



Ontwikkeling Hero terrein

Externe veiligheid

Breda

projectnummer 0462232.100
concept
24 mei 2022

Ontwikkeling Hero terrein

Externe veiligheid

Breda

projectnummer 0462232.100

concept
24 mei 2022

Auteurs

Adviesgroep SAVE

Opdrachtgever

BRO Adviseurs in Ruimtelijke Ordening, Economie en Milieu B.V
Boxtel Bosscheweg 107
5282 WV Boxtel

Colofon

Projectgroep bestaande uit

Taco van der Ploeg
Wiro Gruijters
Jeroen Eskens

Gecontroleerd:

Jeroen Eskens

datum	beschrijving	vrijgave
24 mei 2022		

Inhoudsopgave

Blz.

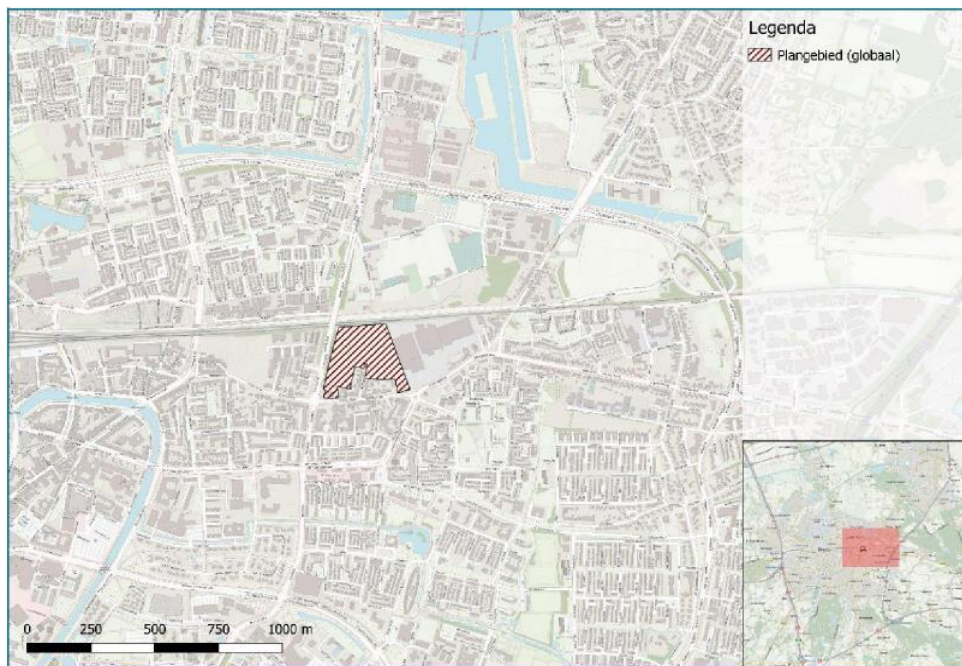
1	Inleiding	1
1.1	Planvoornemen	1
1.2	Leeswijzer	2
3	Risicobeschouwing	5
3.1	Regeling basisnet weg (A27)	5
3.2	Regeling basisnet spoor (Route 12, Breda – Tilburg)	6
3.2.1	Plaatsgebonden risico	6
3.2.2	Plasbrandaandachtsgebied	6
3.2.3	Groepsrisico	6
3.3	LPG tankstation (Autobedrijf J.J. Trumpi B.V.)	8
3.3.1	Plaatsgebonden risico	8
3.3.2	Groepsrisico	9
3.3.3	Circulaire LPG-tankstations	9
4	Verantwoording groepsrisico	11
4.1	Scenario's	11
4.2	Ruimtelijke veiligheidsmaatregelen	12
4.3	Bronmaatregelen	12
4.4	Objectgerelateerde veiligheidsmaatregelen	12
4.5	Zelfredzaamheid	13
4.6	Bestrijdbaarheid	14
5	Conclusie	16

Bijlage 1: QRA Spoorlijn

Bijlage 2: QRA LPG-tankstation

1 Inleiding

Het voornemen bestaat om het voormalig Hero bedrijfsterrein te transformeren naar een woongebied. De gebiedsontwikkeling past niet binnen het vigerende bestemmingsplan. Om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken, dient een nieuw bestemmingsplan met bijbehorende onderzoeken te worden opgesteld. Een van deze onderzoeken betreft externe veiligheid. In het onderhavige onderzoek wordt de beoogde ontwikkeling beschouwd in relatie tot het aspect externe veiligheid.



Figuur 1.1 totale ontwikkelingsgebied Hero. Zie rode contour voor de indicatieve plangrenzen

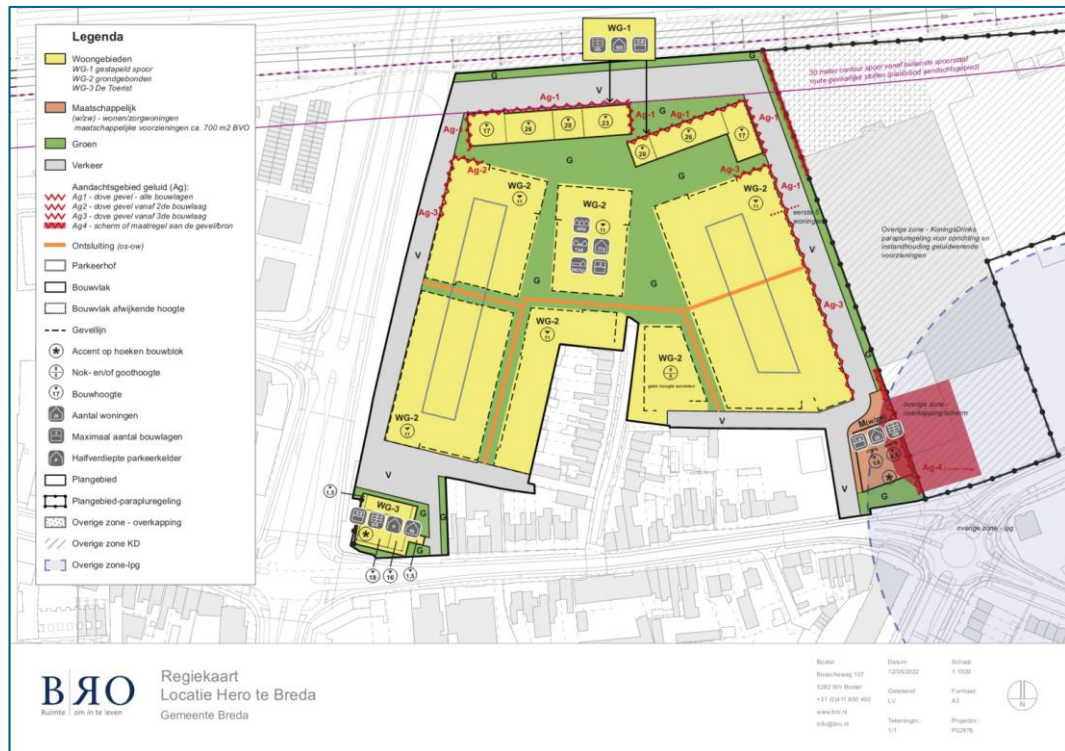
1.1 Planvoornemen

De initiatiefnemer is voornemens een woonbuurt te realiseren, met verschillende typen woningen. Per woongebied zijn de volgende woningen/woontypen voorzien:

- Woongebied-1: 180 appartementen
- Woongebied-2: 180 grondgebonden woningen (aaneengesloten, twee aaneen, patio)
- Woongebied-3: (locatie De Toerist): 50 appartementen plus horeca categorie 1 van 185 m² bvo en 185 m² commerciële dienstverlening
- Maatschappelijk: HOED (eerstelijns medisch cluster van max. 700 m² bvo) en 20 woningen of woningen geëxploiteerd door een zorginstelling¹ (beide worden mogelijk gemaakt in het bestemmingsplan).

Zie Figuur 1.2 voor een impressie en het ontwerp van het voornemen.

¹ De zorginstelling kent vele doelgroepen die ieder een specifiek soort zorg nodig hebben. De woningen zullen niet gebruikt worden voor het huisvesten van beperkt zelfredzame personen in relatie tot het zelfredzaam kunnen handelen bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen.



Figuur 1.2. Schets planvoornemen. Bron: BRO.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport geeft de huidige en toekomstige situatie weer voor wat betreft het aspect externe veiligheid. Daartoe wordt in **hoofdstuk 2** eerst ingegaan op de geldende beleidskaders voor externe veiligheid. In **hoofdstuk 3** worden de risicobronnen beschreven en de effecten van de beoogde ontwikkeling op de externe veiligheidssituatie. In **hoofdstuk 4** worden bouwstenen voor de verantwoording van het groepsrisico gegeven.

2 Beleidskader

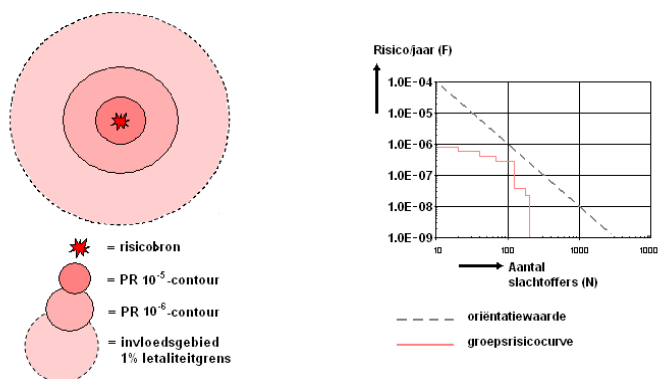
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor inrichtingen is het Besluit externe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

Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats 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 aanwezig zijn of 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 1.1: Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

Verantwoordingsplicht

In het Bevi, het Bevb en het Bevt is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag advies in te winnen bij de veiligheidsregio. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten, zoals 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 1.1: Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

Omgevingsveiligheid (Omgevingswet)

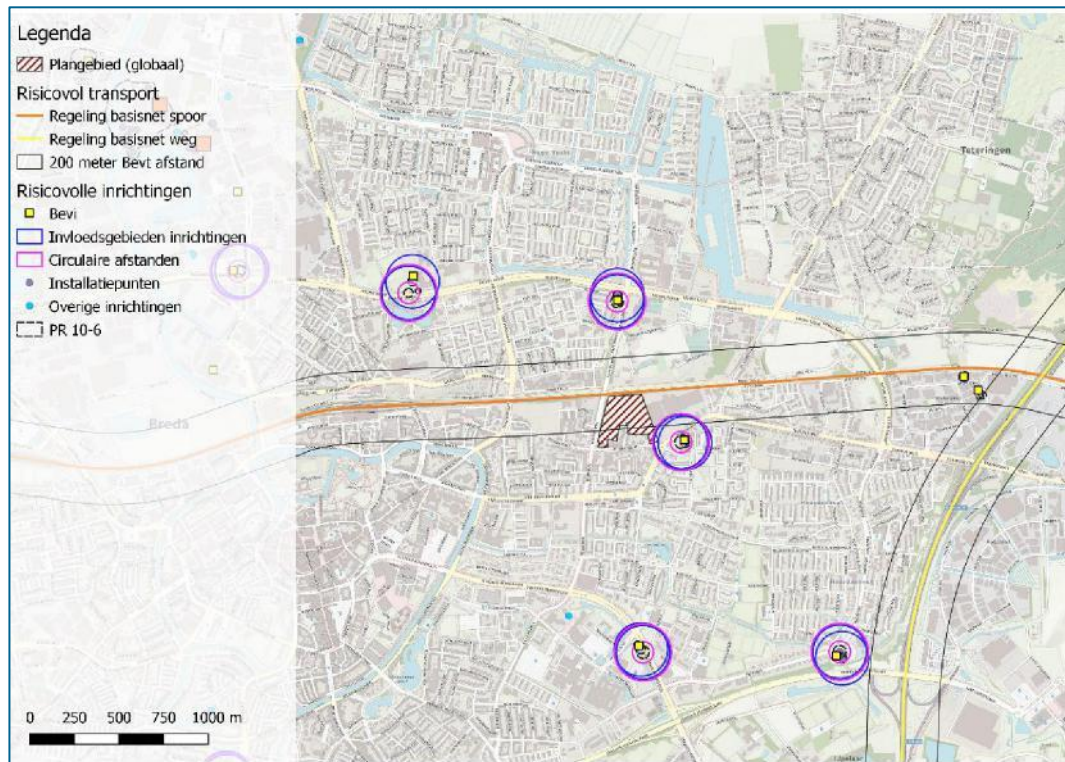
Omgevingsveiligheid is een begrip dat hoort bij de Omgevingswet die naar verwachting in 2022 in werking zal treden. Door alle wetten en regelingen binnen het omgevingsrecht samen te voegen ontstaat een verandering onder het motto 'Eenvoudig beter'.

