan de toekomstige situatie. De verantwoording groepsrisico benoemt maatregelen om het groepsrisico te beperken.

Maatregelen

De volgende typen maatregelen zijn beschreven:

- Maatregelen ter beperking van het groepsrisico (paragraaf 5.3)
- Maatregelen voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid (paragraaf 5.4)
- Maatregelen plasbrandaandachtsgebied en vrijwaringszone (paragraaf 5.5)

Het stadionontwerp houdt rekening met de, met name in het VER-proces, door verschillende partijen aangedragen maatregelen. Deze zijn in het ontwerp meegenomen. Als deze niet zijn meegenomen is dit omdat sprake is van een conflict met andere veiligheidsmaatregelen. De wijze waarop de maatregelen zijn meegenomen, of de argumenten waarom maatregelen niet zijn meegenomen, zijn opgenomen in de VER-eisenlijst. Samenvattende overzichten zijn onderdeel van de paragrafen 5.3, 5.4 en 5.5.

De gebiedsontwikkeling is nog niet ingevuld. Vertegenwoordigers van het ontwerpteam Feyenoord City, de gemeente Rotterdam, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, de Stichting Gebiedsontwikkeling en DCMR hebben op basis van de elementen VGR en andere externe veiligheidseisen eisen en aandachtspunten voor de bestemmingsplan-plots geformuleerd. Daarbij zijn ook de VER-eisen meegenomen.

Acties voor het bestuur

Formeel verzoek aan RWS

Vanuit het ontwerpteam voor het nieuwe stadion is een formeel verzoek aan RWS gedaan de begrenzingslijnen aan te passen (zie memo BF3499IBNT1908092131) met als argumentatie:

- Hoewel het ontwerp van het stadion in veel brandveiligheidseisen voorziet, is het gegeven het type gebouw en bijbehorend gebruik onmogelijk aan volledig aan de eisen van het Bouwbesluit te voldoen.
- De verplichte onderbouwing over de wijze waarop de veiligheid is gegarandeerd in de vrijwaringszone maakt dat hier mogelijk onevenredig veel discussie over kan ontstaan.
- Het ontwerp voorziet in een langsdam ter hoogte van het stadion op een afstand van meer dan 25 meter van de gevel van het stadion, zie figuur 2. Deze langsdam biedt bescherming tegen aanvaring en houdt een mogelijke plasbrand op afstand. Dit is een praktische verschuiving van de oever/kade.

Definitie kade versus begrenzingslijn

De Provincie Zuid-Holland spreekt over kade in plaats van begrenzingslijn. De positie van de kade zoals aangegeven in de kaarten bij de Omgevingsverordening is momenteel gelijk aan de begrenzingslijn. De Provincie Zuid-Holland heeft aangegeven dat ontheffing van de omgevingsverordening mogelijk is als de begrenzingslijn vaarweg is verlegd.

Overleg met Prorail over maatregelen spoorlijn Rotterdam Lombardijen – Rotterdam Centraal

Afstemming met Prorail over de in deze rapportage genoemde maatregelen is noodzakelijk. Dit betreft de volgende maatregelen:

- Venstertijden voor het transport van gevaarlijke stoffen
- Vernieuwd ballastbed spoor (ter beperking van de potentiële vloeistofplas)
- Greppels (afvoergoten) ten behoeve van de afvoer van brandbare en toxische vloeistoffen.
- 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.
- Primaire bluswatervoorzieningen in de nabijheid van het spoor
- Droge bluswaterleiding.

Advies veiligheidsregio

De veiligheidsregio wordt in de gelegenheid gesteld om een advies uit te brengen over de mogelijkheden van de rampenbestrijding en zelfredzaamheid. Dit is een taak van het bevoegd gezag. Het advies dient meegenomen te worden in de afweging.