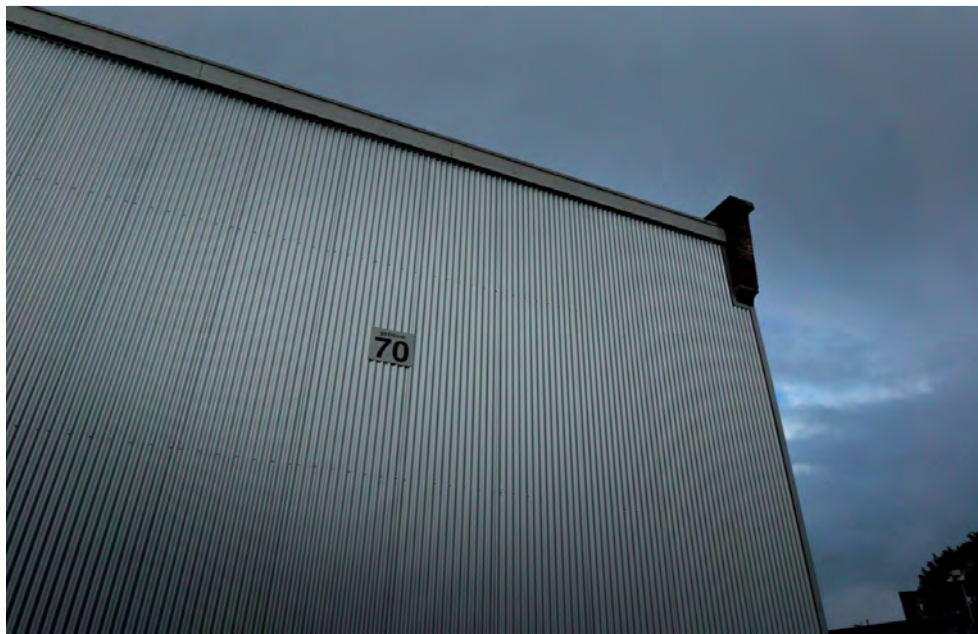




Spoorzone Tilburg: Mindlabs

Beschouwing Omgevingsveiligheid

projectnummer 0414525.00
definitief
7 december 2017

Spoorzone Tilburg: Mindlabs

Beschouwing Omgevingsveiligheid

projectnummer 0414525.00

definitief revisie 01
7 december 2017

Adviesgroep SAVE

Opdrachtgever

Gemeente Tilburg
Postbus 90157
5000 LH Tilburg

Colofon

Projectgroep bestaande uit

Jeroen Eskens
Susan Eggink-Eilander
Roel Kouwen

datum vrijgave	beschrijving revisie 01	goedkeuring	vrijgave
4-12-2017	definitief	JE	JE

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Leeswijzer	2
2	Omgevingsveiligheid	3
3	Strategie en methode	4
4	Uitwerking routekaart	7
4.1	Stap 1: Wie willen we beschermen?	7
4.2	Stap 2: Waartegen willen we beschermen?	8
4.3	Stap 3: Welke bescherming biedt de omgeving?	9
4.3.1	Omgevingsmaatregelen ter bescherming tegen plasbrand	9
4.3.2	Omgevingsmaatregelen ter bescherming tegen een gifwolk	11
4.3.3	Omgevingsmaatregelen ter bescherming tegen een explosie	12
4.3.4	Antwoord op de vraag: welke bescherming is mogelijk	12
4.4	Stap 4: Welk handelingsperspectief hebben de bedreigde personen?	12
4.5	Stap 5 en 6: Hoelang willen we de mens beschermen in het gebouw?	13
4.6	Stap 7: Wat kunnen de hulpdiensten doen?	14
5	Conclusie	15
Bijlage 1: Berekening van het groepsrisico		
B.1	Uitgangspunten	16
B.2	Bevolking	17
B.3	Resultaten	18

Bijlage 1.1: personendichtheid groepsrisico spoorzone

Bijlage 2: Criteria bij toepassing van glazen geveldelen.

Bijlage 3: Overzicht maatregelen en effect van de maatregelen

1 Inleiding

De gemeente Tilburg in haar rol van opdrachtgever en in haar rol van bevoegd gezag en de veiligheidsregio Midden- en West-Brabant hebben vanuit een gezamenlijke visie uitgesproken dat het onderwerp externe veiligheid voor de ontwikkeling van Mindlabs nadrukkelijk beschouwd moet worden. Intern voert de gemeente Tilburg beleid om, voor zover mogelijk, te anticiperen op de veiligheidsinzichten die vorm worden gegeven in het kader van de Omgevingswet.

U heeft ons daarom de volgende vraag gesteld:

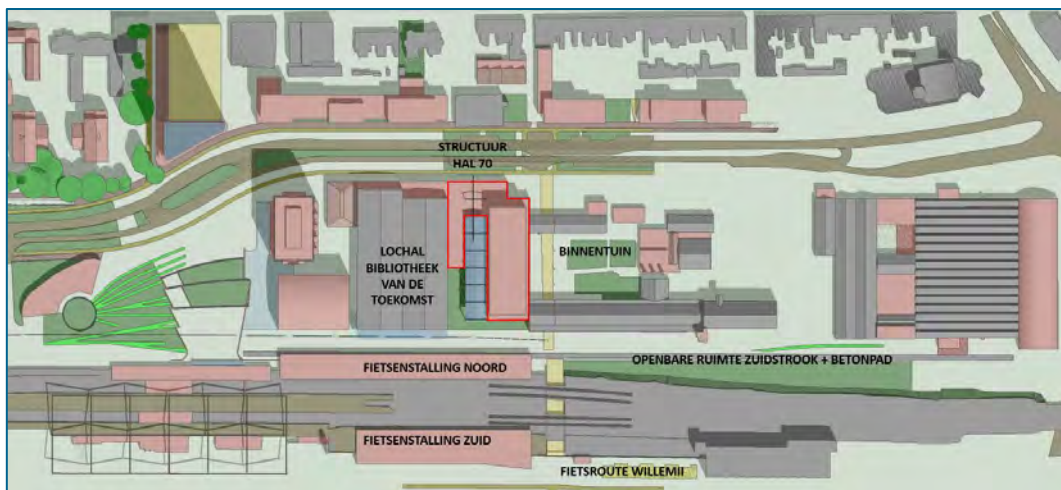
*Zijn de mensen in het gebouw voldoende beschermd bij een incident met gevaarlijke stoffen op het spoor?
En zo nee, welke aanbevelingen zien wij om de bescherming te optimaliseren?*

In voorliggende rapportage geven wij antwoord op deze vraag. De huidige versie is een concept versie die besproken zal worden met de betrokkenen. Op deze manier kan gezamenlijk de dialoog gevoerd worden of de onderzoeksvraag naar tevredenheid is beantwoord. Daarnaast wordt vanuit het huidige beleidskader externe veiligheid (Besluit externe veiligheid transportroutes) het risiconiveau van het spoor in relatie tot de voorgenomen ontwikkelingen beschouwd.

In hoofdstuk 3 wordt een route gegeven om tot een goede beschouwing van de omgevingsveiligheid te komen. In de thans voorliggende rapportage (revisie 01) is deze route nog niet volledig doorlopen omdat de bouwkundige ontwikkeling zich nog in pril stadium bevindt. Maar juist doordat het ontwerp zich nog in het stadium van 'vormenstudies' bevindt, is het mogelijk geweest om uitgangspunten aan te geven die bij het verdere ontwerp betrokken kunnen worden.

Revisie 01 van de rapportage is bedoeld als bijdrage aan de invulling van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico. Nadien zal uitwerking van de bouwkundige aspecten volgen.

De ligging van de ontwikkelingslocatie Mindlabs in de spoorzone van Tilburg is weergegeven in figuur 1.1. Mindlabs wordt gerealiseerd in hal 70 van een voormalige werkplaats voor het onderhoud van spooormaterieel.



Figuur 1.1: Ligging Mindlabs (rood omlijnd) in spoorzone Tilburg

1.1 Leeswijzer

In **hoofdstuk twee** wordt de ontwikkeling van het aspect Omgevingsveiligheid geschetst. Vervolgens wordt in **hoofdstuk drie** ingegaan op de gehanteerde strategie en methode om de Omgevingsveiligheid te beschouwen. In **hoofdstuk vier** wordt de systematiek uitgewerkt aan de hand van de routekaart. Tot slot worden in **hoofdstuk vijf** antwoorden geformuleerd op de centrale vraagstelling.

De kwantitatieve risicoanalyse ten aanzien van de spoorlijn wordt in **bijlage 1** beschreven. **Bijlage 2** geeft informatie omtrent de veiligheidseisen voor glas. **Bijlage 3** geeft een overzicht van de maatregelen en hun effecten.

2 Omgevingsveiligheid

In de aanloop naar de Omgevingswet is sprake van een grote omslag in de denkwereld van Externe Veiligheid. Een omslag naar de vraag: *‘Zijn de mensen voor wie wij bouwen en creëren, voldoende beschermd?’* Die vraag kan niet met uitsluitend een risicoberekening worden beantwoord. Voor het antwoord is een stapsgewijze beschouwing van de bescherming(smoglijkheden) noodzakelijk.

Niet alleen de denkwereld verandert. Ook de naamgeving. Het begrip Externe Veiligheid wordt vervangen door het begrip Omgevingsveiligheid. Een naam die de lading beter dekt. Daarom zullen we in dit onderzoek vanaf nu ook spreken over Omgevingsveiligheid.

Omdat het woord Omgevingsveiligheid relatief nieuw is, is het belangrijk om vooraf helderheid te hebben over wat ermee wordt bedoeld.