De Omgevingswet introduceert (in het Besluit kwaliteit leefomgeving) een aantal aandachtsgebieden. Deze aandachtsgebieden verschillen per risicobron. Voor hogedruk aardgastransportleidingen gaat een 'brandaandachtsgebied' gelden ter grootte van het invloedsgebied.

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

3 Risicobeschouwing

In de omgeving van het plangebied bevinden zich drie relevante risicobronnen; twee routes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (spoor en weg) als opgenomen in de Regeling basisnet en het LPG tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V. (zie figuur 3.1).



Figuur 3.1 Relevante risicobronnen in de omgeving

3.1 Regeling basisnet weg (A27)

Op ongeveer 1600 meter ten oosten van het plangebied bevindt zich de A27. De A27 is opgenomen in de Regeling basisnet.

Plaatsgebonden risico

De A27 heeft een plaatsgebonden risicocontour (PR 10^{-6}) van 0 meter. Daarmee vormt het plaatsgebonden risico geen belemmering ten aanzien van de beoogde ontwikkeling.

Plasbrandaandachtsgebied

De locatie ligt ruim buiten het 30 meter brede plasbrandaandachtsgebied van de A27.

Groepsrisico

De A27 is op grotere afstand van het plangebied gelegen dan 200 meter. Daarom hoeft er conform het Bevt artikel 8 geen groepsrisicoberekening te worden uitgevoerd. Relevant is wel dat er over de weg toxische stoffen vervoerd (kunnen) worden met een invloedsgebied die tot het plangebied reikt. Een beperkte verantwoording ten aanzien van het transport van toxische stoffen is derhalve verplicht. Hier wordt verder op ingegaan in hoofdstuk 4.

3.2 Regeling basisnet spoor (Route 12, Breda – Tilburg)

Op ongeveer 15 meter ten noorden van het plangebied ligt de spoorlijn route 12, Breda – Tilburg. Deze spoorlijn is opgenomen in de Regeling basisnet.

3.2.1 Plaatsgebonden risico

Conform de Regeling basisnet heeft de spoorlijn een PR 10^{-6} contour van 1 meter. Daarmee ligt het plangebied buiten het plaatsgebonden risico. Er wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden uit het Bevt omtrent het plaatsgebonden risico.

3.2.2 Plasbrandaandachtsgebied

Voor de spoorlijn route 12 is een PAG vastgesteld. Een PAG is wettelijk vastgesteld op 30 meter en wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf. Op de verbeelding van de verkaveling is nadrukkelijk rekening gehouden met het plasbrandaandachtsgebied. De eerstelijns bebouwing is strak langs het plasbrandaandachtsgebied geprojecteerd (zie figuur 3.2). Daarmee worden er geen aanvullende bouwkundige eisen geëist vanuit het Bouwbesluit 2012 in relatie tot het PAG.



Figuur 3.2 Eerstelijnsbebouwing ligt buiten het plasbrandaandachtsgebied (Bron: BRO)

3.2.3 Groepsrisico

Omdat het plangebied binnen 200 meter van deze spoorlijn ligt, moet conform het Bevt artikel 8, onder meer de hoogte van 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 aan te houden vervoershoeveelheden conform de Regeling basisnet is weergegeven in tabel 3.1

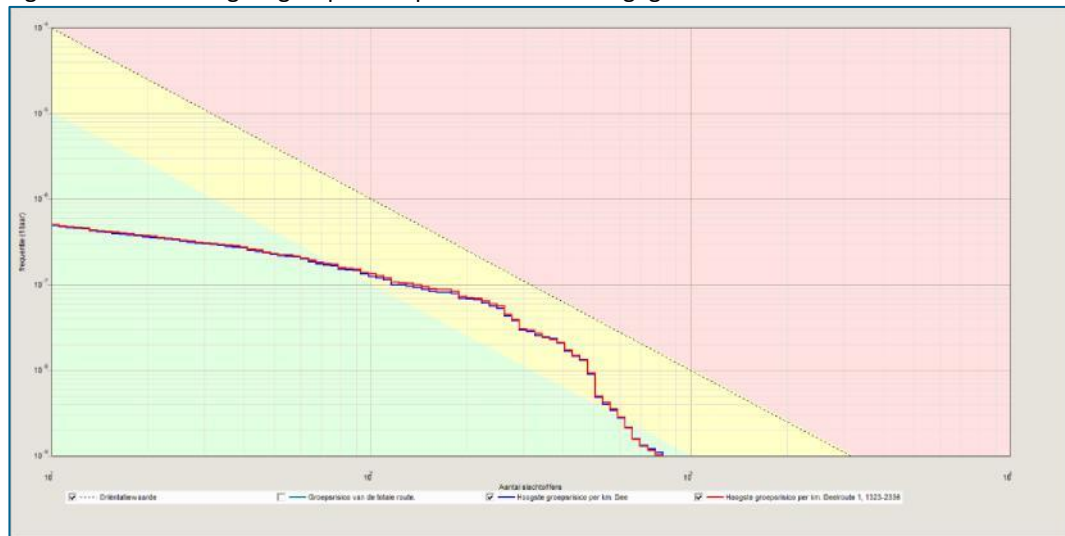
Resultaten groepsrisicoberekening

In het kader van het onderhavige besluit is ten aanzien van de spoorlijn Route 12 het groepsrisico berekend.

Tabel 3.1 Vervoershoeveelheden gevaarlijke stoffen over het Spoorlijn Route 12 Breda aansl. – Tilburg aansl.

Spoor- lijn	PAG	A, brand- baar gas	B2, toxisch gas	B3, zeer toxisch gas	C3, zeer brandbare vloeistof	D3, toxi- sche vloe- stof	D4, toxi- sche vloe- stof
Route 12	Ja	4350	2500	0	5650	3800	50

Figuur 3.3 is het hoogste groepsrisico per kilometer weergegeven.



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

Het hoogste groepsrisico per kilometer

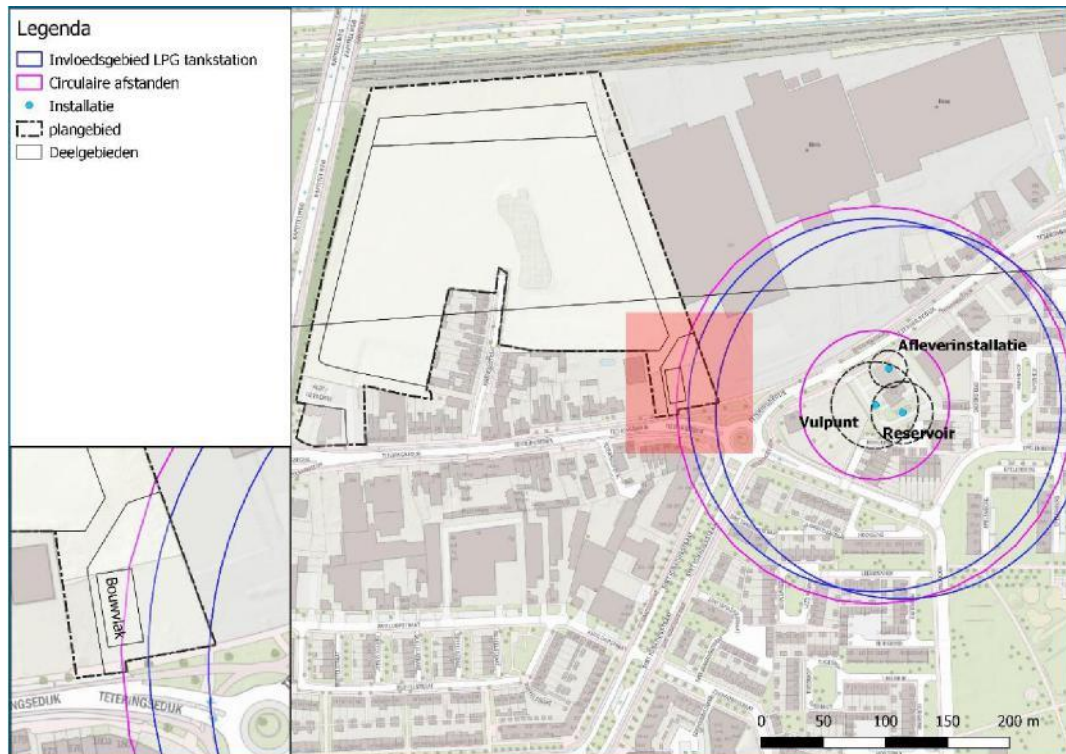
Het hoogste groepsrisico per kilometer is weergegeven in tabel 3.2. Uit deze tabel blijkt dat de hoogte van het groepsrisico toeneemt maar met minder dan tien procent en dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Er kan conform artikel 7 en 8 uit het Bevt worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In hoofdstuk 4 worden elementen ter verantwoording van het groepsrisico aangedragen.

Tabel 3.2 Hoogste GR per kilometer

Hoogste GR huidige situatie	Hoogste GR toekomstige situatie
0.00363	0.00385

3.3 LPG tankstation (Autobedrijf J.J. Trumpi B.V.)

Op ongeveer 120 meter ten zuidoosten van het plangebied is het LPG tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V. gevestigd. In de berekening zonder uitbreidingsplan is het te bebouwen terrein meegenomen als braakliggend, omdat het bouwvlak in de bestaande situatie buiten het invloedsgebied ligt. Het deel van het plangebied dat binnen het invloedsgebied ligt, is weergegeven in figuur 3.4. De ligging van het bouwvlak op die kaart is indicatief, het gaat om de situering van de contouren ten opzichte van het plangebied.



Figuur 3.4 Veiligheidsafstanden LPG tankstation i.r.t. plangebied (aanduiding bouwvlak indicatief).

