



Externe veiligheid

**Politielocatie Veiligweg-Boezembocht te
Rotterdam**

projectnummer 0461191.100
definitief
29 juni 2020

Externe veiligheid

Politielocatie Veiligweg-Boezembocht te Rotterdam

projectnummer 0461191.100
documentnummer 1
definitief revisie 1
29 juni 2020

Adviesgroep SAVE

Opdrachtgever

Politiedienstcentrum
Marten Meesweg 35
3068 AM Rotterdam

datum vrijgave	beschrijving revisie 1	goedkeuring	vrijgave
29 juni 2020	definitief	C. van Tilburg	A. Hatzman

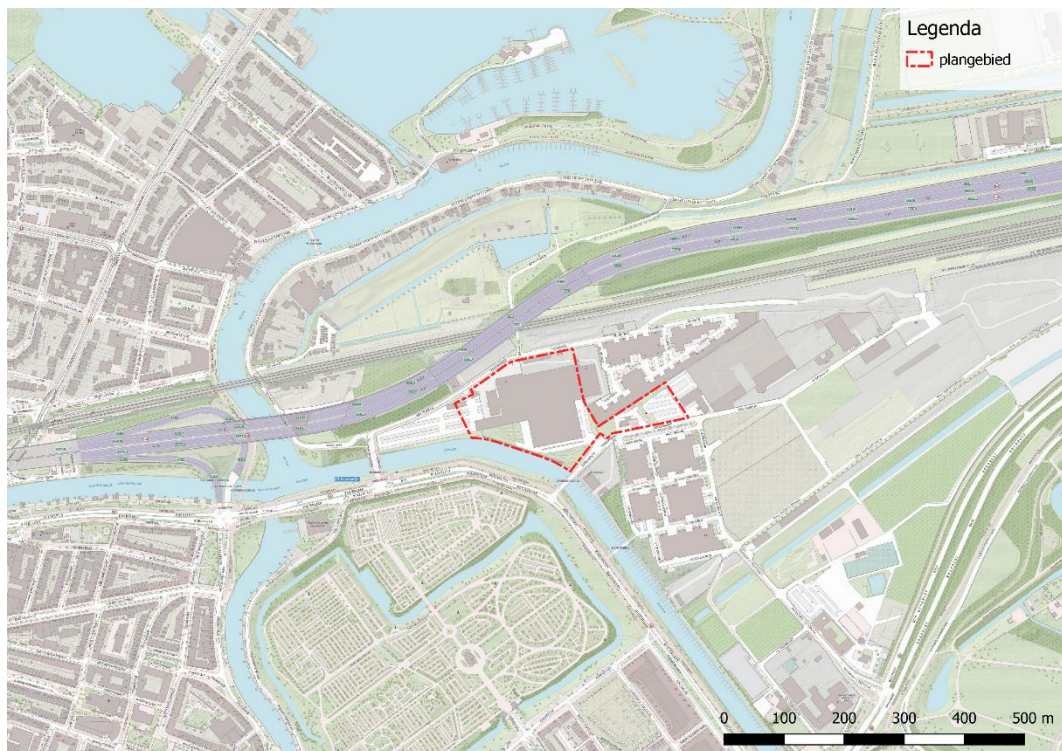
Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Leeswijzer	1
2	Beleidskader	2
3	Risicobeschouwing	5
3.1	Transportroutes gevaarlijke stoffen	5
3.1.1	Regeling basisnet spoor	5
3.1.2	Regeling basisnet weg	7
3.2	Risicovolle inrichtingen	9
3.3	Aandachtsgebieden	9
4	Verantwoording groepsrisico	12
4.1	Scenario's	12
4.2	Bestrijdbaarheid	14
4.3	Ruimtelijke alternatieven	14
4.4	Maatregelen ten behoeve van het groepsrisico	15
5	Conclusies	16
 Bijlage 1 Groepsrisicoberekening - Spoor		
	Uitgangspunten	18
	Bevolkingsinventarisatie	19
 Bijlage 2 Groepsrisicoberekening		
	Uitgangspunten	24
	Bevolkingsinventarisatie	24

1 Inleiding

Het voornemen bestaat om de politielocatie Veilingweg-Boezembocht te Rotterdam uit te breiden met 25.000 vierkante meter bruto vloeroppervlak. In de huidige fase van het project is het nog onduidelijk waar uitbreiding exact plaats zal vinden. Wel is er een plangebied vastgesteld. Voor de beoogde ontwikkeling is een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk. In het kader van de ruimtelijke procedure moet het aspect externe veiligheid worden onderzocht. In dit onderzoek wordt hier verder op in gegaan. Het plangebied is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1 Ligging plangebied

1.1 Leeswijzer

In dit rapport worden in **hoofdstuk twee** de hoofdlijnen van het externe veiligheidsbeleid gegeven. In **hoofdstuk drie** worden de verschillende, in de omgeving aanwezige risicobronnen beschouwd. Vervolgens worden in **hoofdstuk vier** elementen aangedragen voor de invulling van de verantwoording van het groepsrisico. Ten slotte worden in **hoofdstuk vijf** de conclusies beschreven. Als bijlage is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de uitgevoerde risicoberekeningen.

2 Beleidskader

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

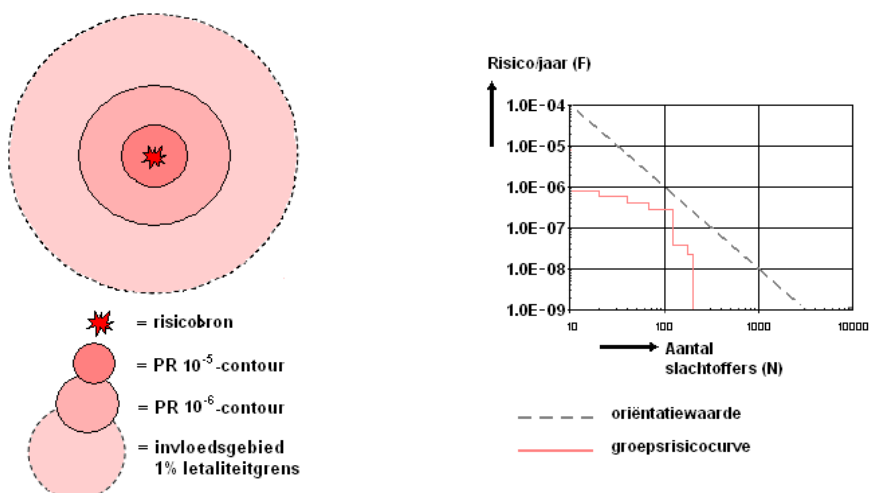
Plaatsgebonden Risico (PR)

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

Groepsrisico (GR)

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

Figuur 2.1 Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport



Verantwoordingsplicht

In het Bevi en Bevt is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen.¹ Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag advies in te winnen bij de veiligheidsregio. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten, zoals hieronder weergegeven.

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

Figuur 2.2 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

Omgevingsveiligheid (Omgevingswet)

Omgevingsveiligheid is een begrip dat wordt geïntroduceerd in de Omgevingswet die naar verwachting in 2022 in werking zal treden. Door alle wetten en regelingen binnen het omgevingsrecht samen te voegen ontstaat een verandering onder het motto 'Eenvoudig beter'.

De Omgevingswet introduceert (in het Besluit kwaliteit leefomgeving) een aantal aandachtsgebieden. Deze aandachtsgebieden verschillen per risicobron. Voor transportroutes uit het Basisnet gaan bijvoorbeeld de volgende aandachtsgebieden gelden:

- Een brandaandachtsgebied van 30 meter;
- Een explosieaandachtsgebied van 200 meter.

Het bevoegd gezag heeft binnen deze aandachtsgebieden de afwegingsruimte om aanvullende voorschriften in de vorm van bijvoorbeeld aanvullende bouwkundige maatregelen voor te schrijven door het vaststellen van een voorschriften gebied. Voor zeer kwetsbare gebouwen (zoals gebouwen bestemd voor het verblijf van jonge kinderen) staat het voorschriftengebied altijd aan. Voor de zeer kwetsbare gebouwen binnen het aandachtsgebied gelden de aanvullende bouwkundige maatregelen (of gelijkwaardige maatregelen) altijd.