Omgevingsveiligheid is een begrip dat hoort bij de Omgevingswet die in 2019 of 2021 in werking zal treden. Door alle wetten en regelingen binnen het omgevingsrecht samen te voegen tot één Omgevingswet ontstaat de volgende verandering onder het motto ‘Eenvoudig beter’:

- Van 26 wetten naar 1;
- Van 5000 wetsartikelen naar 350;
- Van 120 ministeriële regelingen naar 10;
- Van 120 algemene maatregelen van bestuur naar 4;
- 1 wet voor de hele leefomgeving;
- De wet maakt het mogelijk om lokale problemen ook lokaal op te lossen;
- Van meerdere bestemmingsplannen naar 1 omgevingsplan.

De wereld van het begrip Omgevingsveiligheid is daarmee helder.

Maar, wat is nu concreet omgevingsveiligheid? Dat is eenvoudiger uit te leggen door vooraf eerlijk te zijn over wat het niet is. Omgevingsveiligheid is geen rekentool, geen handleiding, geen toverboek. Omgevingsveiligheid is niet tastbaar, niet hoorbaar, niet zichtbaar.

Omgevingsveiligheid laat zich het best omschrijven als een gevoel. Een gevoel dat je veilig in een omgeving kunt wonen, werken, spelen. De mens heeft behoefte aan veiligheid en zekerheid. Omgevingsveiligheid voorziet in die behoefte en is daarmee een noodzaak. Een gevoel moet echter wel gebaseerd zijn op daadwerkelijke feiten. In deze rapportage worden deze feiten nader beschouwd.

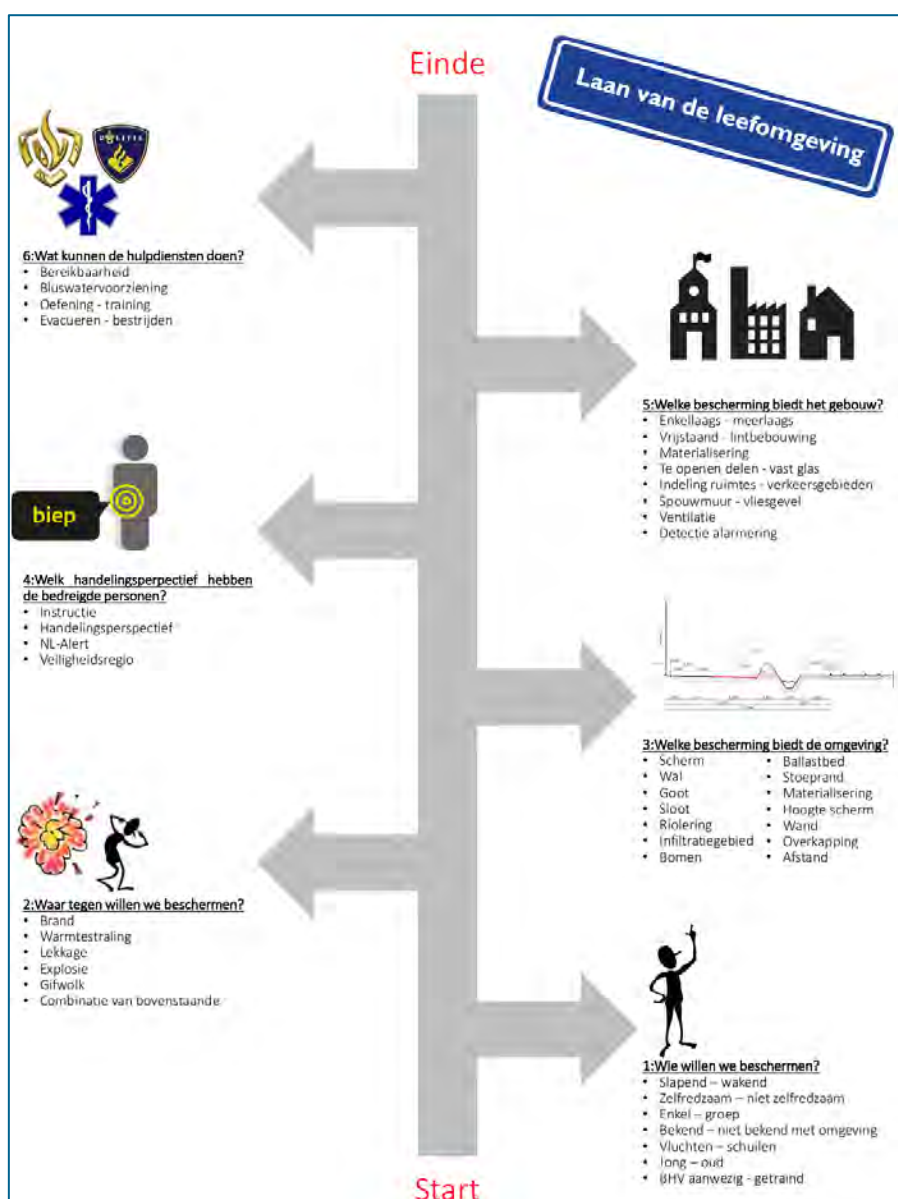
3 Strategie en methode

Een gevoel is subjectief, een mening. Daarmee kan een oneindige dialoog beginnen die uiteindelijk een antwoord geeft op de vraag uit de inleiding:

*Zijn de mensen in het gebouw voldoende beschermd bij een incident met gevaarlijke stoffen op het spoor?
 En zo nee, welke aanbevelingen zien wij om de bescherming te optimaliseren?*

In deze beschouwing willen we concreter, navolgbaarder en wetenschappelijker te werk gaan dan het geven van een mening. Omgevingsveiligheid is een zodanig serieus onderwerp, dat een mening onvoldoende is om de vraag te beantwoorden.

Zoals gezegd, bestaat er geen rekentool of handboek waarmee deze vraag kan worden beantwoord. Wij maken daarom een beschouwing op basis van een routekaart. We hebben dat als volgt gevisualiseerd (figuur 3.1).



Figuur 3.1: Routekaart voor de beschouwing van Omgevingsveiligheid

De routekaart (figuur 3.1) bevat de volgende haltes:

1. Wie willen we beschermen?
2. Waartegen willen we beschermen?
3. Welke bescherming biedt de omgeving?
4. Welk handelingsperspectief hebben de bedreigde personen?
5. Hoelang willen we beschermen?
6. Welke bescherming biedt het gebouw?
7. Wat kunnen de hulpdiensten doen?

Ad 1.

Er zijn veel factoren die uiteindelijk bepalen of de mens in staat is zichzelf in veiligheid te brengen of door anderen in veiligheid kan worden gebracht. Deze factoren zijn bijvoorbeeld:

- Is de persoon slapend of wakend?
- Is de persoon mobiel, verminderd mobiel of verhinderd mobiel?
- Is de persoon alleen of in een groep?
- Is de persoon bekend of onbekend met de omgeving?
- Is de persoon jong of oud?
- Is er een getrainde noodorganisatie aanwezig met voldoende capaciteit?

Bij het beantwoorden van de vraag 'Wie willen we beschermen?' moet ten minste deze informatie bepaald worden.

Ad 2.

In de tweede halte van de routekaart wordt bepaald waartegen de mens wordt beschermd. De volgende incidenten worden onderscheiden:

1. Brand;
2. Explosie;
3. Gifwolk;
4. Combinatie van factoren.

Ad 3.

Nu we weten wie er wordt beschermd, hoelang en waartegen, is het noodzakelijk om in de derde halte van de routekaart vast te stellen welke bescherming de omgeving biedt. In de omgeving kunnen elementen beschikbaar zijn die de mens beschermen tegen de effecten van een incident met gevaarlijke stoffen. Deze elementen dragen bij aan de bescherming.

Ad 4.

In de vierde halte van de routekaart kijken wij welk handelingsperspectief de bedreigde personen hebben. Het handelingsperspectief van mensen bepaalt in grote mate in hoeverre ze in staat zijn zichzelf in veiligheid te brengen. Voorbeelden van elementen die een gunstige bijdrage leveren aan het handelingsperspectief en dus de mate van zelfredzaamheid, zijn:

- Instructie;
- Informatie van bijvoorbeeld NL-Alert;
- Informatie van autoriteiten.

Ad 5.

Het bereiken van een veilige omgeving kan door vluchten, schuilen of een combinatie daarvan. Bij schuilen onderscheiden we twee mogelijkheden: schuilen naar een tijdelijk veilige plaats (shelter in place) of schuilen naar een langdurig veilige plaats (safe haven). Afhankelijk van welke activiteit mogelijk is, wordt bepaald hoelang bescherming nodig is.

Ad 6.

In de zesde halte van de routekaart stellen we de mate van bescherming van het gebouw vast. Gebouwen kunnen ook mensen beschermen tegen de effecten van een incident met gevaarlijke stoffen.

Bouwconstructies en materialen dragen bij aan het verminderen van de effecten van het incident. Het gebouw kan zelf een bescherming bieden, maar het is ook denkbaar dat een ander gebouw de eerste klap opvangt en daardoor een bescherming biedt.

Ad 7.

Als sluitstuk van de routekaart beschouwen we in de zevende halte de mogelijkheden die de hulpdiensten hebben. Hoewel de hulpdiensten pas na enige tijd bij het incident ingezet kunnen worden, heeft de veiligheidsregio een belangrijke taak in het zoveel mogelijk beperken van de effecten van het incident. Daarbij heeft de veiligheidsregio een inspanningsverplichting, maar geen resultaatverplichting. Met andere woorden: de veiligheidsregio zal al het mogelijke doen om een inspanning te leveren om mensen te redden, in veiligheid te brengen en het incident te bestrijden. Echter, het benodigde resultaat van deze inspanning is niet gedefinieerd. Er blijft dus een mogelijkheid bestaan dat de inspanning van de veiligheidsregio onvoldoende is en er dus slachtoffers vallen.