3.3.1 Plaatsgebonden risico

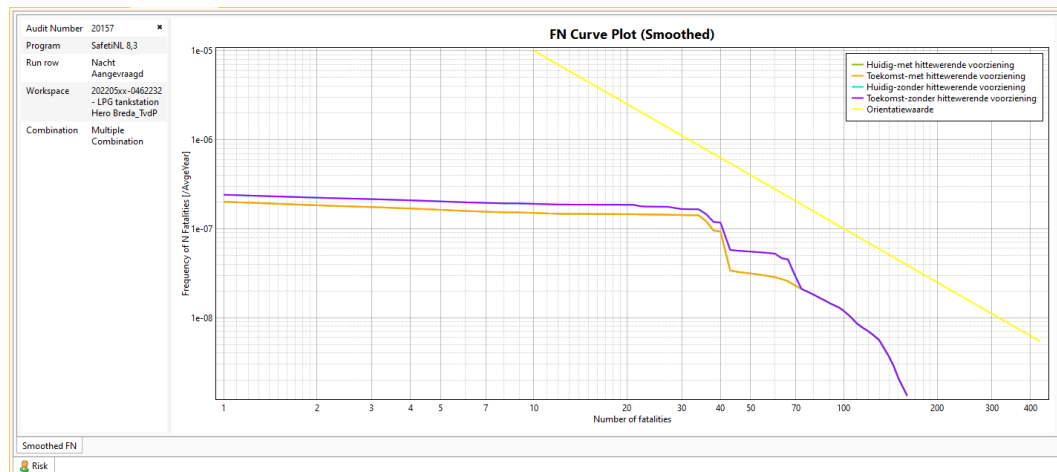
Voor het LPG-tankstations zijn de PR 10^{-6} -contouren bepaald in de *Regeling externe veiligheid inrichtingen* (Revi). Bij een LPG-tankstation gelden PR 10^{-6} -contouren voor het LPG-vulpunt, de LPG-tank en het LPG-afleverpunt. De vergunde jaarlijkse doorzet aan LPG is 500 m³/jaar volgens signaleringskaart.nl. Deze afstanden bedragen voor dit tankstation respectievelijk 35 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf het ondergrondse reservoir en 15 meter vanaf de afleverzuil (zie). Het plangebied ligt op meer dan 100 meter van de inrichting en daarmee ver buiten de PR 10^{-6} -contouren van het LPG-tankstation.

Het plaatsgebonden risico van het LPG-tankstation is geen belemmering van de ontwikkeling van het plangebied.

3.3.2 Groepsrisico

In Figuur 3.5 is het groepsrisico weergegeven van het LPG-tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V. aan de Teteringsedijk 210 te Breda. Er zijn vier curves berekend:

- Met hittewerende voorziening en zonder ontwikkeling van het plangebied (huidig);
- Met hittewerende voorziening en met ontwikkeling van het plangebied (toekomst);
- Zonder hittewerende voorziening en zonder ontwikkeling van het plangebied (huidig);
- Zonder hittewerende voorziening en met ontwikkeling van het plangebied (toekomst).



Figuur 3.5 Berekeningsresultaten van het groepsrisico

Uit figuur 3.5 blijkt dat door de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied het groepsrisico niet zichtbaar toeneemt. De lijnen van de huidige en toekomstige situatie liggen exact over elkaar. De hittewerende voorzieningen draagt bij aan een lager groepsrisico. Een uitgebreide beschrijving van deze risicoberekeningen is opgenomen en in te zien in bijlage .

Omdat het plangebied binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation is gelegen, is verantwoording van het groepsrisico conform het Bevi verplicht.

3.3.3 Circulaire LPG-tankstations

De circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations uit juni 2016 introduceert twee nieuwe toetsingsafstanden:

- Een fakkelbrandgebied met een straal van 60 meter.
- Een explosiegebied met een straal van 160 meter.

De circulaire beoogt te voorkomen dat voorkomen wordt dat zeer kwetsbare gebouwen worden gerealiseerd binnen deze afstanden. Zeer kwetsbare gebouwen zijn kinderdagverblijven, gebouwen voor 24 uren-zorg enz. Indien de bouw van zeer kwetsbare gebouwen niet te voorkomen is, moet de afwijking van de circulaire gemotiveerd worden en onderbouwd worden hoe de veiligheid te optimaliseren is.

Plangebied

De voorgenomen ontwikkeling voldoet niet geheel aan de afstanden zoals opgenomen in de circulaire effectafstanden LPG-tankstations:

- Er zijn kwetsbare objecten geprojecteerd binnen 60 m van het vulpunt;

- Er kunnen max 20 zorgwoningen van een zorginstelling gerealiseerd worden binnen een gebied op 160 meter vanaf het vulpunt, zie figuur 3.4.

De zorgwoningen worden geëxploiteerd door een zorginstelling. Er zijn hierbij vele vormen van zorg mogelijk. Vanuit het oogpunt van externe veiligheid is het relevant dat het niet gaat om het huisvesten van personen uit doelgroepen die verminderd zelfredzaam zijn in relatie tot het effectief kunnen handelen bij een dreigend incident met gevaarlijke stoffen. Bedfuncties met 24 uur zorg zijn hier niet aan de orde.

4 Verantwoording groepsrisico

Zoals geconcludeerd is in hoofdstuk 3 zijn er twee transportroutes gevaarlijke stoffen relevant in relatie tot het plangebied: de A27 en de spoorlijn route 12, Breda – Tilburg. Daarnaast is een LPG tankstation een relevante risicobron.

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

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

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 A27 is een gifwolk relevant en ten aanzien van de spoorlijn zijn een (koude) BLEVE, een plasbrand en een gifwolk relevant.

Plasbrandscenario

Dit scenario is vanwege de afstand tot de A27 niet relevant.

BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion)

Het maatgevende scenario van het LPG-tankstation is een BLEVE. Een BLEVE kan plaatsvinden bij zowel de opslagtank met LPG (door intrinsiek falen) als bij de LPG-tankwagens (aanstraling door een brand). Een BLEVE kan ook plaatsvinden op de weg en de spoorlijn. Een koude BLEVE ontstaat wanneer er een lek in de LPG-tank zit waardoor gas kan ontsnappen. Door een plotselinge drukverandering in de tank stijgt de temperatuur van het gas, waardoor de tank kan ontploffen.

Een warme BLEVE ontstaat door een (plas)brand in de nabijheid van een tankwagen beladen met brandbaar of toxisch gas. Door de hitte van de brand loopt de druk in een tankwagen hoog op, terwijl de sterkte van de metalen wand afneemt. Hierdoor kan de wand het begeven en de tank ontploffen.

Door de maatregelen uit de 'Safety Deal hittewerende bekleding op LPG-autogastankwagens' is intrinsiek falen van de ondergrondse tank het maatgevende scenario. Tankauto's zijn voorzien van een hittewerende bekleding die de kans op een warme-BLEVE gedurende ten minste 75 minuten voorkomt. De brandweer is daardoor in staat de tankauto tijdig te koelen.

Fakkelbrand scenario

Bij het scenario fakkelbrand wordt uitgegaan van directe ontsteking van het uitstromende gas door statische of kinetische energie. Hierdoor ontstaat een fakkelbrand. Een fakkelbrand heeft hittestraaling tot gevolg. De eerste fase, de eerste 20 seconden na de breuk, is de warmtestraling het grootst. De brandduur is afhankelijk van de inhoud van de tank.

Gifwolk

Bij een incident bij het vervoer van gevaarlijke stoffen op het spoor kan een gifwolk vrijkomen.

4.2 Ruimtelijke veiligheidsmaatregelen

BLEVE

Met de beoogde herstructurering worden er (zorg)woningen planologisch mogelijk gemaakt. In de huidige planologische situatie bestaat het plangebied uit meerdere bouwvlakken. Dit blijft in de toekomst ook zo. Het plangebied ligt voor een gedeelte binnen het invloedsgebied. Van zowel het spoor als het LPG tankstation kan men meerzijdig vluchten

Fakkelbrand

Ten aanzien van een fakkelbrand is afstand houden de meest effectieve maatregel. In de huidige situatie is het bouwvlak buiten het invloedsgebied (ongeveer 60 meter) van een fakkelbrand gelegen. Dit blijft in te komst. Een mogelijke fakkelbrand zal dus niet het plangebied bereiken.

Ten aanzien van een gifwolk zijn redelijkerwijs geen ruimtelijke veiligheidsmaatregelen te treffen binnen het voorliggende plan.

Gifwolk

Er zijn redelijkerwijs geen ruimtelijke maatregelen mogelijk om te beschermen tegen een gifwolk. Afstand houden is een optie, maar het invloedsgebied van een gifwolk kan honderden meters bedragen.

4.3 Bronmaatregelen

Ten aanzien van de ontwikkelingen worden geen aanvullende bronmaatregelen toegepast om de risico's verder in te perken. Dit wordt niet gedaan omdat de risicobronnen afkomstig zijn van buiten het besluitgebied waardoor er geen maatregelen aan de bron geëist kunnen worden.

4.4 Objectgerelateerde veiligheidsmaatregelen

BLEVE

Veiligheidsmaatregelen aan de bebouwing in relatie tot het maatgevend scenario (BLEVE) zijn op korte afstand van het tankstation niet realistisch, in geval van een BLEVE wordt bebouwing binnen die afstand immers verwoest. Op grotere afstand kunnen personen in gebouwen beschermd worden door toepassen van scherfvrij glas. Alvorens dit toegepast wordt, zal de gemeente Breda eerst ontwerp-uitgangspunten moeten formuleren. Onder de huidige wetgeving kan op grond van het Bouwbesluit niet verplicht worden tot het toepassen van scherfvrij glas.

Fakkelbrand

Het plangebied ligt buiten het invloedsgebied van een mogelijke fakkelbrand bij het LPG tankstation.

Gifwolk

Gebouwen kunnen geschikt worden gemaakt als schuillocatie ten aanzien van een gifwolk. 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.

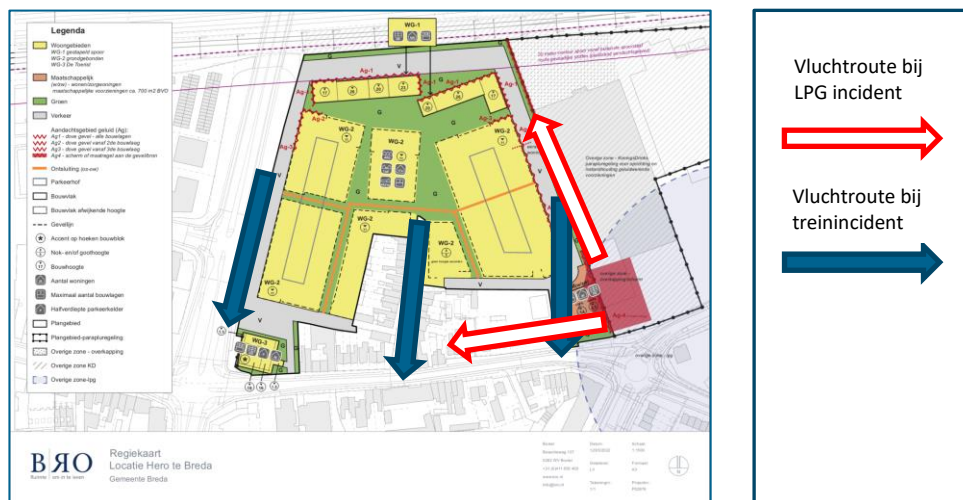
4.5 Zelfredzaamheid

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.

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 ontvluchtbaarheidsmogelijkheden. 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. Het beoogde ontwerp is ruim opgezet en is er voldoende ruimte om van de risicobron af (zuidelijke richting) te kunnen vluchten, zie figuur 4.1. Voor een (dreigend) incident bij het LPG-tankstation dient men richting het noorden of het oosten te vluchten. Het plangebied en de omgeving bieden voldoende mogelijkheden om dit te faciliteren.



Figuur 4.1 Ruim opgezette verkaveling en vluchtmogelijkheden

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. Een exacte afstand van een BLEVE op het spoor kan echter niet worden gegeven omdat dit afhankelijk is van de plaats van het incident en lokale omstandigheden. Gezien de afstand tot het LPG-tankstation kunnen de gebruikers van de (zorg) woningen bij een koude BLEVE in eerste instantie het best schuilen en daarna vluchten.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een warme BLEVE-scenario

Bij een dreigende BLEVE is het gewenste handelingsperspectief vluchten van de risicobron af. In het convenant: Convenant warme-BLEVE-vrij samenstellen en rijden van treinen, zijn afspraken gemaakt over de wijze waarop een transport wordt samengesteld. Met de voorgestelde samenstelling is de kans op een warme BLEVE op het spoor zeer laag en mag er worden uitgegaan dat dit niet kan optreden.