Gemeentelijk beleid²

Het gemeentelijk beleid staat in het Beleidskader Groepsrisico Rotterdam. Dat is op 9 juni 2011 door de gemeenteraad vastgesteld. Het beleid wordt vormgegeven door een uitgesproken ambitie over het groepsrisico, heldere procesafspraken tussen partijen, een afwegingskader in relatie tot de hoogte van het groepsrisico inclusief een Externe Veiligheidskaart voor Rotterdam.

¹ Vanuit het Bevi en het Bevt geldt de verplichting tot volledige verantwoording niet wanneer het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde (huidige en toekomstige situatie) of wanneer het groepsrisico met minder dan 10% toeneemt en de oriëntatiewaarde tevens niet wordt overschreden.

² Deze paragraaf is overgenomen uit het beleidskader van het rapport Bestemmingsplan Boezembocht-Veilingterrein Onderzoek risico externe veiligheid en verantwoording groepsrisico.

De algemene ambitie van Rotterdam met betrekking tot het groepsrisico is als volgt. Rotterdam streeft voor stad en haven naar een situatie waarbij het groepsrisico voor alle nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen en/of uitbreidingen van risicovolle activiteiten zo laag mogelijk is, en waarbij tevens geldt dat, bij voorkeur, de oriëntatiewaarde niet overschrijdt. Uitgangspunt van het beleid is dat er voldoende ruimte is voor de ruimtelijke- en economische ambities van de stad en de haven, maar dat initiatiefnemers het noodzakelijke doen om de risico's als gevolg van die ontwikkelingen zo laag mogelijk te houden. Het is niet de bedoeling om ruimtelijke ontwikkelingen of activiteiten van bedrijven op voorhand tegen te houden of te beperken.

Rotterdam probeert deze ambitie in drie stappen te bereiken.

1. Door te streven naar een situatie die de oriëntatiewaarde niet overschrijdt.
2. Als dat niet haalbaar is wordt er naar gestreefd het GR niet toe te laten nemen.
3. Indien dit niet realistisch is wordt gezien of het mogelijk is om door middel van maatwerk tot een zo verantwoord mogelijk GR te komen.

Inhoudelijke afweging groepsrisico

De kerngedachte bij de verantwoording is: hoe hoger het groepsrisico hoe zwaarder de verantwoording en daarmee ook de inhoudelijke betrokkenheid van het bestuur en de omvang van de te nemen maatregelen. Bij de verantwoording groepsrisico worden drie categorieën onderscheiden: licht, middel en zwaar. De zwaarte uit zich in de omvang van de onderbouwing, de inzet van betrokken partijen, de mate van betrokkenheid van het bestuur en de voorgeschreven maatregelen ten behoeve van hulpverlening en rampvoorbereiding. De hoogte van het groepsrisico bepaalt in welke categorie een besluit wordt geplaatst. Het vernieuwende in deze aanpak is een directe koppeling tussen de ernst en de omvang van risico's en de zwaarte en uitgebreidheid van het verantwoordingsproces en de bestuurlijke afweging.

Ten behoeve van een goede beoordeling moet ook gekeken worden naar de omvang van de stijging van het groepsrisico, het maatgevende ongevalsscenario, kenmerken van de populatie en de capaciteit van hulpverlening. Een zware en middelzware verantwoording worden uitgewerkt in een verantwoordingsdocument waarvan het bestuur in het kader van de besluitvorming expliciet op de hoogte wordt gebracht.

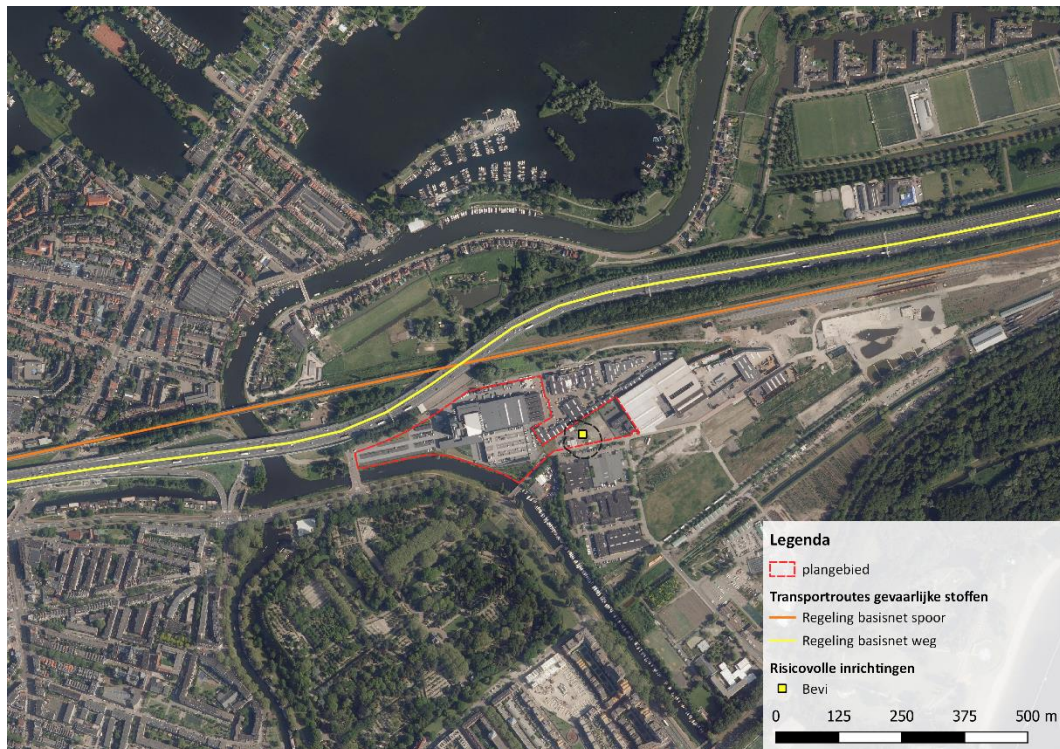
Bij de categorie 'lichte' verantwoording gelden uitsluitend enkele generieke maatregelen ten aanzien van de veiligheidsaspecten hulpverlening en zelfredzaamheid. De verantwoording wordt verwoord met een standaard passage in de toelichting bij het bestemmingsplan of in de omgevingsvergunning. De betrokkenheid van het bestuur is, vanwege het zeer beperkte risico, minimaal. Voor de onderverdeling in licht, middel en zware verantwoording worden de volgende grenzen gehanteerd voor de waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Categorie-indeling verantwoording groepsrisico

Licht	Het groepsrisico is groter dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde maar kleiner dan of gelijk aan 0,3 maal de oriënterende waarde
Middel	Het groepsrisico is groter dan 0,3 maal de oriëntatiewaarde maar kleiner dan of gelijk aan 1,0 maal de oriëntatiewaarde
Zwaar	Het groepsrisico is groter dan 1,0 maal de oriëntatiewaarde

3 Risicobeschouwing

In de omgeving van het plangebied bevinden zich meerdere risicobronnen, dit betreffen risicovolle inrichtingen en transportroutes gevaarlijke stoffen. In figuur 3.1 zijn de relevante risicobronnen weergegeven.



Figuur 3.1 Relevante risicobronnen

3.1 Transportroutes gevaarlijke stoffen

Het plangebied ligt direct ten zuiden van twee transportaders waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Het betreft de spoorlijn Rotterdam Blijddorp – Gouda en de Rijksweg A20.

3.1.1 Regeling basisnet spoor

Op ongeveer 60 meter ten noorden van plangebied ligt de in de Regeling basisnet opgenomen spoorlijn route 30: Rotterdam Blijddorp – Gouda. Tabel 3.1 geeft enkele kenmerken weer van de spoorlijn.