Het succes van een inzet door de veiligheidsregio kan positief worden beïnvloed door te zorgen voor een goede bereikbaarheid van het incident, voldoende bluswatervoorzieningen of andere passende blusmiddelen en voldoende oefening en training van de manschappen op reële en typerende, locatie specifieke incidenten.

4 Uitwerking routekaart

4.1 Stap 1: Wie willen we beschermen?

In Mindlabs worden, voor zover bekend ten tijde van het onderzoek, de volgende gebruikers gehuisvest:

- Tilburg University;
- Fontys Journalistiek;
- ROC Tilburg;
- De Persgroep.

Het gebouw krijgt een onderwijs- en kantoorfunctie. De verschillende gebruikers vinden hun plaats in het gebouw van zeven bouwlagen met in totaal circa 13.500 m² bruto vloeroppervlak (bvo). De verdeling van de gebruiksfuncties over dit oppervlak staat nog niet vast. Voor deze rapportage is uitgegaan van 7.000m² bvo onderwijs en 6.500m² bvo kantoor. Deze oppervlakken zijn overeenkomstig de gehanteerde oppervlakken bij de studie 'EV-masterplan Spoorzone Tilburg, de groepsrisicoberekeningen¹'.

Per verdieping wordt een mix van de functies 'Bruisend Hart' (ontmoeting), praktijkomgeving, theorieomgeving, kantooromgeving en algemene voorzieningen gerealiseerd. De functiemix verschuift van de laagste naar de hoogste verdiepingen van dynamisch ('Bruisend Hart' en praktijkomgeving) naar rust (theorieomgeving en kantooromgeving).

Vanwege de verschillende gebruiksvormen, verschillen ook de zelfredzaamheidskenmerken van de aanwezigen in het gebouw. Tabel 4.2 schetst hiervan een kwalitatief beeld.

Tabel 4.2: Kwalitatief beeld van de gebruikers

Criterium	Beeld
Leeftijd	De primaire groepen gebruikers zijn (volwassen) studenten en werknemers.
Slapend / wakend	In het gebouw wordt niet geslapen
Mobiliteit	De mensen in het gebouw zijn grotendeels zelfredzaam . De zelfredzaamheid bij brand wordt bepaald door het waarnemingsvermogen, de gevaar dreiging, de acties die mensen uitvoeren nadat een incident is ontdekt en de vluchtmogelijkheden die er zijn. Naast deze elementen wordt de zelfredzaamheid ook bepaald door de mobiliteit van mensen. Hierbij wordt in de literatuur onderscheid gemaakt tussen verminderd zelfstandig mobiele mensen, zoals rolstoelgebruikers, ouderen en kinderen, en verhinderd zelfstandig mobiele mensen, zoals mensen die bedgebonden zijn of in een cel zitten. Verhinderd zelfstandig mobiele mensen hebben altijd hulp van anderen nodig in geval van een calamiteit. Voor verminderd zelfstandig mobiele mensen is de noodzaak van hulp niet altijd aanwezig. Rolstoelgebruikers bijvoorbeeld, blijken, bij het ontbreken van obstakels, in noodsituaties prima in staat te zijn om zich in een gebouw te verplaatsen. In het gebouw zijn mogelijk verminderd zelfstandig mobiele mensen aanwezig. Daarbij denken we aan medewerkers en/of bezoekers met een beperking.
Alleen of groep	Individueel bezoek komt veel voor. Het gaat bijvoorbeeld om personen die komen studeren en die bij een van de bedrijven komen werken. Daarnaast is sprake van groepsgewijs bezoek. Bijvoorbeeld voor colleges, vergaderingen, groepswerk of events.
Bekend of onbekend	De mensen die werken in het gebouw zijn bekend met de omgeving. Studenten en bezoekers / passanten in de doorgang van het gebouw zijn niet/beperkt bekend met de omgeving.
Getrainde noodorganisatie	Het gebouw gaat gebruikt worden door organisaties die in staat zijn om een getrainde noodorganisatie beschikbaar te hebben met voldoende capaciteit. Alle gebruikers vormen een gezamenlijke noodorganisatie en zorgen voor een actuele opleiding, training en oefening van de organisatie.
Fysieke omstandigheden	Los van het gedrag van de mens zijn er ook een aantal fysieke omstandigheden die bepalend zijn voor de mogelijkheid om te vluchten. Deze fysieke omstandigheden zijn onder andere de invloed van temperatuur, warmtestraling en rook.

¹ Antea Group, Concept-versie 30 november 2017.

4.2 Stap 2: Waartegen willen we beschermen?

Bij incidenten met gevaarlijke stoffen op het spoor, onderscheiden we vier soorten scenario's:

- Brand;
- Explosie;
- Gifwolk;
- Combinatie van brand, explosie en/of gifwolk.

Brand

Bij een incident op het spoor kan brandbare vloeistof uit een treinwagon vrijkomen. Deze kan vervolgens ontsteken in de omgeving een intense hitte veroorzaken, waardoor weer andere objecten kunnen gaan branden.

Explosie

We moeten vaststellen dat er incidenten denkbaar zijn, waarbij geen enkele vorm van bescherming of maatregel voldoende effectief is. Een voorbeeld daarvan is een explosie van een LPG-trein precies voor de deur van Mindlabs. Hoezeer de effecten ook betreurenswaardig zijn; het is niet reëel om mensen te beschermen tegen een dergelijk scenario. Dit zou namelijk betekenen dat Mindlabs omgebouwd moet worden naar een bunkerachtig gebouw. Dit is gelet op het gebruik, de context en de historische elementen een hypothetische mogelijkheid. Dit heeft dus tot gevolg dat er een zekere mate van acceptatie en begrip wordt gevraagd van zowel initiatiefnemer als bevoegd gezag ten aanzien van restrisico's.

Als een explosie op grotere afstand plaatsvindt² dan blijft de constructie van Mindlabs in stand, maar kunnen wel slachtoffers door scherfwerking ontstaan. De kans op letsel door scherfwerking kan verminderd worden door een aangepaste glaskuize of door binnen het gebouw afstand van het glas te houden.

De ontwikkeltijd van een koude BLEVE is (zeer) kort. Mensen hebben dus (bijna) geen tijd om zich op dergelijke incidenten voor te bereiden.

Gifwolk

Bij een incident op het spoor kan een gifwolk vrijkomen. Deze komt vrij door directe verdamping of door uitdamping uit gelekte vloeistof.

De vraag 'Waartegen willen we beschermen' beantwoorden we in deze rapportage als volgt:

We willen beschermen tegen reële scenario's. Daarbij accepteren we dat geen enkele maatregel bestand zal zijn tegen een explosie direct ter hoogte van Mindlabs.

We beschermen de mens tegen de effecten van een brand en een gifwolk. We zorgen er dus voor dat mensen zichzelf en anderen in veiligheid kunnen brengen en daarvoor gedurende voldoende tijd beschermd zijn. De fysieke omstandigheden waaraan de mens wordt blootgesteld, zoals warmtestraling en temperatuur, zijn zodanig de mens dit kan overleven. Bij een gifwolk zorgen we ervoor dat er een mogelijkheid is te schuilen in het gebouw. In het gebouw zorgen we ervoor dat de binnenklimaatcondities zodanig zijn dat mensen dit gedurende de tijd van het incident kunnen overleven.

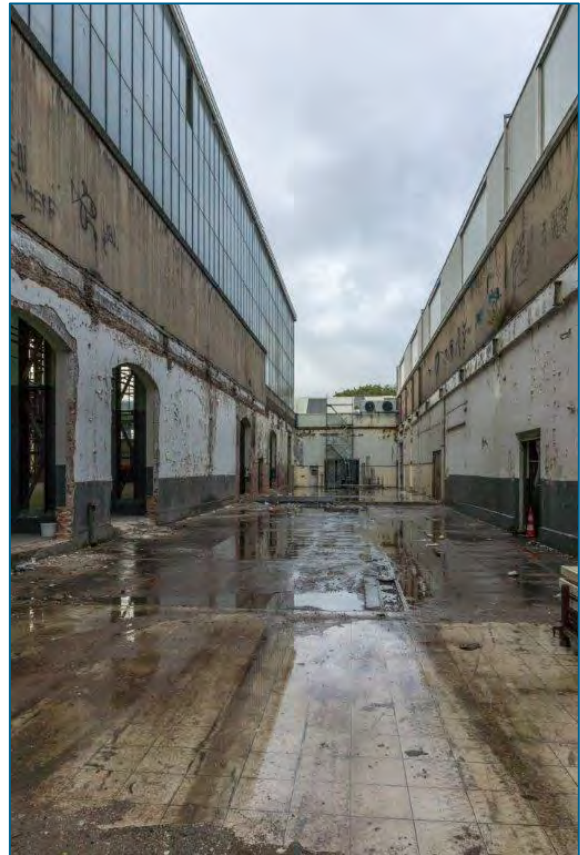
In de volgende paragraaf wordt aangegeven welke bescherming redelijkerwijs mogelijk is.

2 De afstand moet hierbij nader bepaald worden.

4.3 Stap 3: Welke bescherming biedt de omgeving?

Nu we weten wie er wordt beschermd, hoelang en waartegen, is het noodzakelijk vast te stellen welke bescherming de omgeving biedt of kan gaan bieden. In de omgeving zijn elementen beschikbaar die de mens beschermen tegen de effecten van een incident met gevaarlijke stoffen. Deze elementen dragen bij aan het verminderen van de effecten van het incident.

In de huidige situatie omvat de ontwikkelingslocatie Mindlabs een oud spoorweggebouw (gebouw 70) (figuur 4.1). De ruimte tussen Mindlabs en het spoor moet nog ontwikkeld worden. Direct ten oosten van de ontwikkelingslocatie bevindt zich de Willem II-passagie; een verbinding onder het spoor tussen het noordelijke en zuidelijke gedeelte van de Spoorzone (figuur 4.2). Deze passage is toegankelijk voor fietsers en voetgangers.