Het plan wordt in de zuid-oosthoek gedeeltelijk overlapt door het explosieaandachtsgebied (straal 160 meter) van het LPG-tankstation. Dat betekent dat de (zorg)woningen (deels) binnen deze contour liggen. Eerder in deze rapportage is aangegeven dat de zorgwoningen niet zijn bestemd voor beperkt zelfredzame groepen. Dankzij het Convenant LPG autogas zijn de tankauto's voorzien van een hittewerende coating, waardoor een warme BLEVE pas kan optreden na 75 minuten. Dit biedt de personen in de (zorg)woningen voldoende tijd om te vluchten en dit biedt de brandweer ruim voldoende tijd om tijdig ter plekke te zijn en externe warmtebron bij de tankwagens weg te nemen.

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.

4.6 Bestrijdbaarheid

Bestrijdbaarheid is de mate waarin een ongevalsscenario door de brandweer te bestrijden is. De verschillende scenario's vragen allen 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).

In de huidige situatie is de bereikbaarheid van het spoor goed. Relevant is dat het gebied goed bereikbaar blijft. Belangrijke wegen zijn in ieder geval de Teteringsdijk de Kwekerijstraat en de toegangswegen tot het gebied.

Plasbrandscenario

Bij een ongeval met brandbare vloeistoffen, waarbij een plasbrand kan ontstaan, kan de brandweer snel ter plaatse zijn. Een plasbrand is dan goed te bestrijden. Door het tijdig arriveren van de brandweer wordt voorkomen dat het vuur zich snel kan uitbreiden en kan overslaan op gebouwen.

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. Vanwege de maatregelen uit de Safety Deal (hittewerende bekleding) wordt een warme BLEVE bij LPG-tankwagens

gedurende ten minste 75 minuten voorkomen. De brandweer is daardoor in staat de tank tijdig te koelen.

Ten aanzien van de bestrijdbaarheid wordt door de gemeente Breda in het kader van de bestemmingsplanprocedure advies ingewonnen bij de Veiligheidsregio Midden en West-Brabant.

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 Midden- en West-Brabant moet in gelegenheid gebracht worden om advies uit te brengen.

5 Conclusie

In dit onderzoek is de beoogde ontwikkeling van Moleneind-West in Breda beoordeeld op het aspect externe veiligheid. Uit de beschouwing blijkt dat er drie relevante risicobronnen in de omgeving van het plangebied zijn: de A27, de spoorlijn Route 12: Breda – Tilburg. En het LPG tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V. De conclusies zijn:

A27

- De maximale 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour bedraagt 0 meter. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden vanuit het Bevt.
- De A27 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;
- Het plangebied is op grotere afstand gelegen dan 200 meter van de A27. Een groepsrisicoberekening is daarom niet verplicht. Wel ligt het plan binnen het invloedsgebied van toxische stoffen die over de weg vervoerd (kunnen) worden. Een beperkte verantwoording ten aanzien van het transport van deze stoffen is verplicht

Spoorlijn route 12: Breda – Tilburg.

- De maximale 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour bedraagt 1 meter. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden vanuit het Bevt.
- De spoorlijn heeft een aangewezen plasbrandaandachtsgebied van 30 meter. In het bestemmingsplan worden er geen woningen of andere (beperkt) kwetsbare objecten binnen het plasbrandaandachtsgebied mogelijk gemaakt. Er worden derhalve geen aanvullende bouwkundige eisen gesteld vanuit het Bouwbesluit 2012;
- Aangezien het plangebied binnen 200 meter van de spoorlijn is gelegen, is een groepsrisicoberekening verplicht. Uit de berekening blijkt dat het groepsrisiconiveau met de beoogde ontwikkeling toeneemt van 0,00363 (36,3% van de oriëntatiewaarde) naar 0,00385 (38,5% van de oriëntatiewaarde). Deze toename is kleiner dan 10% en het groepsrisiconiveau ligt in beide varianten onder de oriëntatiewaarde. Er kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

LPG tankstation

- Het plangebied ligt op meer dan 100 meter van de inrichting en daarmee ver buiten de PR 10 6 contouren van het LPG-tankstation. Het plaatsgebonden risico van het LPG-tankstation is geen belemmering van de ontwikkeling van het plangebied.
- Er bevinden zich geen kwetsbare objecten binnen 60 m van het vulpunt. Er wordt voldaan aan dit punt van de circulaire.
- Er bevinden zich geen zeer kwetsbare functies binnen 160 m van het vulpunt. Het bestemmingsplan biedt de mogelijkheid voor het realiseren van zorgwoningen. Deze woningen zullen echter niet worden gebruikt voor het huisvesten van verminderd zelfredzame personen in relatie tot het zelfredzaam handelen bij een dreigend incident met gevaarlijke stoffen.
-

Verantwoordingsplicht

In hoofdstuk 4 zijn handvaten gegeven die door de gemeenteraad van Breda gebruikt kunnen worden voor de verantwoording van het groepsrisico. Het bevoegd gezag, de gemeenteraad van Breda, kan deze elementen betrekken bij de besluitvorming ten aanzien van het ruimtelijke besluit. In het kader van de groepsrisicoverantwoording wordt advies ingewonnen bij de Veiligheidsregio Midden en West-Brabant.

Bijlage 1: QRA Spoorlijn

Uitgangspunten

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.

Vervoershoeveelheden

Over de spoorlijn route 12 vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. In de Regeling zijn de vervoershoeveelheden voor deze spoorlijn aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen.

Tabel B1.1 Vervoershoeveelheden gevaarlijke stoffen over het Spoorlijn Route 12, Breda aansl. – Tilburg aansl.

Spoorlijn	PAG	A, brandbaar gas	B2, toxisch gas	B3, zeer toxisch gas	C3, zeer brandbare vloeistof	D3, toxische vloeistof	D4, toxische vloeistof
Route 12	Ja	4350	2500	0	5650	3800	50

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 2200 meter.

Overige uitgangspunten voor de risicoberekening zijn opgenomen in tabel B 1.2.

Traject	Hoge snelheid
Breedte	24 m
Faalfrequentie	2,772E-8
Verhouding dag/nacht	29%/71% (standaard)
Verhouding werkweek/weekend	71%/29% (standaard)
Weerstation	Gilze-Rijen
Warme/koude BLEVE verhouding	B: 0,75

Tabel B 1.2 Overige uitgangspunten (conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

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 voornamelijk als 'bedrijventerrein' bestemd. Voor de modelering van het bedrijventerrein is 40 personen per hectare overdag aangehouden en 8 personen per hectare in de nacht. In totaal komt dit neer op 231 personen overdag en 46 personen in de nacht. Aan de zuidwestzijde van het plangebied is een gebied bestemd als 'horeca'. Voor de modelering van de horeca bestemming is aangesloten bij de kengetallen van PGS 1 deel 6, daarmee komt het personen-aantal op 19 personen overdag en 46,5 overdag. Met de voorgenomen ontwikkeling zal dit gebied worden getransformeerd naar een woongebied.

Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de meest recent beschikbare gegevens. Deze zijn afkomstig van de stedenbouwkundige ontwerpen van BRO.

- Voor de bestemming groen zijn in de huidige situatie geen bevolkingsaantallen gemodelleerd.
- Voor de woonbestemmingen zijn de aantal woningen verdeeld over de betreffende deelgebieden. Het aantal woningen voor deelgebieden 1 t/m 3 bedragen respectievelijk 180, 185 en 65. Er wordt per woning 1,2 personen overdag en 2,4 personen in de nacht aangehouden. Aan de zuidoostzijde worden 20 zorgwoningen beoogd. Voor deze woningen worden tevens 1,2 personen overdag en 2,4 personen in de nacht aangehouden. In aanvulling hierop wordt er uitgegaan dat er tevens zorgpersoneel aanwezig zal zijn (10% van de totaal aantal aanwezigen overdag en nacht).

In totaal komt het aantal personen in de toekomstige situatie neer op:

Deelgebied	Aanwezigen overdag	Aanwezigen nacht
1	$(180 * 1,2 =) 216$	$(180 * 1,2 =) 432$
2	$(185 * 1,2 =) 222$	$(185 * 2,4 =) 444$
3	$(65 * 1,2 =) 78$	$(65 * 2,4 =) 156$
4	$(20 * 1,2 * 1,1 =) 26,4$	$(20 * 2,4 * 1,1 =) 52,8$

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 B 1.3 gemodelleerde bevolkingsvlakken RBM 2

Vlak	Bestemming	Aanwezigheid personen per eenheid of per hectare			Absoluut		Fractie buiten		Bron gegevens
		Dag	Nacht	eenheid of 1/ha	Dag	nacht	Dag	Nacht	
1	31 Woningen	1,2	2,4	Woning	37	74	0.07	0.01	HVG
2	31 Woningen	1,2	2,4	Woning	37	74	0.07	0.01	HVG
3	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	168	34	0.07	0.01	HVG
4	32 woningen	1,2	2,4	Woning	38	77	0.07	0.01	HVG
5	21 woningen	1,2	2,4	Woning	25	50	0.07	0.01	HVG
6	62 woningen	1,2	2,4	Woning	74	149	0.07	0.01	HVG
7	45 woningen	1,2	2,4	Woning	54	108	0.07	0.01	HVG
8	24 woningen	1,2	2,4	Woning	29	58	0.07	0.01	HVG
9	51 woningen	1,2	2,4	Woning	61	122	0.07	0.01	HVG
10	55 woningen	1,2	2,4	Woning	66	132	0.07	0.01	HVG
11	Buurthuis / kantoor	333	0	1/ha	26	0	0.05	0.01	HVG
12	Kerk	30	18	Kerk	30	18	0.12	0.07	PGS
13	10 woningen	1,2	2,4	Woning	12	24	0.07	0.01	HVG
14	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
15	24 woningen	1,2	2,4	Woning	29	58	0.07	0.01	HVG
16	44 woningen	1,2	2,4	Woning	53	106	0.07	0.01	HVG
17	Moskee	30	18	Kerk	30	18	0.12	0.07	PGS
18	19 woningen	1,2	2,4	Woning	23	46	0.07	0.01	HVG
19	Kerk	30	18	Kerk	30	18	0.12	0.07	PGS
20	Sport / kinderdagverblijf	46	19	Sporthal	16	31	0.25	0.13	HVG
21	Sporthal	46	19	Sporthal	16	31	0.25	0.13	HVG
22	Hero	40	8	1/ha	470	94	0.05	0.01	HVG
23	10 woningen	1,2	2,4	Woning	12	24	0.07	0.01	HVG
24	Wonen	35	70	1/ha	3076	6151	0.07	0.01	HVG
25	13 woningen	1,2	2,4	Woning	16	31	0.07	0.01	HVG
26	12 woningen	1,2	2,4	Woning	14	29	0.07	0.01	HVG
27	Gemengd	333	333	1/ha	26	26	0.07	0.01	HVG
28	Wonen (drukke woonwijk)	1/ha	35	70	7	15	0.07	0.01	HVG
29	Wonen (drukke woonwijk)	1/ha	35	70	7	15	0.07	0.01	HVG
30	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	773	155	0.05	0.01	HVG
31	Kantoor	333	0	1/ha	1965	0	0.05	0.00	HVG
32	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
33	Agrarisch bedrijf	40	8	1/ha	75	15	0.05	0.01	HVG
34	Wonen (incidentele bebouwing)	2.5	5	1/ha	7	14	0.07	0.00	HVG
35	Wonen (drukke woonwijk)	35	70	1/ha	1966	3932	0.07	0.01	HVG
36	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	364	73	0.05	0.01	HVG
37	43 woningen	1,2	2,4	Woning	52	103	0.07	0.01	HVG
38	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	8	2	0.05	0.01	HVG
39	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	186	37	0.05	0.01	PGS
40	Scouting vereniging	125	125	1/ha	128	128	0.88	0.24	PGS
41	Scouting vereniging	125	125	1/ha	128	128	0.88	0.24	PGS
42	3 woningen	1,2	2,4	Woning	4	7	0.07	0.01	HVG
43	Zorgboerderij	13	13	Woning	36	72	0.07	0.01	Bp
44	Kantoren	333	0	1/ha	1480	0	0.05	0.00	PGS
45	Agrarisch bedrijf	40	8	1/ha	56	12	0.05	0.01	HVG
46	4 woningen	1,2	2,4	Woning	5	10	0.07	0.01	HVG
47	Agrarisch bedrijf	40	8	1/ha	13	3	0.05	0.01	HVG
48	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
49	Wonen	35	70	1/ha	22	44	0.07	0.01	HVG
50	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
51	4 woningen	1,2	2,4	Woning	5	10	0.07	0.01	HVG
52	School	1000	190	School	1000	190	0,29	0,11	PGS