Tabel 3.1 Spoorlijn: Rotterdam Blijdorp - Gouda

Spoorlijn route	PAG?	Vervoershoeveelheden (in ketelwagenequivalenten)					
		A, brand-baar gas	B2, toxisch gas	B3, zeer toxisch gas	C3, zeer brandbare vloeistof	D3, toxische vloeistof	D4, toxische vloeistof
Route 30	Ja	1440	910	0	6020	1110	180

Plaatsgebonden risico

Ten hoogte van het heeft de spoorlijn een maximale plaatsgebonden risico (PR) 10^{-6} contour van 1 meter. Het plangebied ligt daarmee niet binnen het plaatsgebonden risicocontour. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden omtrent het plaatsgebonden risico.

Plasbrandaandachtsgebied

Voor de spoorlijn ter hoogte van het plangebied is een plasbandaandachtsgebied vastgesteld. Een plasbrandaandachtsgebied (PAG) is wettelijk vastgesteld op 30 meter en wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf. Het PAG in relatie tot de globale ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 3.2. Hieruit moet worden geconcludeerd dat het plangebied niet binnen het PAG ligt. Daarmee zijn er geen aanvullende bouwkundige eisen³ voorgeschreven.



Figuur 3.2 Ligging PAG van de spoorlijn

³ Eisen komen voort uit het bouwbesluit 2012.

Groepsrisico

Het plangebied bevindt zich binnen 200 meter van de Regeling basisnetspoorlijn. Derhalve moet conform het Bevt artikel 8 het groepsrisico worden bepaald. Om het risiconiveau van deze spoorlijn te bepalen zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van deze risicoberekeningen is opgenomen en in te zien in bijlage 1.

De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in figuur 3.3.



Figuur 3.3 Groepsrisico (hoogste GR/km) ten aanzien van de spoorlijn route 35 van de huidige (lichtblauw) en toekomstige situatie (rood)

Uit de groepsrisicoberekeningen blijkt dat het groepsrisiconiveau voor het traject zeer laag is en niet toeneemt in de toekomstige situatie. Voor het traject is een groepsrisiconiveau van 0,00021 (2,1% van de oriëntatiewaarde) berekend. Een beperkte verantwoording van het groepsrisico is daarom, conform artikel 7 van het Bevt verplicht.

3.1.2 Regeling basisnet weg

Op ongeveer 50 meter ten noorden van plangebied ligt de in de Regeling basisnet opgenomen wegvak Z125: A20: afrit 14 (Rotterdam Centrum) - Knp. Terbregseplein. Tabel 3.2 geeft enkele kenmerken weer van wegvak Z125 weer.

Tabel 3.2 Risicoplafond gevaarlijke stoffen van de A20

Wegvak	PAG?	Vervoershoeveelheden (in aantallen tankauto's) GF3
Z125	ja	3656

Plaatsgebonden risico

Wegvak Z125 heeft een maximale plaatsgebonden risico (PR) 10^{-6} contour van 11 meter. Het plangebied ligt daarmee niet binnen het plaatsgebonden risicocontour. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden omtrent het plaatsgebonden risico.

Plasbrandaandachtsgebied

Voor de A20 wegvak Z125 is een plasbrandaandachtsgebied vastgesteld. Het PAG is wettelijk vastgesteld en bedraagt 30 meter en wordt gemeten vanaf de buitenste wegmarkeringen. Het PAG in relatie tot de globale ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 3.4. Hieruit moet worden geconcludeerd dat het plangebied niet binnen het PAG ligt. Daarmee zijn er geen aanvullende bouwkundige eisen⁴ voorgeschreven.



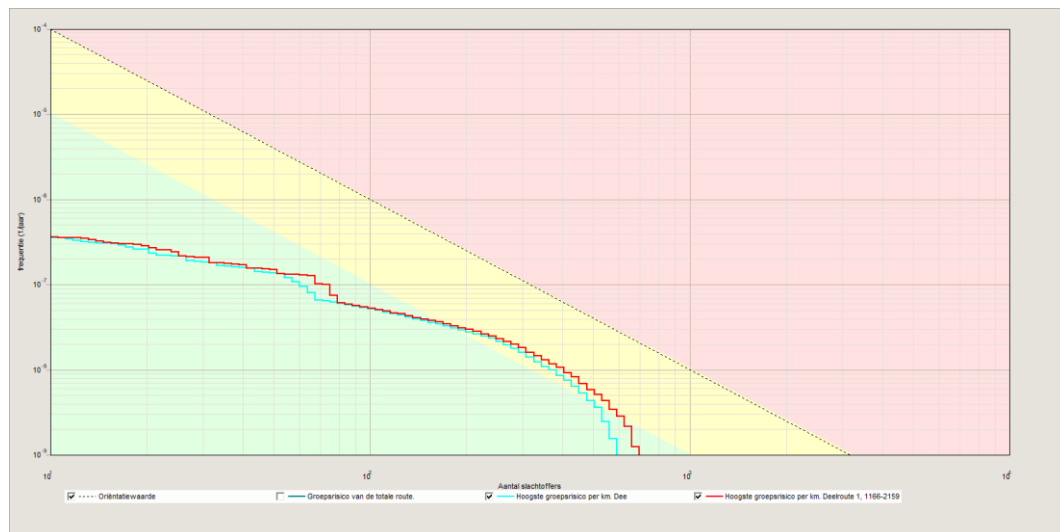
Figuur 3.4 Ligging PAG van de A20

Groepsrisico

Het plangebied bevindt zich binnen 200 meter van de A20. Derhalve moet conform het Bevt artikel 8 het groepsrisico worden bepaald. Om het risiconiveau van de weg te bepalen zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van deze risicoberekeningen is opgenomen en in te zien in bijlage 2.

De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in figuur 3.5.

⁴ Eisen komen voort uit het bouwbesluit 2012



Figuur 3.5 Groeprisico (hoogste GR/km) ten aanzien van de spoorlijn route 35 van de huidige-(lichtblauw) en toekomstige situatie (rood)

Uit de groeprisicoberekeningen blijkt dat dat het groeprisiconiveau voor het traject zowel in de huidige- als toekomstige situatie onder de oriëntatiewaarde bevindt en toeneemt van 0,00153 (15,3% van de oriëntatiewaarde) naar 0,00175 (17,5% van de oriëntatiewaarde). Een verantwoording van het groeprisico is daarom, conform artikel 7 en 8 van het Bevt verplicht.

3.2 Risicovolle inrichtingen

Er is één relevante risicovolle inrichting voor de beoogde ontwikkeling. Dit betreft het LPG-tankstation Delfort. Delfort bevindt zich in het plangebied. Gezien het feit dat het tankstation deel uit maakt van het plangebied, wordt uitgegaan van het scenario dat het tankstation wordt geamoveerd. Daarmee zal het bedrijf geen risico meer zijn voor de beoogde ontwikkeling.

3.3 Aandachtsgebieden

De Omgevingswet introduceert aandachtsgebieden. Aandachtsgebieden zijn gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden (ten gevolge van incidenten met gevaarlijke stoffen). Dat betekent dat er zich bij een ongeval nog levensbedreigende gevolgen voor personen in gebouwen kunnen voordoen. Daarbij is er onderscheid tussen drie soorten gevaren voor de omgeving: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie giftige stoffen in de lucht (gifwolk).

De omvang van (explosie)aandachtsgebieden is wettelijk bepaald. In bijlage VII van het Besluit kwaliteit leefomgeving is de omvang van veel aandachtsgebieden per risicobron benoemd. Bij transportroutes gelden vaste aandachtsgebieden. Bij BRZO-bedrijven moeten de aandachtsgebieden berekend worden.

Dat een gebied onderdeel uitmaakt van een aandachtsgebied betekent niet dat er bij nieuwbouw altijd bouwkundige maatregelen moet worden. In veel situaties kan een gemeente via het Omgevingsplan vaststellen of die maatregelen van toepassing zijn. Voor

gifwolkaandachtsgebieden bestaan ten aanzien van inrichtingen geen universele afstanden, deze moeten worden berekend. Gifwolkaandachtsgebieden bij transportroutes zijn begrensd op 1,5 kilometer. Omtrent de plaatsgebonden risicocontouren vindt geen verandering plaats.