Figuur 4.1: Mindlabs (rechts) en de Lochal (links) in de huidige situatie (foto Antea Group)

4.3.1 Omgevingsmaatregelen ter bescherming tegen plasbrand

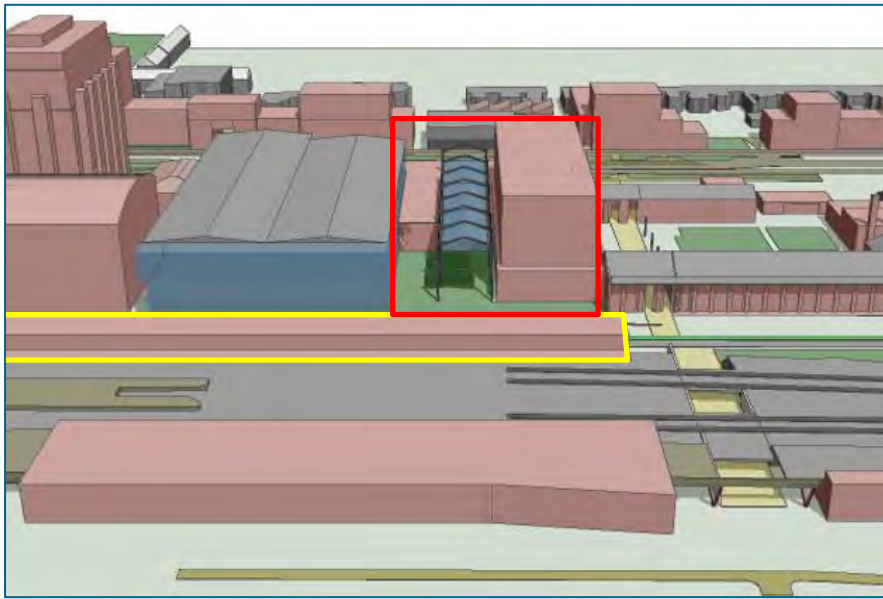
Bij een incident op het spoor kan een brandbare of giftige vloeistof uit een wagon vrijkomen. De impact op de omgeving is sterk afhankelijk van de plaats van het incident en de plaats waar de wagon begint te lekken. Dit kan op het spoor zelf zijn, maar ook direct naast het (hoog)spoor.

De kans op het ontstaan van een plas kan beperkt worden door voorzieningen die de vloeistof direct afvoeren. In de omgeving bij Mindlabs zijn hiervoor goede mogelijkheden door:

- Het gebruik van de te bouwen fietsenstalling als vloeistofbuffer.
- Goede hemelwaterafvoer/drainage in het gebied tussen de spoorlijn en de bebouwing.

De fietsenstalling als vloeistofbuffer

Een 3D-impressie van de toekomstige situatie is weergegeven in figuur 4.2. Tussen Mindlabs en het spoor wordt een fietsenstalling gebouwd (fietsenstalling noord). Deze fietsenstalling wordt ontwikkeld als een Design & Build-project waardoor de exacte materialisering van het gebouw op dit moment nog niet bekend is.



Figuur 4.2: Impressie Mindlabs (rood) met fietsenstalling noord (geel)

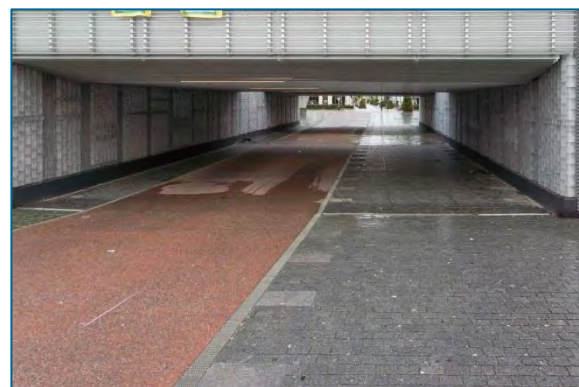
Het perron en de aanwezigheid van de fietsenstalling kunnen in de eerste en tweede lijn voor het tegenhouden van een brandende plas zorgen. Hiervoor zijn inmiddels instructies gegeven aan de ontwerper van de fietsenstalling³. ProRail heeft aangegeven dat deze geïntegreerd worden.

Het perron geeft een ontsporingsgeleiding, zodat de kans dat te wagon bij een incident verder van het spoor af raakt hier kleiner is. Eventueel vrijkomende, brandbare of giftige vloeistof zal zich dus primair bij de sporen verspreiden en daarnaast gekeerd worden door een opstaande rand bij de fietsenstalling. Bij het ontwerp zal dan tevens voorzien moeten worden in een opvangmogelijkheid bij de uiteinden. Hiervoor kan het zandlichaam van het hoogspoor worden gebruikt. Voor zover ballastbed aanwezig is, zal de vloeistof hierin gebufferd worden, waarbij relevant is dat het onderliggende zandbed van het 'hoogspoor' sterk drainerend is. Een gebufferde brandbare vloeistof heeft een sterk verlaagde ontbrandingskans en giftige vloeistof zal sterk verminderd uitdampen tot een giftige wolk.

Het is belangrijk dat deze beschermingsfunctie goed gedocumenteerd wordt en geborgd is dat deze ook in de toekomst in stand blijft.

Goede hemelwaterafvoer/drainage in het gebied tussen de spoorlijn en de bebouwing.

Ter plaatse van de onderdoorgang bij het station en de Willem II passage is geen ballastbed aanwezig. De vloeistof zal zich hier over het terrein kunnen verspreiden. Echter bij het Burg. Stekelenburgplein en de Willem II-passage is, mede vanwege het afschot richting de spoorlijn, een zwaar gedimensioneerd hemelwaterafvoersysteem aanwezig. Figuur 4.3 toont de passage ten tijde van een hevige regenbui: de regen wordt direct afgevoerd. Indien deze regen een brandende vloeistof zou zijn, zou de brandduur van deze dunne laag zeer kort zijn.



Figuur 4.3: Willem II-passage (foto Antea Group)

Het gebied tussen de fietsenstalling en Mindlabs moet ook voorzien worden van een verharding met hemelwaterafvoer. Voor zover de fietsenstalling faalt als vloeistofkering, wordt de vloeistof dan alsnog afgevoerd op de

³ Er dient nog gecontroleerd te worden of deze instructies goed zijn uitgevoerd.

riolering. Het is belangrijk om deze hemelwaterafvoer zodanig te dimensioneren dat geen plasvorming ontstaat. Figuur 4.4. toont de huidige situatie ten tijde van een zware regenbui. Op korte afstand van het gebouw vormt zich een langgerekte plas. Bij de definitieve inrichting van het terrein moet dergelijke plasvorming worden voorkomen.



Figuur 4.4. De vrije ruimte tussen Mindlabs en spoor in de huidige situatie.

Het afvoeren van een brandbare of giftige vloeistof via de riolering is een effectieve oplossing voor de bescherming van de omgeving van het incident. Het betekent echter ook een verplaatsing van het probleem. Het is daarom belangrijk om een Incidentplan riolering op te stellen om de nadelige gevolgen van deze vloeistoffen in de riolering zoveel mogelijk te beheersen.

Conclusie: De uitvoering van de omgeving vermindert de kans op een incident waarbij Mindlabs bij een plasbrand betrokken wordt. Ook wordt de kans verminderd dat een plas met giftige vloeistof uitstroomt tot direct bij Mindlabs. Door buffering op het zandbed van het hoogspoor cq. afvoer via de riolering worden de nadelige effecten in de omgeving effectief beperkt.

4.3.2 Omgevingsmaatregelen ter bescherming tegen een gifwolk

Een gifwolk kan bij een incident op het spoor op twee manieren ontstaan:

- Het direct ontsnappen van een giftig gas uit een ketelwagon.
- Het weglekken van een giftige vloeistof waarna het giftig gas verdampt.

Dezelfde maatregelen die effectief zijn bij het voorkomen van plassen met brandende vloeistof (zie de paragraaf hiervoor) zijn ook effectief bij het voorkomen van het ontstaan van plassen met giftige vloeistof. Er zijn geen omgevingsmaatregelen mogelijk tegen de verspreiding van direct uit de ketelwagons ontsnapt giftig gas. Hier zijn bestrijdingsmaatregelen aan de bron noodzakelijk en bij is bij verdere verspreiding bouwkundige bescherming relevant. Zie paragraaf 4.5.

4.3.3 Omgevingsmaatregelen ter bescherming tegen een explosie

De omgeving biedt geen bescherming tegen de drukgolf die vrijkomt bij een explosie op het spoor. Het ten zuiden van Mindlabs gelegen gebied totaan het spoor biedt niet de mogelijkheid om maatregelen te realiseren die de kracht van een explosie doen verminderen.

Het ten noorden van Mindlabs gelegen gebied introduceert de transformatie van de spoorzone meerdere nieuwe vluchtwegen die haaks op het spoor staan. Bij een dreigend incident kan hierdoor, bij een tijdige alarmering, snel van het incident af worden gevlucht.

4.3.4 Antwoord op de vraag: welke bescherming is mogelijk

De vraag *‘Welke bescherming biedt de omgeving’* beantwoorden we in deze rapportage als volgt:
Door omgevingsmaatregelen kan een effectieve bescherming worden geboden tegen een plasbrand en het uitdampen van giftige vloeistoffen. De omgeving biedt geen bescherming tegen explosies of het direct vrijkomen van een wolk giftig gas. Deze bescherming is ook niet via omgevingsmaatregelen te creëren

4.4 Stap 4: Welk handelingsperspectief hebben de bedreigde personen?

Handelingsperspectief wordt geboden indien sprake is van tijdige waarschuwing alsmede het aanwezig zijn van schuil- of vluchtmogelijkheden. Bij het waarschuwen dienen de aanwezigen in het bedreigde gebied duidelijke instructie te krijgen of geschild of gevlucht moet worden. Voor Mindlabs is relevant dat deels sprake is van vaste gebruikers en deels van personen die voor een korte periode aanwezig zijn. Deze mensen zijn niet volledig bekend met de omgeving.