53	Agrarisch bedrijf	40	8	1/ha	13	3	0.05	0.01	HVG
54	2 woningen	1,2	2,4	Woning	2	5	0.07	0.01	HVG
55	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
56	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	30	6	0.05	0.01	HVG
57	Gemengd	333	333	1/ha	145	145	0.05	0.01	HVG
58	Bedrijventerrein 2400 m2	40	8	1/ha	10	2	0.05	0.01	HVG
59	Bedrijventerrein 1200 m2	40	8	1/ha	10	1	0.05	0.01	HVG
60	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	160	32	0.05	0.01	HVG
61	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	15	3	0.05	0.01	HVG
62	Centrum	333	333	1/ha	37	37	0.05	0.01	HVG
63	18000 m2 gemengd + 12500 m2 wonen	599	144	1/ha	599	144	0.05	0.01	HVG
64	Bedrijventerrein	80	16	1/ha	53	11	0.05	0.01	HVG
65	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	364	73	0.05	0.01	HVG
66	Stadsbebouwing	60	120	1/ha	537	1073	0.07	0.01	HVG
67	Horeca	19	46,5	Horeca	19	47	0.21	0.02	PGS
68	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	122	24	0.05	0.01	HVG
69	Gemengd / wonen	333	120	1/ha	140	50	0.05	0.01	HVG
70	Basisschool	500	80	Basisschool	500	80	0.33	0.11	PGS
71	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	7	1	0.05	0.01	HVG
72	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	116	23	0.05	0.01	HVG
73	121 woningen	1,2	2,4	Woning	145	290	0.07	0.01	HVG
74	66 woning	1,2	2,4	Woning	79	158	0.07	0.01	HVG
75	43 woning	1,2	2,4	Woning	52	103	0.07	0.01	HVG
76	14 woning	1,2	2,4	Woning	17	34	0.07	0.01	HVG
77	24 woning	1,2	2,4	Woning	29	58	0.07	0.01	HVG
78	48 woning	1,2	2,4	Woning	58	115	0.07	0.01	HVG
79	112 woningen	1,2	2,4	Woning	134	269	0.07	0.01	HVG
80	122 woningen	1,2	2,4	Woning	146	293	0.07	0.01	HVG
81	42 woningen	1,2	2,4	Woning	50	101	0.07	0.01	HVG
82	48 woningen	1,2	2,4	Woning	58	115	0.07	0.01	HVG
83	19 woningen	1,2	2,4	Woning	23	46	0.07	0.01	HVG
84	5 woningen	1,2	2,4	Woning	6	12	0.07	0.01	HVG
85	32 woningen	1,2	2,4	Woning	38	77	0.07	0.01	HVG
86	81 woningen	1,2	2,4	Woning	97	194	0.07	0.01	HVG
87	13 woningen	1,2	2,4	Woning	16	31	0.07	0.01	HVG
88	80 woningen	1,2	2,4	Woning	96	192	0.07	0.01	HVG
89	10 woningen	1,2	2,4	Woning	12	24	0.07	0.01	HVG
90	13 woningen	1,2	2,4	Woning	16	31	0.07	0.01	HVG
91	190 woningen	1,2	2,4	Woning	228	456	0.07	0.01	HVG
92	5 woningen (inschatting)	1,2	2,4	Woning	6	12	0.07	0.01	HVG
93	21 woningen	1,2	2,4	Woning	25	50	0.07	0.01	HVG
94	33 woningen	1,2	2,4	Woning	40	79	0.07	0.01	HVG
95	130 woningen	1,2	2,4	Woning	156	312	0.07	0.01	HVG
96	15 woningen	1,2	2,4	Woning	18	36	0.07	0.01	HVG
97	Kantoren	333	0	1/ha	373	0	0.05	0.00	HVG
98	Kantoren 428 m2	333	0	1/ha	14	0	0.05	0.00	HVG
99	Kantoren 320 m2	333	0	1/ha	11	0	0.05	0.00	HVG
100	Kantoren 492 m2	333	0	1/ha	16	0	0.05	0.00	HVG
101	Kantoren 1047 m2	333	0	1/ha	35	0	0.05	0.00	HVG
102	Kantoren 558 m2	333	0	1/ha	19	0	0.05	0.00	HVG
103	Gemengd (kantoor)	333	0	1/ha	139	0	0.05	0.00	HVG
104	Kantoren 4506 m2 m2	333	0	1/ha	150	0	0.05	0.00	HVG
105	Kantoren 3396 m2	333	0	1/ha	113	0	0.05	0.00	HVG
106	13 woningen	1,2	2,4	Woning	16	31	0.07	0.01	HVG
107	26 woningen	1,2	2,4	Woning	31	62	0.07	0.01	HVG
108	31 woningen	1,2	2,4	Woning	37	74	0.07	0.01	HVG
109	77 woningen	1,2	2,4	Woning	92	185	0.07	0.01	HVG
110	Stadsbebouwing	60	120	1/ha	3546	7092	0.07	0.01	HVG
111	Stadsbebouwing	60	120	1/ha	1007	2014	0.07	0.01	HVG
112	12 woningen	1,2	2,4	Woning	14	19	0.07	0.01	HVG
113	30 woningen	1,2	2,4	Woning	36	72	0.07	0.01	HVG
114	3 woningen	1,2	2,4	Woning	4	7	0.07	0.01	HVG
115	36 woningen	1,2	2,4	Woning	43	46	0.07	0.01	HVG
Huidige situatie									
P1	Bedrijventerrein	40	8	1/ha	231	46	0.05	0.01	HVG
P2	Horeca	19	46,5	Horeca	19	47	0.21	0.02	PGS
Nieuwe situatie									
P1	180 woningen	1,2	2,4	woning	216	432	0.07	0.01	HVG
P2	185 woningen	1,2	2,4	Woning	222	444	0.07	0.01	HVG
P3	65 woningen	1,2	2,4	Woning	78	156	0.07	0.01	HVG
P4	20 (zorg)woningen	1,2 + 10%	2,4 + 10%	Woning	26	53	0.07	0.01	HVG

Een overzicht van het gehele bevolkingsmodel is weergegeven in figuur B 1.1. In figuren B1.2 en B1.3 is een ingezoomde weergave van de bevolkingsvlakken weergegeven van de huidige- en toekomstige situatie.

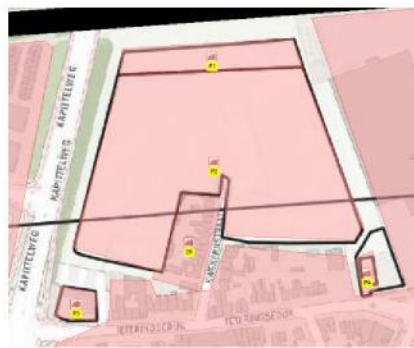
De indeling van de bevolkingsvlakken is in de verschillende varianten gelijk, de gemiddelde personendichtheid verschilt voor het bevolkingsvlak P1 en P2 (plangebied).

Huidige situatie

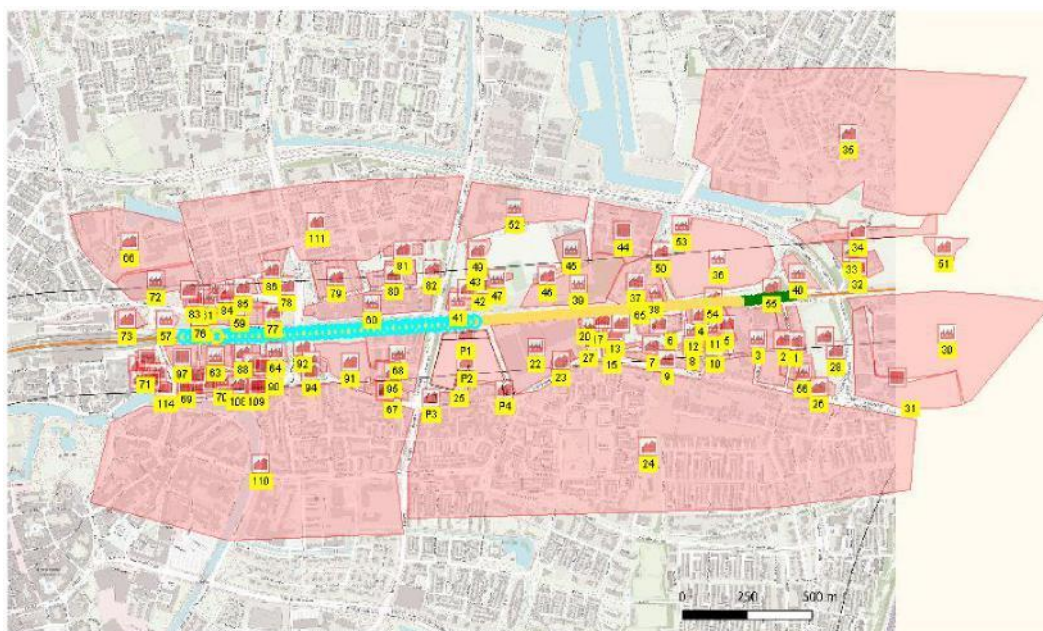


Figuur B1.2 gemodelleerde bevolkingsvlakken Huidige situatie

Toekomstige situatie



Figuur B1.3 gemodelleerde bevolkingsvlakken Toekomstige situatie

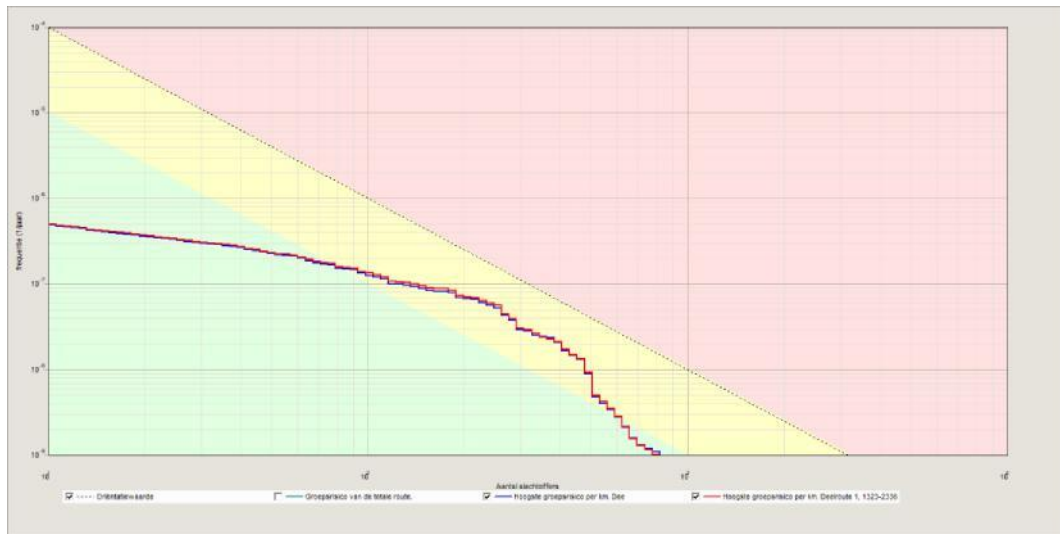


Figuur B1.1 gemodelleerde bevolkingsvlakken (totaal)

Groepsrisico

In het kader van het onderhavige besluit is ten aanzien van de spoorlijn Route 12, Breda aansl. – Tilburg aansl. een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd.

