Markenvelden Zuid

Omgevingsveiligheid

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0505713.100
definitief
18 december 2025

www.anteagroup.nl

Omgevingsveiligheid Markenvelden Zuid

Beschouwing omgevingsveiligheid

projectnummer 0505713.100
definitief
18 december 2025

Auteur(s)
Adviesgroep SAVE

Opdrachtgever
Gemeente Moerdijk
Postbus 4
4760 AA ZEVENBERGEN

Colofon

Projectgroep
Jeroen Eskens
Kevin Heinst

datum	beschrijving	vrijgave
18 december 2025	Definitief, variant 2 verwerkt.	J. Eskens

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4
1.1 Leeswijzer 4

2. Beleidskader 5

3. Beschouwing risicobronnen 7
3.1 Spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost (route 35) 7
3.1.1 Plaatsgebonden risico 7
3.1.2 Groepsrisico 7
3.2 Seveso-inrichtingen 9

4. Beschouwing bescherming van groepen mensen 10
4.1 Mogelijke scenario's binnen de aandachtsgebieden 10
4.1.1 Brandaandachtsgebied 10
4.1.2 Explosieaandachtsgebied 10
4.1.3 Gifwolkaandachtsgebied 10
4.2 Mogelijkheden tot zelfredzaamheid en bescherming binnen de aandachtsgebieden 11
4.3 Vluchtwegen 12
4.4 Bestrijdbaarheid 13

5. Conclusie 14

1. Inleiding

De gemeente Moerdijk is voornemens om voor de kern Zevenberg het plangebied Markenvelden verder uit te breiden met de locatie Markenvelden Zuid. Deze locatie wordt deels begrensd door de spoorlijn Roosendaal – Dordrecht. Over deze spoorlijn worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Daarnaast zijn op het industrieterrein Moerdijk enkele risicobronnen aanwezig, met een groot gifwolkaandachtsgebied.

In deze rapportage worden de risico's en de effecten van incidenten met gevaarlijke stoffen beschreven.



Figuur 1, Het stedenbouwkundig plan Markenvelden Zuid.

1.1 Leeswijzer

In **hoofdstuk twee** wordt ingegaan op enkele hoofdzaken met betrekking tot het omgevingsveiligheidsbeleid. In **hoofdstuk drie** worden de risicobronnen in relatie tot het plangebied beschouwd. Vervolgens worden in **hoofdstuk vier** elementen aangedragen voor de invulling van de verantwoording van het groepsrisico. Ten slotte worden in **hoofdstuk vijf** de conclusies van het onderzoek beschreven. In de bijlage is de beschrijving van de uitgevoerde risicoberekeningen opgenomen.

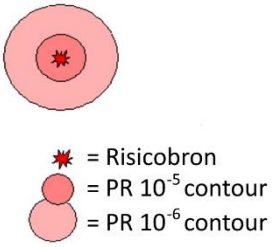
2. Beleidskader

De maatschappelijk doelen van de Omgevingswet zijn het beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving. Omgevingsveiligheid gaat daarbij over de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen bij een milieubelastende activiteit (mba). Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), een uitvoeringsbesluit van de Omgevingswet, geeft de hoofdlijnen voor de beoordeling voor de omgang met omgevingsveiligheid.

Binnen de omgevingsveiligheid 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. Aansluitend worden andere belangrijke begrippen toegelicht.

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 24 uur per dag 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. De bescherming die binnen deze contouren geboden moet worden is afhankelijk van de kwetsbaarheid van de functies in de gebouwen en locaties. Bijlage VI van het Besluit kwaliteit leefomgeving maakt onderscheid in zeer kwetsbare functies zoals ziekenhuizen en kinderdagverblijven, kwetsbare functies zoals woningen, en beperkt kwetsbare functies zoals kleine kantoren en werkplaatsen.