Het alarmeren kan ter plaatse plaatsvinden door:

- Het geluid dat ontstaat bij het incident
- Alarmering via hulpdiensten
- NL-Alert (het activeren van NL-Alert vraagt enige tijd)

Om juist in te spelen op de alarmering is het belangrijk dat er binnen Mindlabs een noodorganisatie aanwezig is bij een incident op het spoor kennis heeft van de noodzakelijke handelwijze / geïnformeerd zou kunnen worden door de hulpdiensten over hoe er gehandeld moet worden. Standaard BHV-kennis is op dit punt onvoldoende. De noodorganisatie is vervolgens verantwoordelijk voor het verstrekken van de benodigde informatie aan de gebruikers en bezoekers in het gebouw. Dit kan bijvoorbeeld via een ‘gesproken woord’-instructie via de ontruimingsalarminstallatie en eventueel via beeldschermen in het gebouw. De initiatiefnemer heeft aangegeven dat een dergelijke organisatie in het gebouw aanwezig zal zijn cq. dat nieuwe bedrijven contractueel verplicht zullen worden om in deze nooddienst te participeren. Dit is uit oogpunt van communicatie en coördinatie een gunstiger situatie dan een situatie waarbij elke gebruiker zelf zijn bedrijfshulpverlening organiseert.

De noodorganisatie van Mindlabs zal centraal moeten worden ingericht, al dan niet in afstemming met de noodorganisatie de omringende gebouwen. Effectieve inrichting van de noodorganisatie zal in de praktijk pas mogelijk zijn als het gebouw in gebruik is. Daarom is het belangrijk dat voor ingebruikname de hoofdlijnen van instructies voor veilig handelen gereed zijn, en deze daarna concreet op het gebruik worden toegespitst.

De vraag *‘Welk handelingsperspectief er is’* beantwoorden we in deze rapportage als volgt:

Het handelingsperspectief valt sterk positief te beïnvloeden. Het gebruik van een goede alarmering en een goed geïnstrueerde noodorganisatie zijn hierbij belangrijke instrumenten. Het betreft hierbij deels een project overstijgende maatregelen. Het is belangrijk hierbij de organisatie op te bouwen voordat de gebouwen in gebruik worden genomen.

4.5 Stap 5 en 6: Hoelang willen we de mens beschermen in het gebouw?

Eerder is geconstateerd dat indien een explosie recht voor het gebouw plaatsvindt, de constructie van het gebouw onvoldoende is om de aanwezigen te beschermen. Dit geldt voor elk type constructie, in beton- of staalbouw. Wanneer de explosie op grotere afstand plaatsvindt, kan een gebouw meer bescherming bieden⁴.

Op basis van de conclusies van de voorgaande stappen is bij verblijf in het gebouw de volgende aanvullende bescherming gewenst:

- Bij het vrijkomen van een giftig gas: het afsluiten van geforceerde toestroming van buitenlucht (het afsluiten van mechanische ventilatie).
- Bij een explosie op voldoende afstand: bescherming tegen glasscherven en rondvliegende brokstukken.
- Bij brand ten gevolge van een explosie op afstand onderscheiden we twee mogelijkheden: schuilen in een tijdelijk veilige plaats (shelter in place) of schuilen op een langdurig veilige plaats (safe haven).

De noodorganisatie dient met de Veiligheidsregio afspraken omtrent het moment waarop een gebouw weer verlaten kan worden.

Bouwkundige bescherming tegen giftige gassen.

Omwille van een gezond binnenklimaat eist het Bouwbesluit (en onder de Omgevingswet straks het Besluit bouwwerken leefomgeving) een goede ventilatie. Dat betekent dat luchtdicht bouwen onmogelijk is en een incident met gevaarlijke stoffen op het spoor deze stoffen het gebouw binnen zullen dringen. Wél valt hierbij de snelheid van de luchtinstroming te sturen:

- Door het realiseren van een goede thermische isolatie, wordt tevens de natuurlijke ventilatie tot een aanvaardbaar minimum beperkt.
- Door de mechanische ventilatie afschakelbaar te maken, wordt voorkomen dat bij een incident op het spoor giftige stoffen versneld het gebouw worden ingezogen. Het bedienen van deze schakeling dient onderdeel uit te maken van de instructies van de noodorganisatie. Bij het bespreken van de uitgangspunten van het bouwkundig ontwerp is door de initiatiefnemer reeds aangegeven dat deze voorziening gerealiseerd wordt.
- Door een 'ramen en deuren' beleid⁵ kan de noodorganisatie de kans op ongecontroleerde instroming verder verminderen.

Bouwkundige bescherming tegen glasscherven en rondvliegende brokstukken.

Indien een explosie op een afstand plaatsvindt waarbij de hoofddraagconstructie van het gebouw in stand blijft, kunnen zwakke delen van de gevel nog wel bezwijken. Het betreft hier vooral het glas in de gevel. In bijlage 3 zijn hiervoor criteria opgenomen. Onderzocht wordt nog hoe deze criteria te integreren zijn. De drukgolf van een explosie kan ook losse (gevel)delen wegblazen. Dakgrind dat weggeblazen wordt kan geveldelen (glas) beschadigen en de overlevingskans van personen die vluchten verminderen. Het toepassen van sedumdaken, is behalve vanuit het oogpunt van thermische isolatie, het vasthouden van hemelwater ook vanuit dit oogpunt een goede oplossing.

Bescherming tegen brand ten gevolge van een explosie

Een explosie van een treinwagon kan naast een drukgolf ook brand(en) in de omgeving veroorzaken. Bij het gebouw van Mindlabs wordt op basis van de standaard brandveiligheidseisen bescherming gerealiseerd tegen het ontstaan cq. verspreiding van brand in het gebouw en tegen brandoverslag van aanpandige objecten.

⁴ Wat in dit verband een 'grotere afstand' is, is niet bepaald. Bij Mindlabs is sprake van nieuwbouw binnen een bestaand spoorweggebouw.

⁵ Dit beleid ziet op het zo veel als mogelijk gesloten houden van de buitenschil (deuren dicht) en het juist zoveel mogelijk onderling verbinden van verblijfsruimten (deuren open) om binnengekomen gassen te verdunnen met het interne volume van het gebouw. Na het voorbij trekken van de gifwolk volgt de fase van maximaal ventileren.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor betekent dat er ook een brandrisico is voor brand van buiten naar binnen⁶. Deels zullen hier de reeds verplichte brandmaatregelen effectief zijn, maar vooral voor vluchtroutes is het belangrijk dat deze ook bescherming bieden tegen brand met een externe herkomst. Brandtrappen aan de buitenzijde van het gebouw zijn bijvoorbeeld ongewenst.

De standaard brandpreventie-eisen schrijven maximale afstanden voor interne vluchtroutes voor. De uitgangen van deze vluchtroutes zijn in de regel gelijkmatig verspreid over het oppervlak van het gebouw. Vanuit het oogpunt van omgevingsveiligheid is relevant de aan de noordzijde van het gebouw extra capaciteit wordt geboden om te vluchten omdat via de noordzijde van het gebouw de meest veilige vluchtweg gelegen is bij een incident op het spoor.

4.6 Stap 7: Wat kunnen de hulpdiensten doen?

De hulpdiensten hebben protocollen voor het optreden bij incidenten met gevaarlijke stoffen op het spoor. Bij een (dreigend) incident zullen deze protocollen gevolgd worden. De inzet van hulpdiensten kan hier onder meer bestaan uit:

- Verkenning van het (dreigende) incident
- Bestrijding aan de bron
- Bestrijding van gevolgen van het incident in de omgeving
- Acties ter ondersteuning van de zelfredzaamheid
- De behandeling en opvang van slachtoffers
- Coördinatie van de hulpdiensten en andere diensten.
- Enz.

Belangrijk is dat de hulpdiensten ook de locatiespecifieke veiligheidsmaatregelen in hun (aanvals)plannen betrekken. Het is belangrijk dat bijvoorbeeld de werking van plasbrandmaatregelen niet verstoord worden door het ongecontroleerd afsluiten van rioleringen enz. (Om deze reden is het doorvoeren van het Incidentplan riolering ook van belang). Het is ook belangrijk dat de noodorganisaties in de gebouwen met de veiligheidsregio afstemmen over het wederzijds handelen in geval van een (dreigend) incident.

Vanwege de ligging nabij het spoor moet de Veiligheidsregio in de gelegenheid worden gesteld om te adviseren over het bestemmingsplan.

⁶ De kans op een dergelijke brand is overigens kleiner dan de kans op brand in het gebouw met een interne oorzaak.

5 Conclusie

De onderhavige rapportage vindt zijn oorsprong in het voornemen om de locatie Mindlabs te beschouwen vanuit de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van Omgevingsveiligheid. Deze zijn gerapporteerd voor wat betreft een aantal werkstappen.

Op basis van het doorlopen van deze werkstappen zijn diverse maatregelen aangegeven (deze zijn samengevat weergegeven in bijlage 3). Het betreft hier:

- Omgevingsmaatregelen
- Organisatorische maatregelen
- Bouwkundige maatregelen

Het is belangrijk dat de in deze rapportage beschreven maatregelen verder geïntegreerd worden in de planvorming.