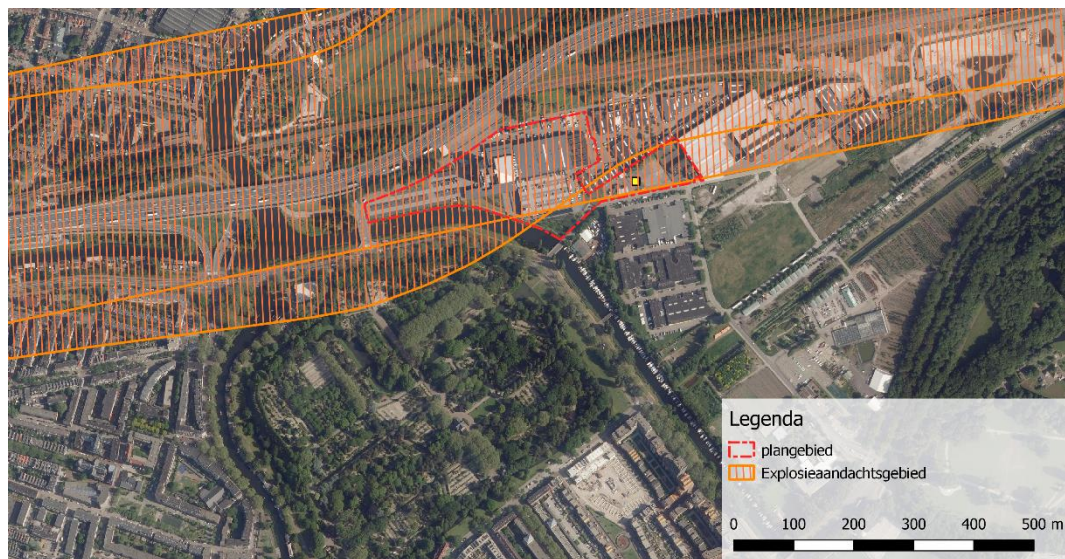
Tabel 3.3 Aandachtsgebieden (afstanden) in relatie tot risicobronnen

	Brandaandachtsgebied		Explosieaandachtsgebied	
	Afstand (m)	Gemeten vanaf	Afstand (m)	Gemeten vanaf
Spoor	30	Buitenste spoorstaaf	200	Buitenste spoorstaaf
Wegen	30	Buitenste kantstreep	200	Buitenste kantstreep

Voorschriftengebied

Een gemeente kan in het Omgevingsplan zelf bepalen of een brand- en of explosievoorschriftengebied voor een deel of het hele explosieaandachtsgebied vaststellen. Voor zeer kwetsbare gebouwen binnen brand- en of explosieaandachtsgebieden is altijd een voorschriftengebied van toepassing en gelden altijd aanvullende bouwkundige eisen.

In figuur 3.4 zijn de relevante explosieaandachtgebieden weergegeven. Hierin is uitgegaan van het scenario dat het LPG-tankstation wordt gecomoveerd. In de afbeelding is zichtbaar dat het plangebied binnen twee explosieaandachtsgebieden is gelegen.



Figuur 3.6 Aandachtsgebieden in relatie tot het plangebied

Voor gebouwen is glas veelal de zwakste schakel van een bouwwerk. Wanneer het wordt blootgesteld aan de effecten van een explosie, kan het glas personen binnen het gebouw ernstig letsel toebrengen. Door het treffen van maatregelen valt de bescherming van personen in het gebouw te verbeteren. De Omgevingswet biedt een juridische basis voor het toepassen van de maatregelen.

Glas dat bij een explosie geen glasscherven 'laat rondvliegen' – en daardoor mensen beschermd – is voor velen een nieuw onderwerp. Antea Group heeft in samenwerking met glasproducenten (AGC) een informatiebundel opgesteld waarin wordt ingegaan op de toepassing van scherf vrijglas. Hierin worden tevens (ontwerp)uitgangspunten gegeven die gebruikt kunnen worden voor een veiliger gebouw.

Externe veiligheid

Politielocatie Veiligweg-Boezembocht te Rotterdam

projectnummer 0461191.100

29 juni 2020 revisie 1

Politiedienstcentrum



4 Verantwoording groepsrisico

Zoals geconcludeerd is in hoofdstuk 3 zijn er twee transportroutes gevaarlijke stoffen relevant in relatie tot het plangebied: de spoorlijn Rotterdam Blijdorp – Gouda en de Rijksweg A20.

In dit hoofdstuk worden elementen aangedragen voor de invulling van de verantwoordingsplicht door het bevoegd gezag: de gemeenteraad van Rotterdam. Deze elementen zijn afgeleid uit het Bevt en zijn tevens omschreven in hoofdstuk twee van deze rapportage en in de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. In dit hoofdstuk wordt tevens aan de verantwoordingseis van het lokale beleid voldaan

Ter verantwoording van het groepsrisico dienen, naast de hoogte van het groepsrisico, enkele kwalitatieve elementen beschouwd te worden. In dit hoofdstuk zijn alle elementen beschouwd.

Hierbij is de volgende indeling gehanteerd:

- scenario's;
- zelfredzaamheid;
- bestrijdbaarheid.

4.1 Scenario's

Bij een incident met gevaarlijke stoffen zijn meerdere scenario's mogelijk. De gevolgen van deze scenario's zijn verschillend. In deze paragraaf worden de scenario's verduidelijkt. Ten aanzien van de spoorlijn en de A58 zijn: een (koude) BLEVE, een gifwolk en een plasbrandscenario, relevant.

BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion)

Er zijn twee soorten BLEVE's die op kunnen treden. Een koude BLEVE en een warme BLEVE.

Een koude BLEVE wordt veroorzaakt door een externe beschadiging, bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor scheurt de ketel open. LPG komt vrij en ontsteekt direct.

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de ketel doet oplopen. De effecten van een warme BLEVE kunnen verder reiken dan de effecten van een koude BLEVE (320 om 280 m). Voor beide scenario's geldt dat er een vuurbal en een drukgolf ontstaat, met hittestraling, overdruk en scherfwerking tot gevolg. Bij een warme-BLEVE geldt dat er maatregelen uit de Safety Deal (hittewerende bekleding) gelden. Hierdoor wordt een warme BLEVE bij LPG-tankwagens gedurende ten minste 75 minuten voorkomen. De brandweer is daardoor in staat de tank tijdig te koelen.

Gifwolk

Een gifwolk heeft een groot invloedsgebied en drijft af met de wind. Het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van een gifwolk kan daarmee meerdere kilometers strekken. Buiten dit gebied kunnen nog gewonden vallen, waardoor hier ook hulpverlening nodig kan zijn. Afhankelijk van de eigenschappen van de toxische stoffen, kan een persoon bij inademen van de gifwolk komen te overlijden of schade aan de luchtwegen ondervinden.

Plasbrandscenario

Het effect dat optreedt bij een ongeval met enkel brandbare vloeistoffen is vooral warmtestraling door een (plas)brand. Het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) is circa 45 meter, uitgaande van

een calamiteit waarbij de gehele tankinhoud vrijkomt. Buiten dit gebied kunnen nog gewonden vallen, waardoor hier ook hulpverlening nodig kan zijn. De omvang van het effect wordt beïnvloed door de oppervlakte van de plasbrand. Voor zowel de nabijgelegen spoorlijn als de snelweg is een plasbrandaandachtsgebied aangewezen. Een plasbrandaandachtsgebied (PAG) is wettelijk vastgesteld en bedraagt 30 meter.

Zelfredzaamheid

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

Gerichte risicocommunicatie (vooraf), draagt er aan bij dat de bewoners en gebruikers van het gebied bekend zijn met het handelingsperspectief in geval van een alarmering. Alarmering kan worden verricht met bijvoorbeeld een NL-Alert of WAS-installatie.