Figuur B 1.4 visualiseert is het groepsrisico ten hoogte van de ontwikkeling weergegeven.



Figuur B 1.4 Groepsrisico (hoogste GR p/km) ten aanzien van de spoorlijn van de huidige- en toekomstige situatie

Hoogste kilometer groepsrisico

Het hoogste groepsrisico per kilometer wordt is weergegeven in tabel B1.4

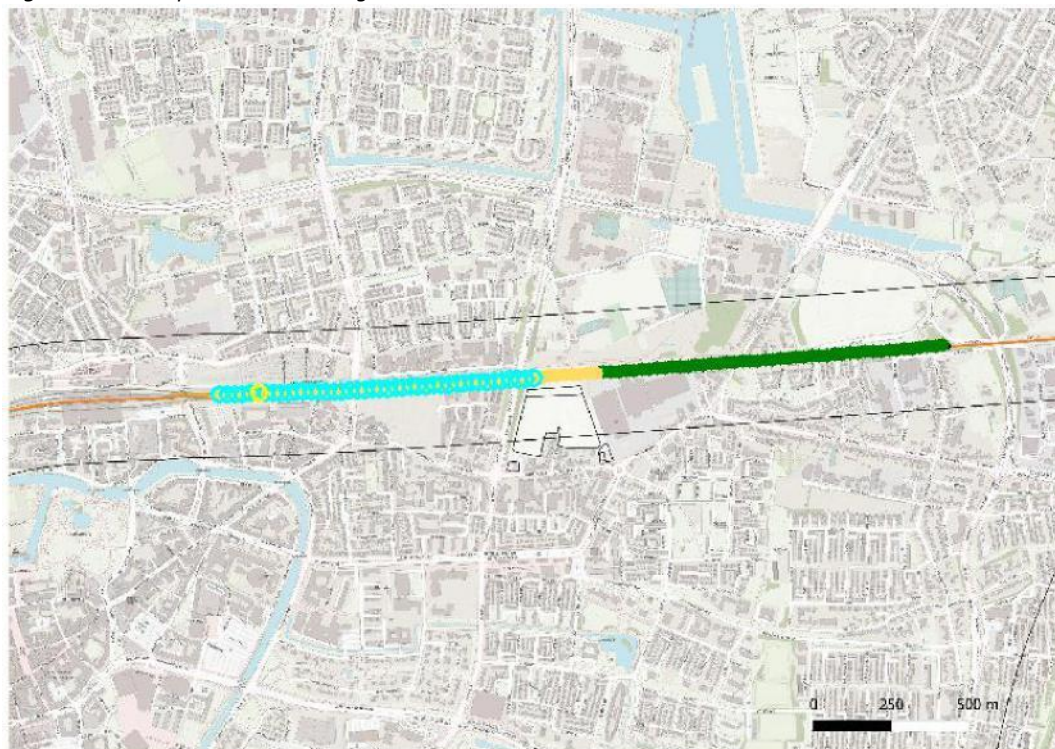
Tabel B 1.4 Hoogste GR per kilometer

	Hoogste GR p/km
Toekomstige situatie	0.00385
Huidige situatie	0.00363

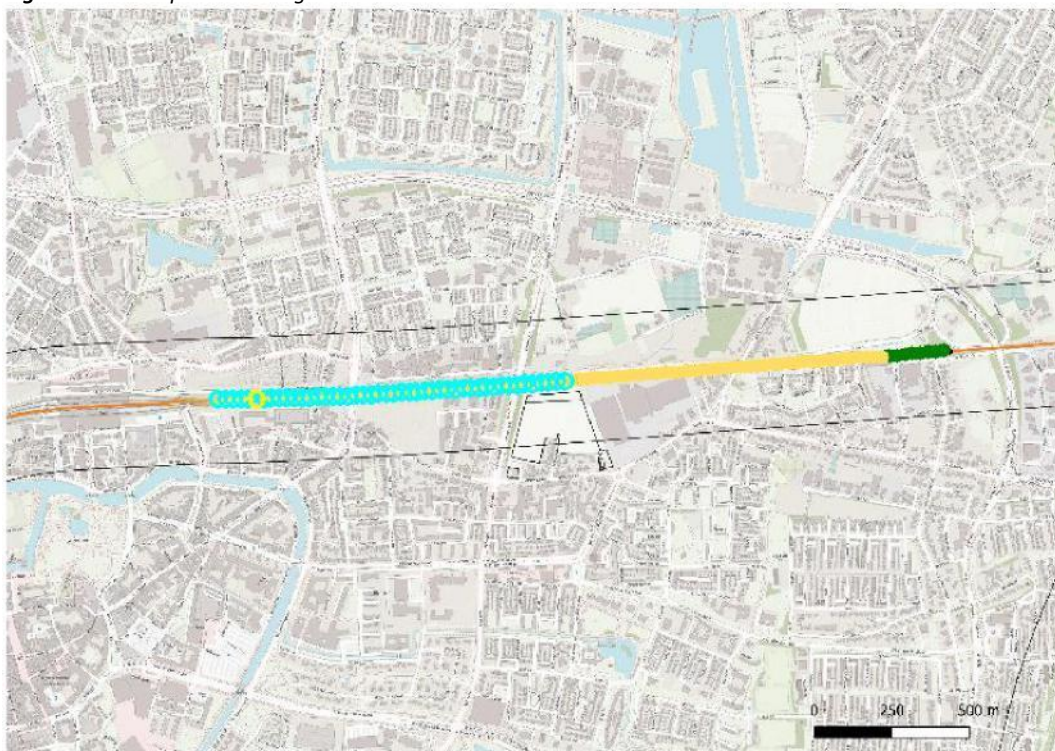
Uit figuur B2.1 en tabel B2.3 kan geconcludeerd worden dat de hoogte van het groepsrisico neemt niet met meer dan tien procent toe neemt en de oriëntatiewaarde wordt niet overschreden. Het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie toe ten opzichte van de huidige situatie. De normwaarde van het groepsrisico bedraagt in de huidige situatie 0.00363 (36,3% van de oriëntatiewaarde) en in de geprojecteerde situatie 0.00385 (38.5% onder de oriëntatiewaarde).

De kilometer met het hoogste groepsrisico van de huidige situatie is weergegeven in figuur B1.5. De kilometer met het hoogste groepsrisico van de geprojecteerde situatie is weergegeven in figuur B1.6. Hieruit is af te lezen dat de kilometer met het hoogste groepsrisico iets richting het plangebied verschuift

Figuur B 1.6 Groepsrisico Toekomstige situatie



Figuur B 1.5 Groepsrisico Huidige situatie



Bijlage 2: QRA LPG-tankstation

t.b.v. Hero terrein Breda



Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) t.b.v. Hero terrein Breda

LPG-tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V.

projectnummer 0462232.100
concept revisie 1.0
13 mei 2022

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) t.b.v. Hero terrein Breda

LPG-tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V.

projectnummer 0462232.100

concept revisie 1.0
13 mei 2022

Auteurs

Drs. T. (Taco) van der Ploeg
Ing. I.A.M.A.Q (Irhaaz) Jagga

Opdrachtgever

BRO Adviseurs in Ruimtelijke Ordening, Economie en Milieu B.V.
Bosscheweg 107
5282 WV BOXTEL

Colofon

Projectgroep bestaande uit

Ing. I.A.M.A.Q (Irhaaz) Jagga
Drs. T. (Taco) van der Ploeg

Gecontroleerd:

datum	beschrijving 1.0	vrijgave
13 mei 2022	concept	

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
2	Uitgangspunten berekening groepsrisico	2
2.1	Het LPG-tankstation	2
2.2	Opzet risicoberekening	3
2.3	Bevolkingsinventarisatie	3
2.3.1	Nieuwbouwplannen	5
3	Externe veiligheidssituatie	6
3.1	Plaatsgebonden risico	6
3.2	Groepsrisico	6

Bijlage 1 Invoerblad frequenties LPG installaties

1 Inleiding

Het voornemen bestaat om het voormalig Hero bedrijfsterrein in Breda te transformeren naar een woongebied. De gebiedsontwikkeling past niet binnen het vigerende bestemmingsplan. Om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken, dient een nieuw bestemmingsplan met bijbehorende onderzoeken te worden opgesteld. Eén van deze onderzoeken betreft externe veiligheid. Het bedrijfsterrein ligt voor een deel binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation (OK) aan de Teteringsdijk 210. In opdracht van BRO Adviseurs in Ruimtelijke Ordening, Economie en Milieu B.V. (hierna BRO) is er daarom een kwantitatieve risicoanalyse (QRA opgesteld) van het LPG-tankstation aan de Teteringsdijk in Breda.

Dit onderzoek dient als toevoeging aan het externe veiligheidsrapport voor het plangebied dat reeds is opgesteld. In dit rapport komen de zaken aan de orde die in een gebruikelijke QRA van een LPG-tankstation aan de orde komen, namelijk:

- het groepsrisico;
- het plaatsgebonden risico;
- een onderbouwing van de uitgangspunten, de gebruikte bevolking en de conclusies.

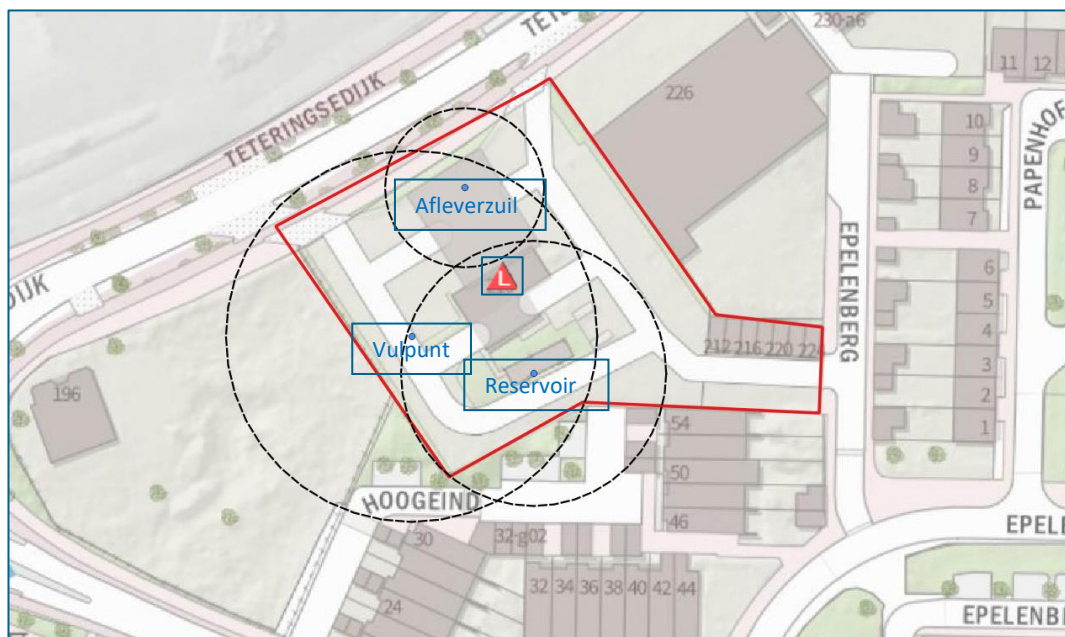
De berekeningen van het groepsrisico en het plaatsgebonden risico zijn uitgevoerd met behulp van SAFETI-NL (versie 8.3).