In bijlage 1 is de berekening van het groepsrisico opgenomen. De komst van Mindlabs betekent een toename van het groepsrisico in de spoorzone. Deze toename valt echter binnen de voor Mindlabs gereserveerde risicoruimte en leidt niet tot een overschrijding van de beleidsmatig gehanteerde waarde van '5.5' (maal de oriëntatiewaarde).

Ten aanzien van de bouwkundige maatregelen zijn in het overleg tussen de gemeente Tilburg, Fontys, de architect en Antea Group in het overleg van 1 december '17 de hoofdlijnen voor een veilig ontwerp aangegeven. Afsproken is dat een aanvullend overleg plaatsvindt als het ontwerp van het gebouw verder vorm heeft gekregen. Deze informatie wordt in de volgende revisie van het plan verwerkt.

De rapportage incl. bijlage bevat echter alle informatie die noodzakelijk is voor de invulling van de verantwoordingsplicht zoals genoemd in het Besluit externe veiligheid transportroutes.

Deze rapportage bevat elementen voor de invulling van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico. De conclusies mbt tot de verantwoording zijn:

- Het groepsrisico neemt toe ten gevolge van de ontwikkeling van Mindlabs, deze toename past binnen de beleidsmatig afgesproken ruimte voor het groepsrisico.
- De noodzaak van deze ontwikkeling op deze locatie hangt samen met het locatiespecifieke beleid om de spoorzone te ontwikkelen tot een onderdeel van het stadscentrum.
- De exploitatie is gericht op gebruik door zelfredzame groepen personen.
- De hulpdiensten hebben protocollen om passend te handelen bij incidenten met gevaarlijke stoffen.

De in deze rapportage genoemde bouwkundige en organisatorische maatregelen maken geen onderdeel uit van de verantwoording van het groepsrisico vanwege de juridische reden dat deze maatregelen niet veranderd mogen worden in het ruimtelijk besluit.

Bijlage 1: Berekening van het groepsrisico

Ten zuiden van Mindlabs bevindt zich de spoorlijn Breda – Tilburg. Over deze spoorlijn vindt, conform de Regeling basisnet, vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Mindlabs bevindt zich binnen 200 meter van deze spoorlijn, derhalve dient de hoogte van het groepsrisico nader te worden beschouwd (Besluit externe veiligheid transportroutes, artikel 8).

Aan de hand van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is inzichtelijk gemaakt wat de invloed van de voorgenomen ontwikkeling is op het groepsrisico van de spoorlijn Breda – Tilburg. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en resultaten van de uitgevoerde QRA beschreven.

B.1 Uitgangspunten

Rekenprogramma

De berekeningen zijn uitgevoerd met 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

In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor de spoorlijn Breda – Tilburg (route 12) aangegeven die moet worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen. Zie in tabel B.1.

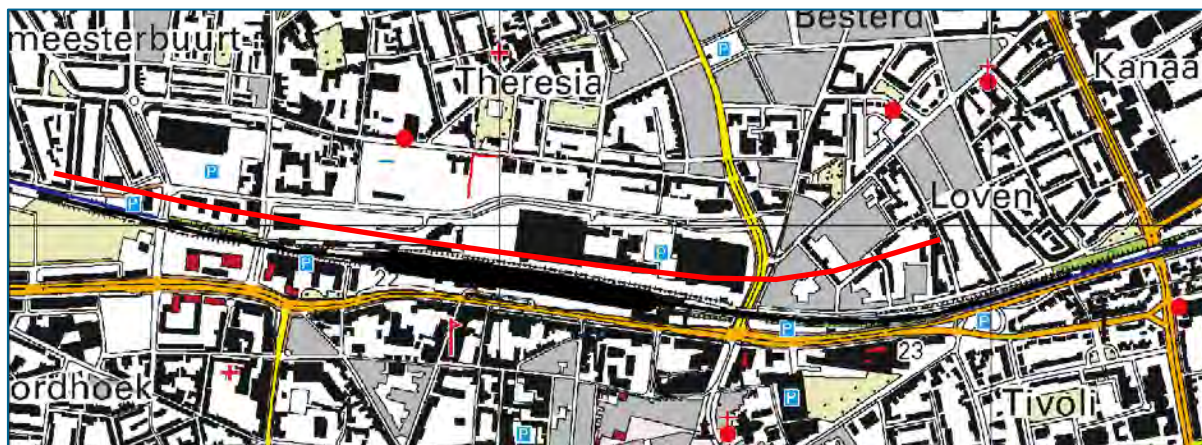
Tabel B.1: Vervoerswaarden ten behoeve van risicoberekeningen bij ruimtelijke procedures (conform regeling Basisnet; aantal ketelwagen-equivalenten per jaar)

Spoorlijn	A, brandbaar gas	B2, toxisch gas	B3, zeer toxisch gas	C3, zeer brandbare vloeistof	D3, toxische vloeistof	D4, zeer toxische vloeistof
Route 12	4.350	2.500	0	5.650	3.800	50

Over de spoorlijn worden zowel brandbare als toxische vloeistoffen en gassen vervoerd. Het invloedsgebied van de spoorlijn is daarmee conform de Handreiking Risicoanalyse Transport (HART, 2014) groter dan 4.000 meter (stofcategorie D4).

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 1.000 meter aan weerszijden van het plangebied. Dit resulteert in een onderzocht traject van ongeveer 2.100 meter (figuur B.1).



Figuur B.1: Onderzocht spoortraject (rood)

Overige uitgangspunten

Overige uitgangspunten voor de risicoberekening zijn opgenomen in tabel B.2.

Tabel B.2: Overige uitgangspunten (conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

Type traject	Hoge snelheid
Breedte	9-49 meter
Faalfrequentie	$6,072 \times 10^{-8}$ (1/vtg.km; met wissels)
Verhouding dag/nacht	33%/67% (standaard)
Verhouding werkweek/weekend	71,4%/28,6% (standaard)
Weerstation	Gilze-Rijen

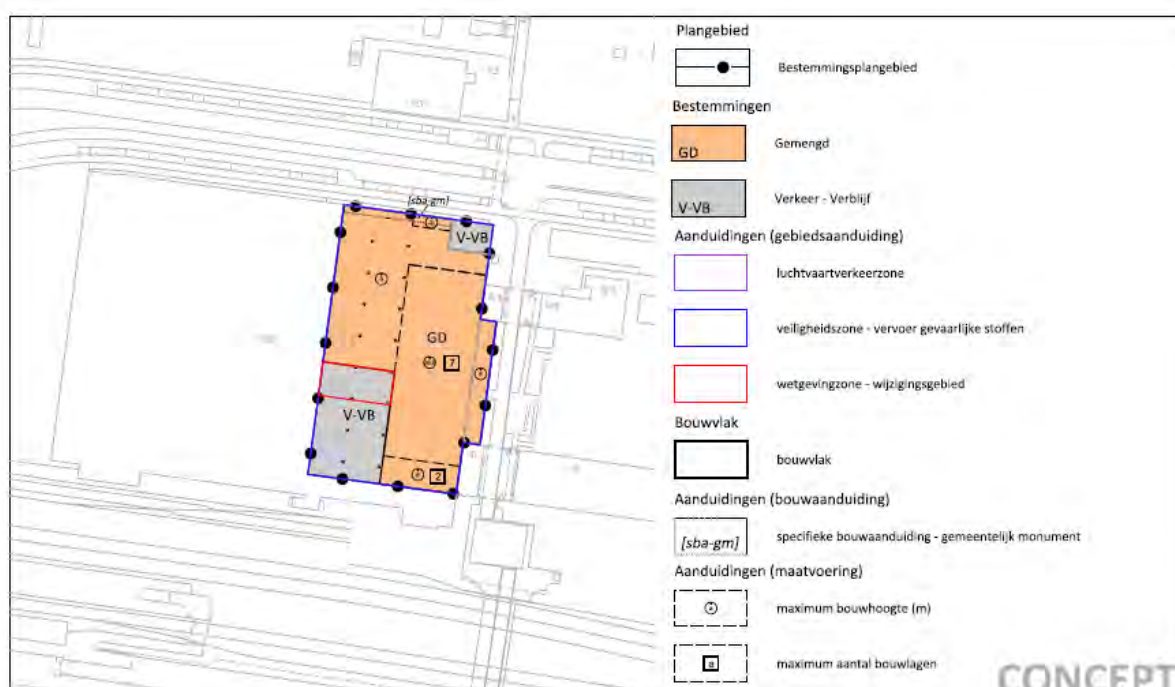
B.2 Bevolking

Varianten

Voor de berekening van het risiconiveau van de leidingen zijn twee situaties berekend:

- bevolking op basis van de vigerende omgevings situatie (huidige situatie);
- bevolking op basis van de voorgenomen ontwikkeling (toekomstige situatie).

Onderstaand is de verbeelding (plankaart) van het bestemmingsplan voor deze ontwikkeling opgenomen. Deze verbeelding is zeer flexibel van opzet, zodat voor het bepalen van de personendichtheid is uitgegaan van de (voorlopige) ontwerpvariant in het Plan van Aanpak met 8.268 m² bvo. Voor de toekomstige situatie in de risicoberekeningen is een uitgebreidere ontwerpvariant met 13.500 m² bvo beschouwd (om zo de worstcase-situatie te berekenen). Deze 13.500 m² bestaat uit 7.000 m² onderwijs (338 personen in de dag- en 100 personen in de nachtsituatie⁷) en 6.500 m² kantoor (217 personen in de dagsituatie⁸).



Voor de risicoberekeningen is de zogenaamde 'nulvariant Spoorzone' gebruikt. Deze variant is door de gemeente Tilburg in samenwerking met onder andere de Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant ontwikkeld

7 In de nulsituatie is voor de onderwijsfunctie op basis van capaciteit (675 studenten) een verblijfsduurcorrectie (tijdgewogen gemiddelde) toegepast (gemiddelde aanwezigheid per dag en kalenderjaar).