Hierbij dient aan te worden gegeven wat het gewenste handelingsperspectief is: schuilen of vluchten, sluiten van ramen en deuren en eventuele mechanische ventilatie uitzetten.

Bij een dreigend incident, kan vluchten de beste optie zijn. Om goed te kunnen vluchten bij brand in het gebouw, zijn er vanuit het Bouwbesluit eisen gesteld aan de ontvluchtingsmogelijkheden. Deze voorzieningen moeten gerealiseerd worden. In geval van een (dreigend) incident aan het spoor, zijn de vluchtmogelijkheden aan de risicovolle zijde (noordzijde) niet geschikt om te kunnen vluchten. Het is daarom belangrijk dat de vluchtcapaciteit aan deze zijde te compenseren met extra vluchtmogelijkheden aan de risicoluwe zijde.

Aangezien het plangebied buiten het plasbrandaandachtsgebied, worden er geen aanvullende bouwkundige eisen worden gesteld voor het bouwen van het object

Mogelijkheden zelfredzaamheid en ingesloten personen

Een politiegebouw heeft in sommige gevallen de mogelijkheid om personen in te sluiten. Of dit gebouw voorzien wordt van een dergelijke functie is onbekend. De politie kent voor het veilig ontruimen van gebouwen nationale richtlijnen. De verantwoording voor het opstellen van een ontruimingsplan ligt echter bij de inrichting zelf. Omdat op deze specifieke locatie binnen het invloedsgebied van het transport van de spoorlijn en de weg ligt, is het belangrijk om een ontruimingsplan op te stellen én hierbij nadrukkelijk aandacht te besteden aan de omgang met ingesloten personen. Het is tevens van belang om het ontruimingsplan up-to-date te houden gezien de verdere ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied.

Beleid bij 'ingesloten personen' is dat deze niet zelfstandig kunnen/mogen vluchten. Ook is het niet wenselijk dat deze personen meteen het aangesloten terrein bereiken. Het is belangrijk hier organisatorisch op af te stemmen (preparatie).

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een koude BLEVE-scenario

Een koude BLEVE kan plaatsvinden zonder enige aankondiging vooraf. Hierdoor is er geen tijd om te vluchten. Dit betekent dat alle personen in het plangebied slachtoffer worden.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een gifwolk

In het geval van een gifwolk dient men te schuilen in een gebouw en de ramen en deuren gesloten te houden en indien mogelijk de mechanische ventilatie uit te zetten. De tijd die beschikbaar is voor het op de hoogte stellen van de aanwezigen, is onder meer afhankelijk van de

locatie van het incident en lokale meteorologische omstandigheden. Gebouwen kunnen geschikt worden gemaakt als schuillocatie. De geschiktheid als schuillocatie kan worden verhoogd wanneer mechanische ventilatie voorzien wordt van een (centraal bediende) noodschakelaar. Het is een goedkope maatregel die bij een calamiteit met giftige stoffen zeer effectief kan zijn. Deze maatregel is niet direct te borgen in de ruimtelijke procedure, maar overwogen kan worden om een voorwaardelijke verplichting in het bestemmingsplan op te nemen waarin is aangegeven dat alleen omgevingsvergunning wordt verleend als de mechanische ventilatie uitgeschakeld kan worden.

4.2 Bestrijdbaarheid

Bestrijdbaarheid is de mate waarin een rampscenario door de brandweer te bestrijden is. De verschillende scenario's vragen alle een ander aanvalsstrategie. De mate waarin uitvoering aan deze aanvalsstrategieën kan worden gegeven hangt af van de capaciteit van de brandweer (opkomsttijd en beschikbare blusmiddelen) en de bereikbaarheid van het plangebied en infrastructuur (opstelplaatsen).

Relevant is dat het gebied goed bereikbaar wordt en met de toekomstige ontwikkeling in de toekomst gewaarborgd blijft. Belangrijke wegen zijn in ieder geval de A20, de Boezemlaan, de Gordelweg en de toegangswegen tot het gebied.

BLEVE-scenario

Het ontstaan van een koude BLEVE is niet te bestrijden, omdat de tank meteen explodeert. De branden die door de explosie ontstaan, kunnen wel bestreden worden.

Ten aanzien van een warme-BLEVE is bestrijdbaarheid sterk verbeterd dankzij de maatregelen uit de Safety Deal (hittewerende bekleding). Hierdoor wordt een warme BLEVE bij LPG-tankwagens gedurende ten minste 75 minuten voorkomen. De brandweer is daardoor in staat de tank tijdig te koelen.

Gifwolk

Een gifwolk is lastig te bestrijden. In sommige gevallen is het mogelijk om een gifwolk te verdunnen en mogelijk neer te slaan met een watergordijn.

De Veiligheidsregio heeft protocollen voor het bestrijden van deze scenario's. De Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond moet in gelegenheid gebracht worden om advies uit te brengen.

4.3 Ruimtelijke alternatieven

Een definitief ontwerp is op het moment van dit onderzoek nog niet vastgesteld. In dit onderzoek is uitgegaan van een worst-case scenario waarbij het totale oppervlakte als kantoor is gemodelleerd. In werkelijkheid zal een deel van het plangebied met een andere functie wordt gebruikt. Hierdoor zal het groepsrisiconiveau in werkelijkheid lager zijn dan berekend. De voorgelegde keuze moet door het bevoegd gezag veilig genoeg worden geacht en moet daarnaast recht doen aan de bestaande gebiedskwaliteiten en de gewenste ontwikkeling van het terrein.

4.4 Maatregelen ten behoeve van het groepsrisico

In de voorgelegde variant is een worst-case benadering van het groepsrisico. In werkelijkheid ligt het groepsrisico lager dan berekend. Verder is afstand houden ten opzichte van de risicobronnen de belangrijkste maatregel om het groepsrisico zo laag mogelijk te houden.

5 Conclusies

In dit onderzoek is de uitbreiding van het politiegebouw aan de Boezembocht te Rotterdam beoordeeld op gebied van externe veiligheid.

Spoorlijn Route 30: Rotterdam Blijdorp – Gouda

- De maximale 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour ten hoogte van het plangebied bedraagt 1 meter. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden vanuit het Bevt.
- De spoorlijn heeft een aangewezen plasbrandaandachtsgebied (PAG) van 30 meter. Het plangebied ligt niet binnen deze afstand. Er worden derhalve geen aanvullende bouwkundige vanuit het Bouwbesluit 2012 voorgeschreven;
- Aangezien het plangebied binnen 200 meter van de spoorlijn is gelegen, is een groepsrisicoberekening en -verantwoording verplicht. Het groepsrisico van de spoorlijn bevindt zich onder de oriëntatiewaarde.

Rijksweg A20

- De maximale 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour bedraagt 11 meter. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden vanuit het Bevt.
- De A20 heeft een aangewezen plasbrandaandachtsgebied van 30 meter. Het PAG reikt niet tot het plangebied, daarmee worden er geen aanvullende bouwkundige eisen gesteld vanuit het Bouwbesluit 2012;
- Aangezien het plangebied binnen 200 meter van de A20 is gelegen, is een groepsrisicoberekening en -verantwoording verplicht. Het groepsrisico van de weg bevindt zich onder de oriëntatiewaarde.

Bijlage 1 Groepsrisicoberekeningen

Bijlage 1 Groepsrisicoberekening - Spoor

Uitgangspunten

Voor de beoogde ontwikkeling is de spoorlijn route 30 relevant. Om het groepsrisiconiveau te bepalen zijn ten aanzien van de spoorlijnroutes risicoberekeningen uitgevoerd.

Rekenprogramma

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de risicoberekeningsmethodiek RBM II, versie 2.3.0 build 535.

RBM II is het wettelijk voorgeschreven rekenprogramma voor de evaluatie van de externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor.

Transportintensiteit

Er zijn twee voor twee trajecten berekeningen uitgevoerd, deze zijn: Spoorlijn route 35 en Spoorlijn route 120.