Deze rapportage is een bijlage bij de externe veiligheidsrapport voor het plangebied Hero-terrein.

2 Uitgangspunten berekening groepsrisico

2.1 Het LPG-tankstation

Binnen de inrichting tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V. wordt LPG opgeslagen in een ondergrondse tank van 20 m³ en er wordt LPG geleverd voor wegverkeer. Op ca. 7 meter afstand bevindt zich ten noordoosten van de vulpunt de gevel van het dichtstbijzijnde gebouw (shop). Uitgangspunt bij de belevering van LPG is dat deze op elk moment van de dag kan plaatsvinden. De opstelplaats van de LPG-tankwagen is beoordeeld als een geïsoleerde opstelplaats waarbij aanrijding van de leidingenkast niet aannemelijk is. De vergunde jaarlijkse doorzet aan LPG is 500 m³/jaar volgens signaleringskaart.nl. De locaties en de coördinaten van de belangrijkste installaties zijn hieronder in de tabel en figuur weergegeven.



Figuur 2.1 Topografische kaart met de globale ligging van de inrichting (Rode L) en directe omgeving

Tabel 3.1: Coördinaten van LPG-installaties

Nr.	Installatie	RDM X (-coördinaat)	RDM Y (-coördinaat)
1	Vulpunt LPG	114.695	400.705
2	Vulpunt Benzine	114.702	400.733
3	Afleverzuil LPG nr 1	114.705	400.733
4	Afleverzuil LPG nr. 2	114.705	400.733
5	Afleverzuil Benzine	114.705	400.723
6	Ondergrondse tank	114.719	400.700

2.2 Opzet risicoberekening

In de genoemde rekenmethodiek is aangegeven welke scenario's moeten worden opgenomen in de berekening. De frequentie van de scenario's is afhankelijk van een aantal parameters. In bijlage 1 is zowel het invoerblad als het uitvoerblad getoond, waarbij het uitvoerblad de berekende frequenties toont. Het invoerblad geeft aan welke keuzes er zijn gemaakt.

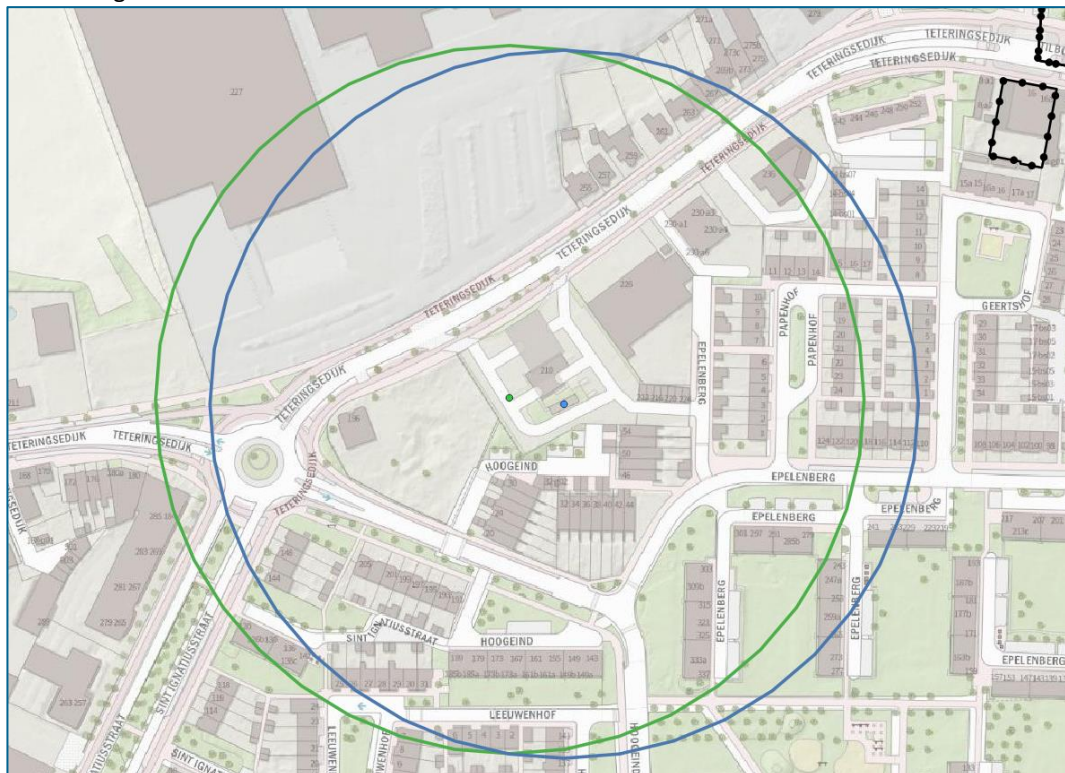
Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, te weten Gilze-Rijen. Voor de ruwheidslengte is gebruikgemaakt van de door het ministerie van IenW beschikbaar gesteld hulpmiddel (versie 2020) waarbij van kilometervlakken de ruwheidslengte is opgegeven.

Tabel 3.2: Punt voor de berekening van de ruwheidslengte

Nr	Installatie	RDM X (-coördinaat)	RDM Y (-coördinaat)	Z ₀ [m]
1	Punt 1	114.000	400.000	0,973

2.3 Bevolkingsinventarisatie

Het groepsrisico is berekend op basis van de bestemmingsplancapaciteit. In het rekenmodel zijn ingevoerd bevolkingsvlakken welke zijn samengesteld uit gegevens afkomstig uit het bestemmingsplan zoals aanwezig in het invloedsgebied. De vertaling van de bestemmingsplanfuncties naar aantallen personen vindt plaats met behulp van kentallen zoals opgenomen in *PGS 1 deel 6* en de *Handleiding-populatieservice*. Wettelijk is vastgelegd dat tot op 150 m vanaf het vulpunt en tot op 150 m vanaf het bovengrondse deel van de ondergrondse tank de bevolkingsvlakken in de berekening voor dienen te komen.



Figuur 2.2: Invloedsgebied van de vulpunt (groen) en van de opslagtank (blauw) rondom LPG-tankstation

De volgende vigerende bestemmingsplannen zijn gelegen binnen het invloedsgebied van het tankstation:

1. *Bestemmingsplan Brabantpark*, onherroepelijk (2013-02-06).

Binnen dit bestemmingsplan en binnen het invloedsgebied van het tankstation bevinden zich de volgende mogelijke relevante bestemmingen:

- Woningen
- Bedrijf/Bedrijventerrein
- Horeca
- Gemengd

De bestemmingen zijn op de vertaald naar personen in het invloedsgebied.

Woningen

Uitgegaan is van een kental 2,4 personen per woning, met een aanwezigheid van 50% in de dag en 100% in de nacht.

Bedrijf/Bedrijventerrein

Uitgegaan wordt van het kental 1 pers/(50 m² bvo) met een aanwezigheid van 100% in de dag en 0% in de nacht.

Horeca (met logiefunctie)

Uitgegaan wordt van het kental 1 pers/(15 m² bvo) met een aanwezigheid van 100% in de dag en 100% in de nacht². Opgemerkt wordt dat het hotel op de hoek van de Hoogheid en de Teteringsedijk 2 laags is, dus voor dit pand wordt uitgegaan van 2 pers/15 m² bvo grondoppervlak.

Gemengd/Kantoor

Uitgegaan is van het kental 1 pers/(30 m² bvo) met een aanwezigheid van 100% in de dag en 0% in de nacht². Opgemerkt wordt dat de het pand op de hoek van de Sint Ignatiusstraat en de Teteringsedijk vier laags is, dus voor dit pand wordt uitgegaan van 4 pers/30 m² bvo grondoppervlak.



Figuur 2.3: Bevolkingsvlakken rondom LPG-tankstation (Bestemmingsplan)

2.3.1 Nieuwbouwplannen

Op ongeveer 120 meter ten zuidoosten van het plangebied is het LPG tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V. gevestigd. In de berekening zonder uitbreidingsplan is het te bebouwen terrein meegenomen als braakliggend. Voor de nieuwbouwsituatie zijn personendichtheden op het te bebouwen terrein binnen het invloedsgebied geprojecteerd. Het deel van het plangebied dat binnen het invloedsgebied ligt, is weergegeven in Figuur 2.4.



Figuur 2.4: De locatie van het plangebied t.o.v. het LPG-tankstation, het in de tekening aangeven bouwvlak is indicatief.

De opdrachtgever geeft aan dat de exacte invulling van het plangebied binnen het invloedsgebied nog niet bekend is. Daarom is eerst de personendichtheid bepaald op basis van het bekend plan en is die personendichtheid vervolgens met een factor 1,5 verhoogd. Bij de berekening gaf deze verhoging geen significant verschil omdat de ontwikkeling aan de buitenrand van het invloedsgebied ligt.

Bepaling personendichtheid

In de berekening met uitbreidingsplan is het voornemen om een eerstelijns medisch cluster (HOED) van maximaal 700 m² met maximaal 20 (zorg)woningen op de verdiepingen te realiseren.

Voor het medisch cluster is uitgegaan van Gemengd/Kantoor met een kental van 1 pers/(30 m² bvo) met een aanwezigheid van 100% in de dag en 0% in de nacht. Voor maximaal 20 (zorg)woningen is uitgegaan van een kental van 2,4 personen per woning, met een aanwezigheid van 50% in de dag en 100% in de nacht¹. In totaal zijn dit $700/30 + 20 \times 1,2 = 47,3$ personen in de dag en $2,4 \times 20 = 48$ in de nacht. Dit gedeelte valt voor ongeveer 60 % in het invloedsgebied van het LPG-tankstation. Er is daarom in de groepsberekening uitgegaan van 28,4 personen overdag en 28,8 in de nacht.

1. Handleiding-populatieservice.

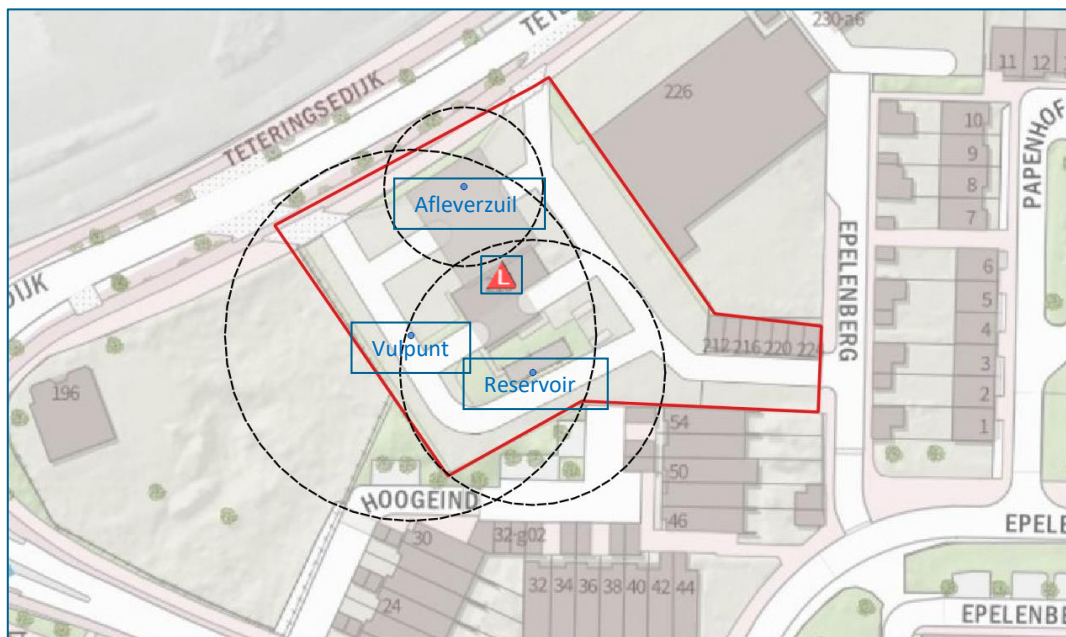
3 Externe veiligheidssituatie

In dit hoofdstuk komen de volgende zaken aan de orde:

- Plaatsgebonden risico;
- Groepsrisico van het LPG-tankstation;
- Circulaire LPG-tankstations.