8 In de nulsituatie is voor de kantoorfunctie conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico uitgegaan van 1 persoon per 30 vierkante meter bvo.

in het kader van de herontwikkelingen die plaatsvinden in de spoorzone van de gemeente Tilburg. De nulvariant voor de spoorzone in eind november 2017 door Antea Group in concept gerapporteerd aan de gemeente Tilburg.

Om de maximale wijziging van het groepsrisico ten gevolge van Mindlabs inzichtelijk te maken is in de huidige geen bevolking in Mindlabs gemodelleerd. De gemodelleerde bevolkingsvlakken rond Mindlabs zijn weergegeven in figuur B.2.



Figuur B.2: Bevolkingsvlakken in de omgeving van Mindlabs (de ontwikkelingslocatie is gelabeld als 'K6 Mindlab')

B.3 Resultaten

Plaatsgebonden risico

Het risicoplaafond van het vervoer van gevaarlijke stoffen over transportroutes is vastgelegd in de Regeling basisnet. Hierin staat in bijlage II vermeld dat er voor de spoorlijn Breda – Tilburg ter hoogte van het plangebied sprake is van een maximale PR 10^{-6} -contour van 1 meter. Deze contour reikt niet tot het plangebied. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op voor de voorgenoemde ontwikkeling.

Plasbrandaandachtsgebied

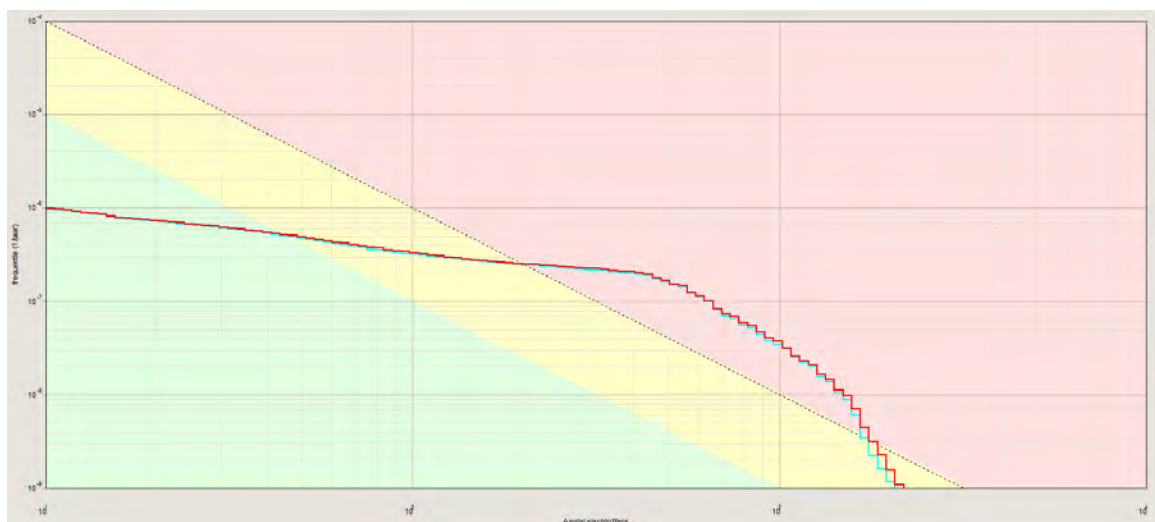
In de Regeling basisnet is aangegeven dat de spoorlijn Breda – Tilburg een plasbrandaandachtsgebied (PAG) van 30 meter heeft. De geprojecteerde bebouwing van Mindlabs bevindt zich niet binnen dit PAG.

Groepsrisico

Aan de hand van de uitgangspunten (§5.1 en §5.2) is het groepsrisico voor de spoorlijn Breda – Tilburg voor de huidige en de toekomstige situatie (inclusief Mindlabs) berekend.

Het groepsrisico van de spoorlijn (in de huidige en toekomstige situatie) is weergegeven in figuur B.3.

Voor de risicoberekening is voor de situering van Mindlabs uitgegaan van de situering van het gebouw zoals opgenomen is in de nulsituatie voor de spoorzone (rapportage concept eind november 2017). In het bestemmingsplan is het gebouw iets noordelijker gelegen. Een berekening met deze meer noordelijke ligging geeft een groepsrisico dat afgerond 0,1 lager is.



Figuur B.3: Groepsrisico van de spoorlijn Breda – Tilburg

Legenda:

— = Huidig groepsrisico --- = Oriëntatiewaarde
 — = Toekomstig groepsrisico

Uit figuur B.3 blijkt dat het groepsrisico van het onderzochte traject de oriëntatiewaarde overschrijdt.

De maximale waarde van het groepsrisico van de spoorlijn Breda – Tilburg neemt in de toekomstige situatie toe ten opzichte van de huidige situatie (verschil blauwe en rode lijn). De maximale waarde van het groepsrisico (afgerond op één decimaal) bedraagt in de huidige situatie 4,5 keer de oriëntatiewaarde en in de toekomstige situatie 4,7 keer de oriëntatiewaarde. Deze groepsrisicowaarde is conform de Handleiding Risicoanalyse Transport (versie 1.2, 2017) berekend op basis van het relevante trajectdeel (§B.1 Uitgangspunten; Traject).

Verantwoording van het groepsrisico is conform het Besluit externe veiligheid transportroutes (artikel 7 en 8) verplicht.

De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in figuur B.4. Deze kilometer is in de huidige situatie gelijk aan de toekomstige situatie.



Figuur B.4: Ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico (huidige en toekomstige situatie)

Bijlage 1.1: personendichtheid groepsrisico spoorzone

Bouwvlak (naam deelgebied)	Functie(s)	Nulvariant: aantal personen	
		Dag	Nacht
W1	Winkel AH	250	0
W2	Woonzorg	106	212
W3 A+B	2x 98 appartementen	172	364
W3 A+B	4300 m detailhandel	22	0
W3	9 appartementen	8	16
W3 Totaal		202	380
W4 Zwijssen I	280 studenten units	245	490
	Commercieel 5.436 m ²	181	0
	UWV kantoor	250	0
W4 Totaal		676	490
W5	TTS1-A 310 kamers	155	310
	TTS1-B 177 kamers	89	177
	TTS1-C 120 kamers	60	120
	TTS1-D 98 kamers	49	98
	843 m ² commercieel	28	56
	300 m ² horeca	50	17
W5 Totaal		431	778
TTS2	140 appartementen	123	245
W6	VGZ Kantoor (28.000 m ²)	933	0
	Woontoren (81 app)	71	142
W6 Totaal		1004	142
K9 Busstation	Flat	0	0
K1	Bestaand	38	43
K1 Clarissenhof 1	1/1 grondgebonden 19	23	46
	1/2 grondgebonden 14	17	34
	1/3 20 app	18	35
	1/4 16 app	14	28
	1/5 16 app	14	28
	1/6 49 app	43	86
	1/7 51 app	45	89
	1/8 51 app	45	89
	1/9 50 app	44	88
	1/10 54 app	46	93
K1 totaal		347	659
HL (Houtloods)	(803 m² kantoor + 150 m² horeca)	76	17
K2 bestaand K2 Clarissenhof	(cultuur/ontmoeten 200 pers)	79	0
	260 app	228	455
	Anders (468 m ²)	16	0
	93 app	81	163
	Commercieel (1.350 m ²)	0	0
K2 Totaal		404	618
K3 Theresia West	113 app	99	198

Bouwvlak (naam deelgebied)	Functie(s)	Nulvariant: aantal personen	
		Dag	Nacht
K3 Ketelhuis west	1.500 m ² commercieel	50	0
	59 app	52	103
	Horeca	0	0
K3 Theresia Oost	119 app	104	208
K3 Totaal		305	509
K4 BAK	BAK 150 app	180	360
K5 Zwijssen II	142 app	124	249
	Kantoor (7.087 m ²)	236	0
	Hotel (3.500 m ²)	35	175
K5 Totaal		395	424
K6 Brabander	220 app	193	385
	1.920 m ² commercieel	257	0
K6 plan T	Horeca (1.000 m ²)	250	83
	10.500 m ² kantoor	350	0
K6 Traverse	Commercieel (450 m ²)	0	0
	Kantoor (1.111 m ²)	37	0
K6 Loc Hal	Kantoor (2.467 m ²)	82	
	Horeca (369 m ²)	50	17
	Cultuur (7854 m ²)	79	
K6 Mindlab	Onderwijs (7000 m²)	338	100
	Kantoor (6500 m²)	217	0
K6 Totaal		1.853	585
K7/K8 Fase 2	144 app	126	252
	88 app	77	154
	Maatschap. (1.430 m ²)	48	0
	51 app	45	89
	100 app	88	175
	Maatschap. (1.631 m ²)	54	0
	67 app	59	117
	Maatschap. (1087 m ²)	36	0
	27 app	24	47
	Kantoor (1.178 m ²)	39	0
	30 app		0
	Maatschap. (1.284 m ²)	0	0
	624 woningen	0	0
	Commercieel (6.100 m ²)	203	
	Horeca (2x groot)	500	165
WT Fase II 60	Smederij 82/84	250	82
	138 appartementen	121	141
WT Fase II 90	198 appartementen	173	347
K7/K8 Totaal		1.843	1.569
PL (Polloods)	Kantoor (114 m ²)	4	0
	Horeca (groot)	250	83
PL Totaal		254	83
K10 NS Spoorlaan	Helion (200 leerlingen)	108	43
	Kantoor (4.000 m ²)	133	0
	Totaal	241	43
Z1	197 woningen	236	473

Bouwvlak (naam deelgebied)	Functie(s)	Nulvariant: aantal personen	
		Dag	Nacht
	Kantoor (5.000 m ²)	167	0
Z1 Totaal		403	473
Z2	128 app	112	224
	Commercieel (1.350 m ²)	45	
Z2 Totaal		157	224
Z3 magazijn1/4	264 studentwoning	132	264
	67 woningen	80	161
	Commercieel (900 m ²)	30	0
	40 woningen	48	96
	Commercieel (540 m ²)	18	0
Z3 woontoren	100 woningen	120	240
	706 m ² commercieel	24	0
	Horeca	50	17
Z3 Totaal		502	778
Z4 VGL Hal	Evenementen	286	286
Z4 VGL wonen	40 woningen	48	96
Z4 VGL kantoor	Kantoor (4.000 m ²)	133	0
Z4 Totaal		467	382



Bijlage 2: Criteria bij toepassing van glazen geveldelen.