Over de spoorlijn route 30 vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor deze spoorlijn aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen. In tabel 0.1 zijn relevante risicoplafonds weergegeven voor de spoorlijn.

Tabel 0.1 Risicoplafond transport gevaarlijke stoffen over het Spoorlijn Route 30

Route 30:	Vervoershoeveelheden (in ketelwagenequivalenten)					
	A, brandbaar gas	B2, toxisch gas	B3, zeer toxisch gas	C3, zeer brandbare vloeistof	D3, toxische vloeistof	D4, toxische vloeistof
Rotterdam Blijdorp – Gouda	1440	910	0	6020	1110	180

Traject

De ligging van het onderzochte traject is zo gedefinieerd dat het plangebied in het midden van het traject ligt. De onderzochte trajectlengte bestaat uit de lengte van het plangebied, vermeerderd met 1000 meter aan weerszijden van het plangebied. Dit resulteert in een onderzocht traject van ongeveer 2600 meter. Overige uitgangspunten voor de risicoberekening zijn ten aanzien van de spoorlijn routes 35 en 120 gelijk en opgenomen in tabel B 1.2.

Tabel B 1.1 Overige uitgangspunten bij Route 30 (conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

Trajectdeel:	
Traject	Hoge snelheid
Breedte (m)	6 m
Faalfrequentie	6,072-8
Verhouding dag/nacht	29%/71% (standaard)
Verhouding werkweek/weekend	71%/29% (standaard)
Weerstation	Rotterdam
Warme/koude BLEVE verhouding (B:)	0.84

Bevolkingsinventarisatie

Varianten

Voor de berekening van het groepsrisico zijn twee bevolkingssituaties relevant:

- bevolking op basis van de vigerende situatie (huidige situatie);
- bevolking op basis van het voorgenomen ruimtelijke besluit en de vigerende omgevingssituatie (toekomstige situatie).

In de huidige situatie is het plangebied bestemd als 'kantoor' bestemd met een maximale bebouwingsoppervlak van 23.500 m². Voor de bedrijfsbestemming is 333 personen per hectare aangehouden overdag en 66,6 personen per hectare in de nacht. In totaliteit komt dit neer op 783 personen overdag en 156 personen in de nacht.

Voor de toekomstige situatie is wordt het maximale bebouwingsoppervlak uitgebreid met 25.000m². Voor de bedrijfsbestemming is 333 personen per hectare aangehouden overdag en 66,6 personen per hectare in de nacht. In totaliteit komt dit neer op 833 personen overdag en 166,5 personen in de nacht.

De maximale personendichtheid op deze locatie zal daarmee in de toekomstige situatie groter zijn dan in de huidige situatie.

Kengetallen

Voor de risicoberekeningen is de bevolking binnen het invloedsgebied van de risicobron geïnventariseerd, hierbij is gebruik gemaakt van kengetallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (2010) en de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) 1, deel 6. De personendichtheden zijn op basis van de bestemmingsplancapaciteit (worstcasescenario) geïnventariseerd.

Bevolkingsinvoer

In tabel B 1.3 is weergegeven welke bevolkingsvlakken zijn ingevoerd voor de risicoberekeningen. De dag/nachtfracties en binnen/buitenfracties bij de berekeningen van de spoorlijn zijn gebaseerd op kengetallen zoals standaard vastgelegd in het rekenprogramma. Voor specifieke dag/nachtfracties en binnen/buitenfracties is er gebruik gemaakt van Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) 1, deel 6.

Tabel 0.2 Gemodelleerde bevolkingsvlakken

Vlak	Bestemming	Aanwezigheid			Absoluut (afgerond)		Fractie buiten		Bron gegevens
		personen per hectare	personen per eenheid of per hectare	eenheid of 1/ha	Dag	nacht	Dag	Nacht	
1	47 woningen	1,2	2,4	Woning	56	113	0.07	0.01	HVG
2	95 woningen	1,2	2,4	Woning	114	228	0.07	0.01	HVG
3	71 woningen	1,2	2,4	Woning	85	170	0.07	0.01	HVG
4	28 woningen	1,2	2,4	Woning	34	67	0.07	0.01	HVG
5	17 woningen	1,2	2,4	Woning	20	41	0.07	0.01	HVG
6	Gemengd (1 pers./30 m ²) + wonen	333	70	1/ha	106	22	0.07	0.01	HVG
7	Kantoor 4677 m ² (1 pers./30 m ²)	333	0	1/ha	156	0	0.05	0.00	HVG
8	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	296	59	0.05	0.00	HVG