3.1 Plaatsgebonden risico

Voor het LPG-tankstations zijn de PR 10^{-6} -contouren bepaald in de *Regeling externe veiligheid inrichtingen* (Revi). Bij een LPG-tankstation gelden PR 10^{-6} -contouren voor het LPG-vulpunt, de LPG-tank en het LPG-afleverpunt. De vergunde jaarlijkse doorzet aan LPG is 500 m³/jaar volgens signaleringskaart.nl. Deze afstanden bedragen voor dit tankstation respectievelijk 35 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf het ondergrondse reservoir en 15 meter vanaf de afleverzuil (zie Figuur 3.1). Het plangebied ligt op meer dan 100 meter van de inrichting en daarmee ver buiten de PR 10^{-6} -contouren van het LPG-tankstation. Het plaatsgebonden risico van het LPG-tankstation is geen belemmering van de ontwikkeling van het plangebied.



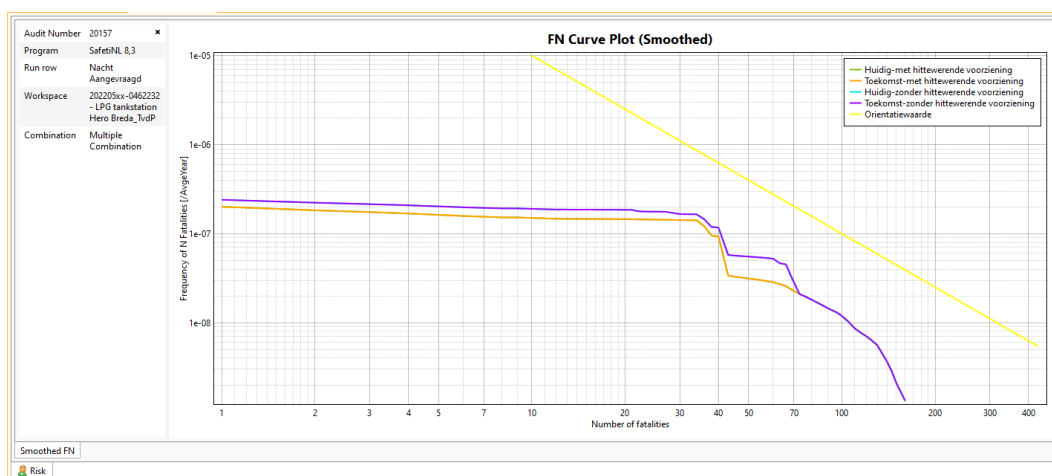
Figuur 3.1 Topografische kaart met daarop weergegeven de globale ligging van de inrichting (Rode L) en directe omgeving

3.2 Groepsrisico

In Figuur 3.2 is het groepsrisico weergegeven van het LPG-tankstation Autobedrijf J.J. Trumpi B.V. aan de Teteringsedijk 210 te Breda Er zijn vier curves berekend:

- Met hittewerende voorziening en zonder ontwikkeling van het plangebied (huidig);
- Met hittewerende voorziening en met ontwikkeling van het plangebied (toekomst);
- Zonder hittewerende voorziening en zonder ontwikkeling van het plangebied (huidig);

- Zonder hittewerende voorziening en met ontwikkeling van het plangebied (toekomst).



Figuur 3.2: Berekeningsresultaten van het groepsrisico

Uit Figuur 3.2 blijkt dat door de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied het groepsrisico niet zichtbaar toeneemt. De hittewerende voorzieningen heeft een risico reducerend effect op het groepsrisico.

Bijlage 1 Invoerblad frequenties LPG-installaties

Bijlage 1 Invoerblad frequenties LPG installaties

INVOERBLAD Frequenties LPG installaties Rev 0.2 van 15-07-2021 (Safeti-NL)

1 Scenario aanduiding

2 Naam tankstation

3 Adres tankstation

4 Vergunde doorzet LPG per jaar in m3

5 Berekende verladingsfactor

6 Duur van een verlading

7 Afstand tussen opslagvat en LPG vulpunt (VUL EERST COORINATEN nr 24 tm nr 29 in)

8 Afstand tussen opslagvat en LPG afleverpunt (VUL EERST COORD> NR 24 tm nr 29 in)

9 Inhoud opslagvat

10 Inhoud tankauto

Invoeren coördinaten geeft in meest rechtse kolom berekende afstanden

11 Afstand LPG afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 17,5 meter

12 Afstand Benzine afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 5 meter

13 Afstand benzine tankauto - LPG vulpunt is kleiner dan 25 meter

14 Wat is de gebouw hoogte

15 Is het een gebouw zonder brandbescherming (30 minuten brandwerend) of met brandwerende voorzieningen (en maximaal 50% gevelopeningen)

16 Is de afstand tussen LPG vulpunt en gebouw kleiner dan 10 m

17 Geselecteerde frequentie brand nabij een LPG tankauto (100 verladingen)

18 Frequentie langdurige brand als gevolg van lekkage tijdens verlading

20 Kies de uitspraak die hier van toepassing is

21 Berekende aanrijdingskans

22 Verlaagde BLEVE kansen als gevolg van verbeterde coating gebruiken ?

23 Verlaagde kansen als gevolg van verbeterde vulslang gebruiken ?

24 Coördinaten van het opslagvat

25 Coördinaten van het vulpunt

26 Coördinaten van de afleverzuil LPG nr 1

27 Coördinaten van de afleverzuil Benzine (dichtstbij LPG vulpunt)

28 Coördinaten van de opstelplaats Benzine tankauto

29 Coördinaten van de gevel van het gebouw (shop) dichtst bij Vulpunt

LPG Tankstation

Autobedrijf J.J. Trumpi B.V.

Teteringseweg 210

500

0,35

0,50 uur (standaard 0,5 uur)

24,3 meter (standaard 10 meter)

36,0 meter (standaard 75 meter)

20 m3 (standaard is 20 m3)

51,76 m3 (standaard is 51,76 m3)

Uit coördinaten 24 & 25

Uit coördinaten 24 & 26

9.200 kg

26.700 kg

Berekende afstand [m] ↓

Afleverzuil

☒ Afstand groter dan 17,5 meter

☐ Afstand kleiner dan 17,5 meter

Berekende afstand

32,15 m

Benzine afleverplaats

☒ Afstand groter dan 5 meter

☐ Afstand kleiner dan 5 meter

Berekende afstand

9,99 m

Benzine tankauto

☒ Afstand groter dan 25 meter

☐ Afstand kleiner dan 25 meter

Berekende afstand

30,82 m

Gebouw hoogte

☒ Gebouwhoogte tot 5 meter

☐ Gebouwhoogte tussen 5 en 10 meter

☐ Gebouwhoogte meer dan 10 meter

Brandbescherming van het gebouw

☒ Geen brandbescherming of meer dan 50% gevelopeningen

☐ Wel brandbescherming en maximaal 50% gevelopeningen

Afstand tussen gebouw en LPG vulpunt

☒ Afstand is groter

☐ Afstand is kleiner

Berekende afstand

11,66 m

2,00E-07

5,80E-08

Opstelplaats tankauto

☒ Geïsoleerde opstelplaats, aanrijding van optzij tegen leiding kast is niet aanmerkelijk

☐ Opstelplaats op een (wegrij)strook, toegestane snelheid 70 km/h of minder

☐ Overige situaties

2,50E-09

Verlaagde Beve kansen

☐ Verlaagde frequenties niet gebruiken

☒ Verlaagde frequenties wel gebruiken

Verlaagde vulslang kansen

☐ Verlaagde frequenties niet gebruiken

☒ Verlaagde frequenties wel gebruiken

X.Y

114.719 400.700

X.Y

114.695 400.703

X.Y

114.705 400.733

X.Y

114.705 400.733

X.Y

114.705 400.723

X.Y

114.702 400.733

X.Y

114.705 400.709

Frequenties en andere grootheden tbv Safeti-NL berekening				
LPG station: Autobedrijf J.J. Trumpi B.V.		LPG Tankstation		
Scenario's	Ondergronds voorraadvat	basis frequentie		Totale frequentie
O.1	Opslagvat-Instantaan falen	5,00E-07		5,00E-07
O.2	Opslagvat -10 minuten	5,00E-07		5,00E-07
O.3	Opslagvat - 10 mm gat	1,00E-05		1,00E-05
O.4	Vloeistoffleiding (vulleiding) Breuk	5,00E-07 /m	24,296 m	1,21E-05
O.5	Vloeistoffleiding (vulleiding) Lek	1,50E-06 /m	24,296 m	3,64E-05
O.6	Afleverleiding-Breuk	5,00E-07 /m	35,987 m	1,80E-05
O.7	Afleverleiding-Lek	1,50E-06 /m	35,987 m	5,40E-05
Scenario's	Intrinsiek falen tankauto	basis frequentie		Totale frequentie
T.1	Tankauto-Instantaan falen, vulgraag 100% (incl warme bleve)	5,00E-07		9,98E-10
T.2	Grootste aansluiting vulgraad 100% Incl. warme bleve)	5,00E-07		9,98E-10
Verlaagde Bleve kans		basis frequentie		Totale frequentie
B.1	Bleve Tankauto (brand tijdens verlading) vulgraad 100%	5,80E-10 /uur		5,08E-10
B.2	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 100%	2,00E-07		2,19E-10
B.3	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 67%	2,00E-07		5,31E-10
B.4	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 33%	2,00E-07		8,43E-10
Scenario's	tankauto ten gevolge van externe beschadiging	Basis frequentie		Totale frequentie
B.5	Bleve tankauto - vulgraad 100%	2,50E-09		2,89E-10
B.6	Bleve tankauto - vulgraad 67%	2,50E-09		2,89E-10
B.7	Bleve tankauto - vulgraad 33%	2,50E-09		2,89E-10
Scenario's	falen pomp (pomp op tankwagen)	Basis frequentie		Totale frequentie
P.1	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1,00E-04 /jaar		1,88E-07
P.2	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1,00E-04 /jaar		1,20E-08
P.3	Lek pomp	4,40E-03 /jaar		8,78E-06
Scenario's	falen losslang (losslang van tankwagen)	Basis frequentie		Totale frequentie
L.1	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	4,00E-06		6,16E-06
L.2	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4,00E-06		8,40E-07
L.3	Lek losslang	4,00E-05		7,00E-04
0,0040 = 0,5*70/(365*24)				
Hoge Bleve kans, ter vergelijking		basis frequentie		Totale frequentie
B.1	Bleve Tankauto (brand tijdens verlading) vulgraad 100%	5,80E-10 /uur		1,02E-08
B.2	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 100%	1,00E-06 /jaar		4,38E-09
B.3	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 67%	1,00E-06 /jaar		1,06E-08
B.4	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 33%	1,00E-06 /jaar		1,69E-08

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Copyright © 2022

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

Antea Nederland B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Antea Group niet verantwoordelijk worden gehouden.

Over Antea Group

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

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 0570-663993
E. save@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlenen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

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

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. 06 20 54 48 23
E. jeroen.eskens@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2022

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