Bij het dimensioneren van glas kan uitgegaan worden van de volgende richtinggevende eisen. De tabel geeft tevens inzicht in glassoorten waarvoor nog geen tests beschikbaar zijn.

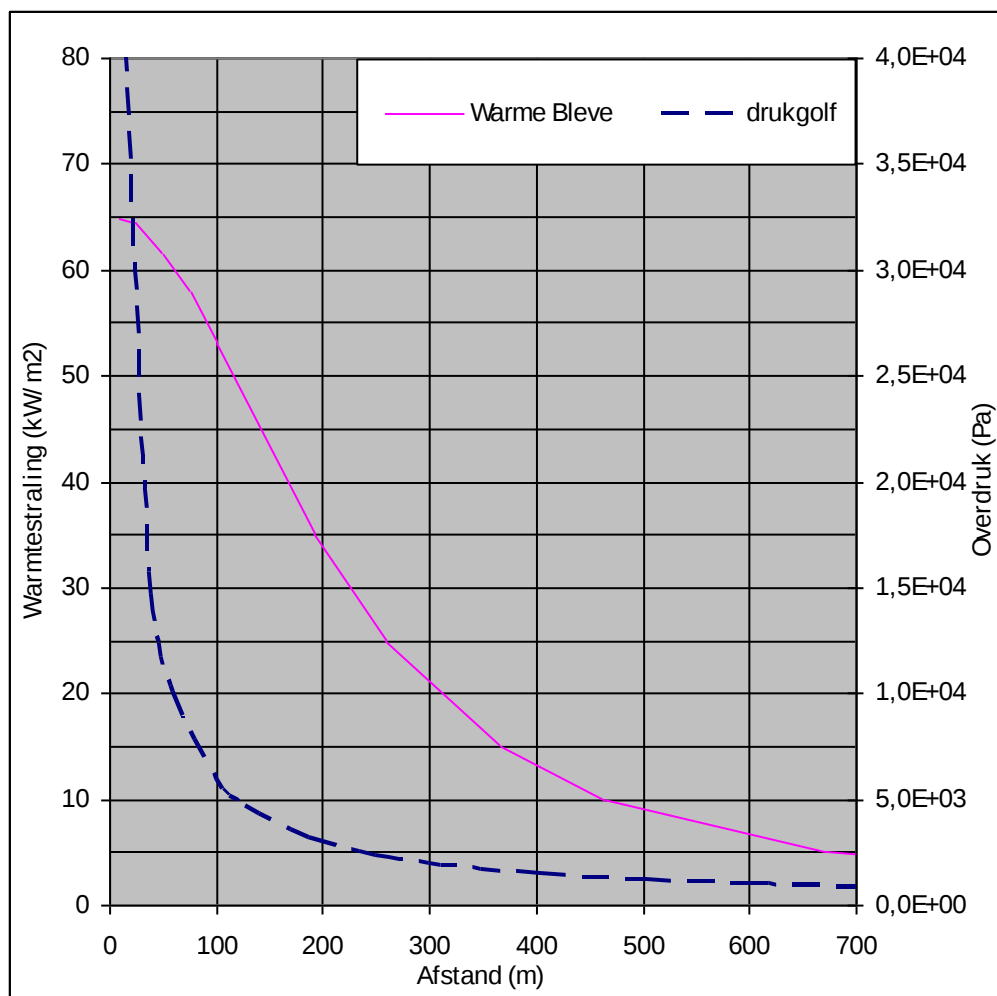
Bijlage 2: Tabel 1 Richtinggevende eisen

Scenario	Belasting	Randvoorwaarde	Eis bijvoorbeeld	Norm	Type glas
Fakkelbrand	Straling	Duur brand > 60 min	EW60 Brandwerendheid van 60 minuten op de criteria afdichting en warmtestraling	NEN-EN1364-1 Koolwaterstofkromme Zie bijlage 1	Niet getest
Druk golf	Druk/seconden	Vrij tot aan explosie (geen barrières)	ER1-S: 50 kN/m ² 370 kN/m ² .ms >> 20 ms Explosiewerendheid van de laagste klasse – splinterend.	NEN-EN 13541	Speciaal gelaagd glas
Warmtestraling	Straling	Kortdurend, grotere afstand	EW60 Brandwerendheid van 60 minuten op de criteria afdichting en warmtestraling	NEN 6069 / NEN-EN 1364-1 Buitenbrandkromme	Alle brandwerend glas soorten
Warmtestraling / druk golf	Straling / druk	Eerst warmtestraling kort, dan druk lang	EW60 / ER1-S Brandwerendheid van 60 minuten op de criteria afdichting en warmtestraling Explosiewerendheid van de laagste klasse – splinterend.	Opeenvolgend: NEN 6069 NEN-EN 13541	Niet getest
Warmtestraling / druk golf / vliegvuil	Straling / druk / puntlasten	Eerst warmtestraling kort, dan druk lang, dan vliegvuil	EW60 / ER1-S / A Brandwerendheid van 60 minuten op de criteria afdichting en warmtestraling Explosiewerendheid van de laagste klasse – splinterend.	Opeenvolgend: NEN 6069 NEN-EN 13541 ASTM E 1996-9	Niet getest

NEN-EN 1364-1:2015 en - Bepaling van de brandwerendheid van niet-dragende bouwdelen - Deel 1: Wanden
 NEN-EN 13541:2012 en - Glas voor gebouwen - Veiligheidsglas - Beproeving en classificatie van de weerstand tegen ontploffingsdruk
 NEN 6069:2011 nl - Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten
 ASTM E 1996-14a - Standard Specification for Performance of Exterior Windows, Curtain Walls, Doors, and Impact Protective Systems Impacted by Windborne Debris in Hurricanes.

Bron: Antea Group en AGC-glas. Tabel opgesteld in opdracht van het Lev.

Bijlage 2, grafiek 1: Afname van warmtestraling en drukgolf met de afstand.



De grafiek is gebaseerd op een incident met een LPG-wagon.

Bron: Catalogus bouwkundige maatregelen externe veiligheid, IPO 08, 2010.

Bijlage 3: Overzicht maatregelen en effect van de maatregelen

Tabel B2: overzicht maatregelen op grond van het doorlopen stappenplan, gebaseerd op wetgeving zoals vigerend in 2017-2018

	Mogelijke maatregel	Kostenef- fectiviteit	Effect op:			Akte voor/ via:	Basis voor verant- woording	Borging
			Hoogte rekenkun- dig groepsrisico	Zelfred- zaamheid	Bestrijdbaar heid			
Ruimtelijke maatregelen	Afstandsbuffer tussen spoor en mindlabs	Hoog	++	+	++	gemeente	ja	Bestemmingsplan
	Fietsenstalling bij spoor vloeistofkerend uitvoeren.	Hoog	//	+	++	gemeente	ja	Bouwplan
	Hemelwaterafvoer gehele bufferzone ontwerpen op snelle afvoer hemelwater (en daarmee ook voor gevaarlijke vloeistoffen)	Hoog	//	+	++	gemeente	//	Besluitvorming ruimtelijke inrichting
	Vluchtroutes vanuit het gebouw in noordelijke richting	Hoog	//	++	//	Gemeente/ noodorganisatie	ja	Via bestemmingsplan en het gebruik via de veiligheidsprotocollen van de noodorganisatie
Zelfredzaamheid	Opzetten getrainde noodorganisatie	Hoog	//	++	+	gebruikers	nee	Contractueel bij de verhuur
	Afsluiten mechanische ventilatie	Hoog	//	++	//	bouwers	nee	Mondelinge toezeggen, contractueel vastleggen bij aanbesteding
	Realisatie safe haven in gebouw	Hoog	//	++	//	bouwers	nee	Overeenkomst met gemeente
	Bouwkundige maatregel aan buitengevel	Laag/Middel	//	+	//	bouwers	nee	Overeenkomst met gemeente
	Bouwkundige maatregel aan hoofdconstructie	Laag	//	+	//	Geen eis	nee	Geen eis
	Bouwkundige maatregel aan dak (preventie vliegvuil)	Hoog	//	+	//	bouwers	nee	Overeenkomst met gemeente
Bestrijdbaarheid	Rampbestrijdingsplan / aanvalsplannen afstemmen op nieuwe gebieds-ontwikkeling	Hoog	//	//	++	gemeente/ veiligheidsregio	nee	Akte Veiligheidsregio
	Incidentplan riolering (noodzakelijk bij benutting hemelwaterafvoer voor het afvoeren van gevaarlijke vloeistoffen)	Hoog	//	+	++	gemeente/ veiligheidsregio	nee	.
	Bereikbaarheid en bluswatervoorziening.	Hoog	//	+	++	Gemeente/veiligheidsregio	nee	

Verklaring beoordelingstekens: ++ = zeer effectief, + = effectief, 0 = neutraal, - = negatief effect, -- = zeer negatief, // = Niet van toepassing / geen effect mogelijk.

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

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 0620544823
E. Jeroen.Eskens@AnteaGroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2017

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.