Externe veiligheid

Politielocatie Veiligweg-Boezembocht te Rotterdam

projectnummer 0461191.100

29 juni 2020 revisie 1

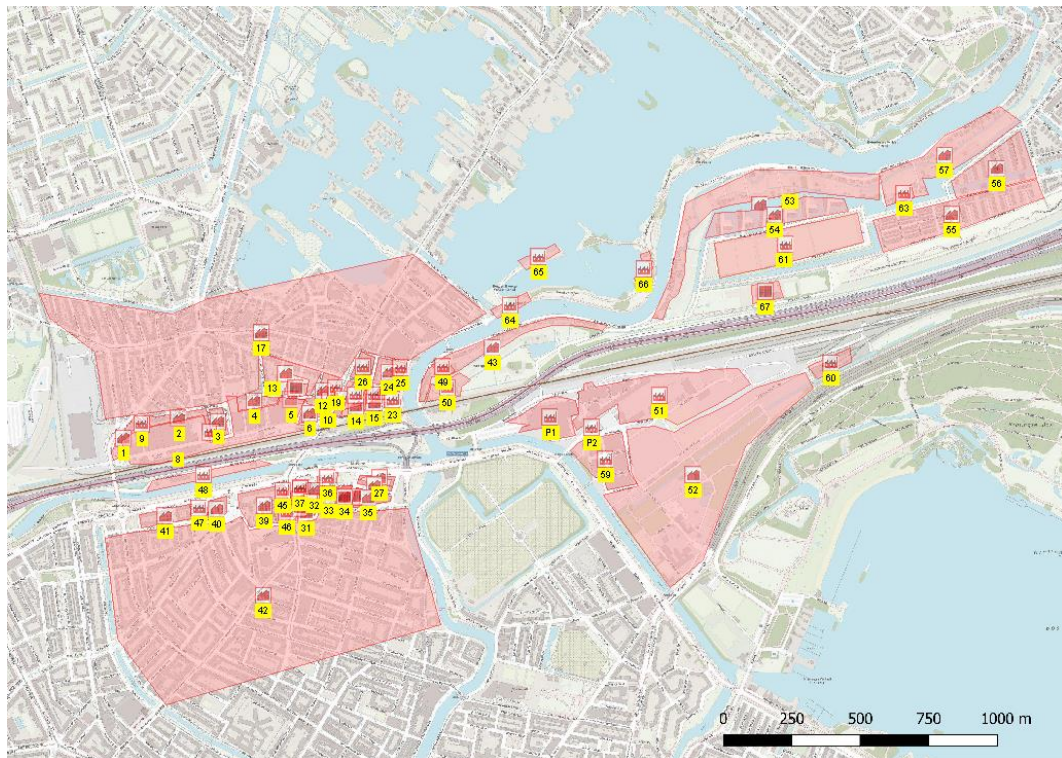
Politiedienstcentrum



9	Gemengd (1 pers./30 m ²) + 5 woningen	333 6	0 12	1/ha Woning	40	12	0.07	0.07	HVG
10	2 woningen	1,2	2,4	Woning	2	5	0.07	0.01	HVG
11	2 woningen	1,2	2,4	Woning	2	5	0.07	0.01	HVG
12	36 woningen	1,2	2,4	Woning	43	86	0.07	0.01	HVG
13	101 woningen	1,2	2,4	Woning	121	242	0.07	0.01	HVG
14	39 woningen	1,2	2,4	Woning	47	94	0.07	0.11	HVG
15	31 woningen	1,2	2,4	Woning	37	74	0.07	0.01	HVG
16	24 woningen	1,2	2,4	Woning	29	58	0.07	0.01	HVG
17	Stadsbebouwing	60	120	1/ha	2915	5831	0.07	0.01	HVG
18	Kantoor (1 pers./30 m ²) + 2 woningen	333 1,2	0 2,4	1/ha Woning	15	5	0.07	0.01	HVG
19	Kantoor (1 pers./30 m ²) + woningen	333 1,2	0 2,4	1/ha Woning	34	22	0.07	0.01	HVG
20	Gemengd (1 pers./30 m ²) + 25 woningen	333 1,2	0 2,4	1/ha Woning	97	60	0.07	0.01	HVG
21	Kerk	150	90	Kerk	150	90	0.12	0.07	HVG
22	Bedrijf + 1 woning	40 1,2	0 2,4	1/ha Woning	2	2	0.07	0.01	HVG
23	Bedrijven	40	8	1/ha	8	2	0.05	0.01	HVG
24	89 woningen	1,2	2,4	Woning	107	214	0.07	0.01	HVG
25	Sportschool	46	19	Sportthal	46	19	0.25	0.13	HVG
26	Winkelstraat	395	80	1/ha	239	48	0.07	0.01	PGS
27	84 woningen	1,2	2,4	Woning	101	202	0.07	0.01	HVG
28	16 woningen	1,2	2,4	Woning	46	91	0.07	0.01	HVG
29	25 woningen	1,2	2,4	Woning	31	42	0.07	0.01	HVG
30	15 woningen	1,2	2,4	Woning	18	36	0.07	0.01	HVG
31	Gemengd + 17 woningen	333 1,2	0 2,4	1/ha Woning	58	41	0.07	0.01	HVG
32	41 woning	1,2	2,4	Woning	49	98	0.07	0.01	HVG
33	99 woningen	1,2	2,4	Woning	119	238	0.07	0.01	HVG
34	67 woningen	1,2	2,4	Woning	80	161	0.07	0.01	HVG
35	128 woningen	1,2	2,4	Woning	154	307	0.07	0.01	HVG
36	Kerk	30	18	Kerk	30	18	0.12	0.07	HVG
37	Winkelcentra	395	75	1/ha	117	22	0.46	0.08	PGS
38	Horeca	19	46,5	Horeca	19	47	0.21	0.02	PGS
39	323 woningen	1,2	2,4	Woning	388	775	0.07	0.01	HVG
40	49 woningen	1,2	2,4	Woning	53	106	0.07	0.01	HVG
41	183 woningen	1,2	2,4	Woning	220	439	0.07	0.01	HVG
42	Stadsbebouwing	60	120	1/ha	3656	7311	0.07	0.01	HVG
43	67 woningen	1,2	2,4	Woning	80	161	0.07	0.01	HVG
44	Basisschool	200	32	Basisschool	200	32	0.33	0.11	PGS
45	Bedrijven	40	8	Bedrijf	5	1	0.05	0.01	HVG
46	Bedrijven	40	8	Bedrijf	5	1	0.05	0.01	HVG
47	Kerk	30	18	Kerk	30	18	0.12	0.07	HVG
48	Roeivereniging	46	19	Sportthal	46	19	0.25	0.13	PGS
49	Manege	23,75	4,75	1/ha	7	2	1.00	1.00	PGS
50	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	33	5	0.05	0.01	HVG
51	Bedrijventerrein	80	16	1/ha	675	135	0.05	0.01	HVG
52	Stadsbebouwing	60	120	1/ha	1379	2758	0.07	0.01	HVG
53	55 woningen	1,2	2,4	Woning	66	132	0.07	0.01	HVG
54	80 woningen	1,2	2,4	Woning	96	192	0.07	0.01	HVG
55	291 woningen	1,2	2,4	Woning	349	698	0.07	0.01	HVG
56	143 woningen	1,2	2,4	Woning	172	343	0.07	0.01	HVG
57	32 woningen	1,2	2,4	Woning	38	77	0.07	0.01	HVG
58	Gemengd	333	0	1/ha	71	0	0.05	0.00	HVG
59	Bedrijventerrein	80	16	1/ha	232	46	0.05	0.01	HVG
60	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	33	7	0.05	0.01	HVG
61	Sportthal	92	38	Sportthal	92	38	0.25	0.13	PGS
62	Sportveld	23,75	4,75	1/ha	154	31	1.00	1.00	PGS
63	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	10	2	0.05	0.0	HVG

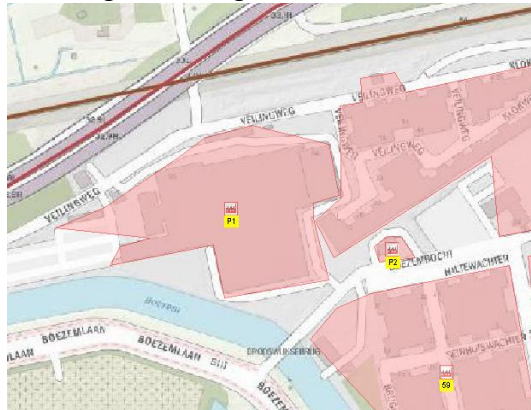
64	Roeivereniging	46	19	Sporthal	46	19	0.25	0.13	PGS
65	Watersportvereniging	46	19	Sporthal	46	19	0.25	0.13	PGS
66	Scouting	92	38	Sporthal	92	38	0.25	0.13	PGS
67	Kantoor	333	0	1/ha	222	0	0.05	0.00	HVG
68	Gemengd	333	0	1/ha	17	0	0.05	0.00	HVG
Huidige situatie									
P1	Kantoor 23500 m ² (1 pers./30 m ²)	333	66,6	1/ha	783	157	0.05	0.01	HVG
P2	Tankstation	5	1	Bedrijf	5	1	0.05	0.01	HVG
Nieuwe situatie									
P1	Kantoor 35000m ² (1 pers./30 m ²)	333	66,6	1/ha	1167	223	0.07	0.01	HVG

Een overzicht van het gehele bevolkingsmodel is weergegeven in figuur B1.1. De indeling van de bevolkingsvlakken is in de verschillende varianten gelijk, de gemodelleerde personendichtheid verschilt voor de bevolkingsvlakken P1 en P2. Een ingezoomd beeld van het plangebied van de huidige situatie en toekomstige situatie wordt weergegeven in figuur B1.2.

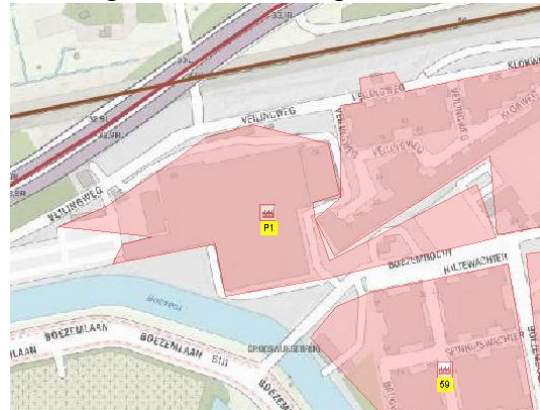


Figuur OB1.1 Bevolkingsvlakken (huidige situatie)

Bevolkingsvlak huidige situatie



Bevolkingsvlakken toekomstige situatie



Figuur B1.02 Bevolkingsvlakken huidige- en toekomstige situatie

Groepsrisico

Met behulp van RBM II is het groepsrisico van zowel de huidige als de toekomstige situatie gemodelleerd (zie figuur B1.3).

Route 35



Figuur B1.3 Groepsrisico (hoogste GR/km) ten aanzien van de spoorlijn route 35 van de huidige-(lichtblauw) en toekomstige situatie (rood)

	Hoogste GR p/km
Huidige situatie	0,0021 (2,1% v/d oriëntatiewaarde)
Toekomstige Situatie	0,0021 (2,1% v/d oriëntatiewaarde)

Tabel B1.4 Hoogste GR per kilometer

Uit figuur B1.3 en tabel B1.4 blijkt dat het groepsrisico van het onderzochte traject zich onder de oriëntatiewaarde bevindt en niet toeneemt.

De kilometer met het hoogste groepsrisico van de huidige- en toekomstige situatie is weergegeven in figuur B1.4 en B1.5. Uit de verbeeldingen moet worden geconstateerd dat de kilometer met het hoogste groepsrisico met de beoordeling niet verschuift.



Figuur 0B1.4 Groepsrisico met hoogste kilometer toekomstige situatie (blauw)



Figuur 03 Groepsrisico met hoogste kilometer toekomstige situatie (blauw)

Bijlage 2 Groepsrisicoberekening

Uitgangspunten

Voor de beoogde ontwikkeling is de A20 relevant. Om het groepsrisiconiveau te bepalen risicoberekeningen uitgevoerd.

Rekenprogramma

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de risicoberekeningsmethodiek RBM II, versie 2.3.0 build 535.

RBM II is het wettelijk voorgeschreven rekenprogramma voor de evaluatie van de externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor.

Transportintensiteit

Over de A16 vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor deze spoorlijn aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen.

Tabel 02.1 Vervoerswaarden ten behoeve van risicoberekeningen bij ruimtelijke procedures (conform Regeling basisnet; aantal tankauto's per jaar)

Weg	Aantal transporten GF3
A20: afrit 14 (Rotterdam Centrum) - Knp. Terbregseplein	3656

Traject

De ligging van het onderzochte traject is zo gedefinieerd dat het plangebied in het midden van het traject ligt. De onderzochte trajectlengte bestaat uit de lengte van het plangebied, vermeerderd met 1000 meter aan weerszijden van het plangebied. Dit resulteert in een onderzocht traject van ongeveer 2600 meter.

Tabel 0B2.2 Overige uitgangspunten (conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

Type weg	Snelweg
Breedte	25 m
Faalfrequentie	8,3E-8
Verhouding dag/nacht	61%/39% (standaard)
Verhouding werkweek/weekend	100%/0% (standaard)
Weerstation	Rotterdam
Warme/koude BLEVE verhouding	N.v.t.

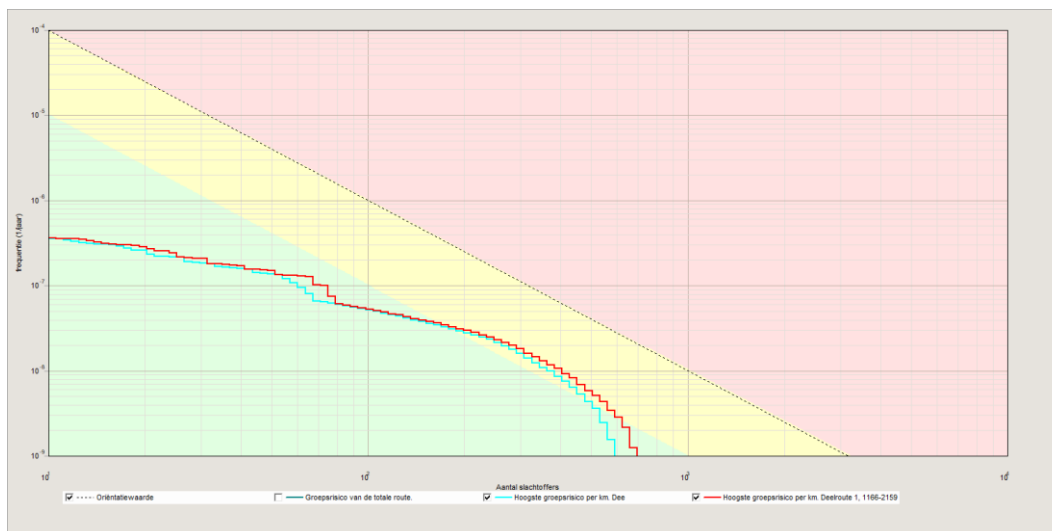
Bevolkingsinventarisatie

Varianten

De bevolkingsinventarisatie is identiek aan de berekeningen t.a.v. de spoorlijnen (zie bijlage 1).

Groepsrisico

Met behulp van RBM II is het groepsrisico van zowel de huidige als de toekomstige situatie gemodelleerd (zie figuur B2.1).



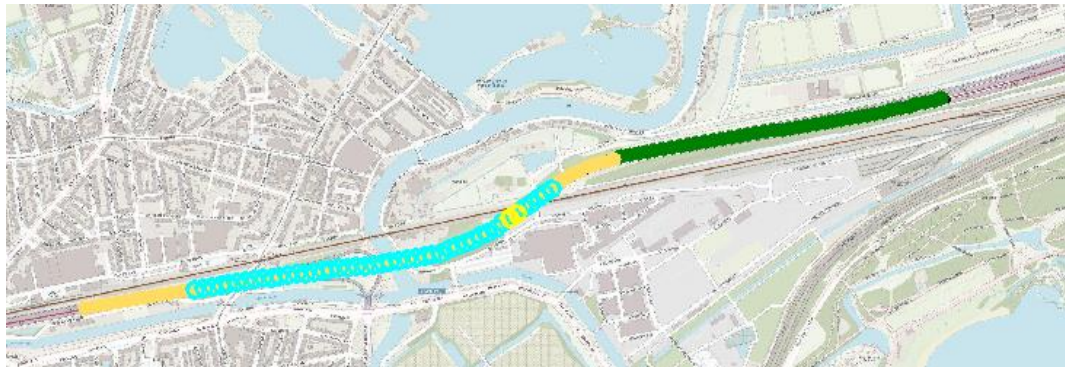
Figuur 01 Groepsrisico (hoogste GR/km) ten aanzien van de spoorlijn route 35 van de huidige-(lichtblauw) en toekomstige situatie (rood)

Tabel 0B2.3 Hoogste GR per kilometer

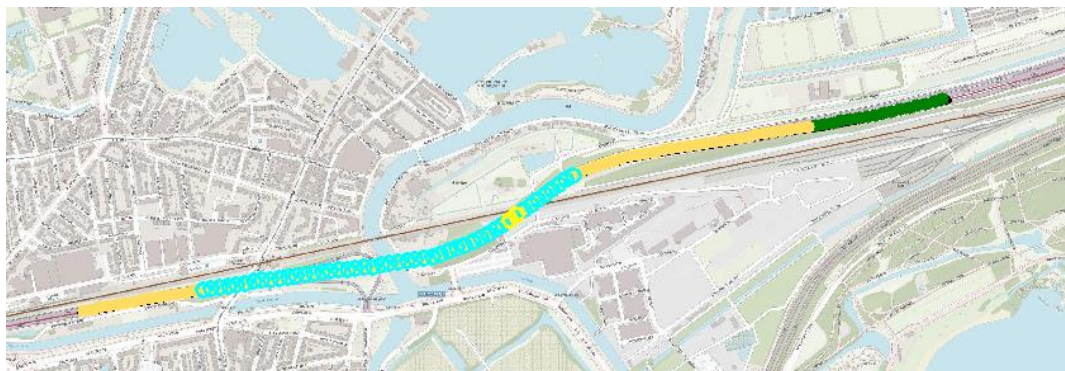
	Hoogste GR p/km
Huidige situatie	0,0153 (15,3% v/d oriëntatiewaarde)
Toekomstige Situatie	0,0175 (17,5% v/d oriëntatiewaarde)

Uit figuur B2.1 blijkt dat het groepsrisico van het onderzochte traject zich onder de oriëntatiewaarde bevindt en met meer dan 10% toeneemt.

De kilometer met het hoogste groepsrisico van de huidige- en toekomstige situatie is weergegeven in figuur B2.2. Hieruit is af te lezen dat de kilometer met het hoogste groepsrisico gelijk blijft.



Figuur 02 Groepsrisico met hoogste kilometer toekomstige situatie (blauw)



Figuur 03 Groepsrisico met hoogste kilometer toekomstige situatie (blauw)

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM
T. +31 6 51 49 32 84
E. save@anteagroup.com

www.anteagroup.nl