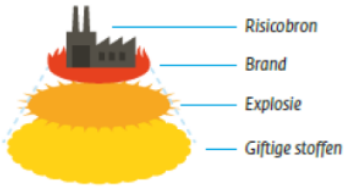


Binnen de 10^{-6}/jaar-contour (welke als grenswaarde fungeert) mogen geen nieuwe (zeer) kwetsbare gebouwen gerealiseerd worden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen geldt de 10^{-6}/jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde. Dat betekent dat die functies in principe niet zijn toegestaan, maar dat het bevoegd gezag met een goede motivatie mogelijk kan afwijken.

Aandachtsgebieden en groepsrisico (GR)

Vanaf het van kracht worden van de Omgevingswet bestaan er, voor toen bestaande risicovolle mba's, van rechtswege aandachtsgebieden langs of rondom een risicovolle mba. In bijlage VII van het Besluit kwaliteit leefomgeving wordt – voor de daarin aangewezen risicobronnen – een vaste afstand voor deze aandachtsgebieden gegeven, of is aangegeven dat deze aandachtsgebieden berekend moeten worden. Een aandachtsgebied is een gebied waarbinnen personen in een gebouw onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevolgen van een incident met gevaarlijke stoffen. De Omgevingswet kent drie soorten aandachtsgebieden:

- een brandaandachtsgebied (bijvoorbeeld voor een plasbrand langs het spoor of fakkelbrand bij een hogedruk aardgastransportleiding);
- een explosieaandachtsgebied (bijvoorbeeld voor een BLEVE langs het spoor of bij een LPG-tankstation);
- een gifwolkaandachtsgebied (bijvoorbeeld rondom chemische bedrijven).



Binnen een aandachtsgebied moet de gemeente in het omgevingsplan beschouwen hoe groepen mensen beschermd worden en of deze bescherming afdoende is (artikel 5.15 Bkl). Een gemeente kan daarbij gebruik maken van een groepsrisicoberekening om de rekenkundige hoogte van het groepsrisico te bepalen.

Kans en effect

Een aandachtsgebied markeert het gebied waarbinnen het effect van een incident met gevaarlijke stoffen het meest nadrukkelijk optreedt. De omvang van een aandachtsgebied zegt niets over de kans op een incident. Het aandachtsgebied langs de Betuweroute is bijvoorbeeld even breed als het aandachtsgebied langs een spoorlijn waarover maar weinig gevaarlijke stoffen worden vervoerd. De plaatsgebonden risicocontour, de contour die de kans op een incident ruimtelijk weergeeft, is langs de Betuweroute echter vele meters breder dan bij een spoorlijn met weinig vervoer van gevaarlijke stoffen.

Voorschriftengebieden

Aandachtsgebieden zijn geïntroduceerd om een betere communicatie over de ruimtelijke impact van incidenten met gevaarlijke stoffen mogelijk te maken. Binnen een brand- en explosieaandachtsgebied moet een gemeente voorschriftengebieden aanwijzen[1] als het omgevingsplan zeer kwetsbare functies toestaat. Als het omgevingsplan geen zeer kwetsbare functies toestaat, maar enkel kwetsbare of beperkt kwetsbare functies, kán een gemeente een voorschriftengebied aanwijzen. Binnen een voorschriftengebieden gelden er bij nieuwbouw aanvullende bouwkundige eisen, conform artikel 4.90 tot en met 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Deze bouwkundige eisen gelden niet voor de bestaande bebouwing of bij verbouw.

Attentiegebieden

Aandachtsgebieden zijn gebieden waar personen binnenshuis onvoldoende bescherming kunnen hebben in geval van een incident met gevaarlijke stoffen. Omdat personen niet enkel binnen verblijven hanteren Veiligheidsregio's deze zogenaamde attentiegebieden, met als doel om binnen deze gebieden te toetsen hoe de veiligheid voor personen in de open lucht geoptimaliseerd kan worden.

Brzo-bedrijven zijn Seveso-bedrijven geworden

De zwaardere risicovolle bedrijven zijn in lijn met de Europese regelgeving aangewezen als Seveso-bedrijven (voorheen was de Nederlandse benaming: Brzo-bedrijf). Op onderdelen verschilt het wettelijk kader van Seveso-bedrijven van dat van andere milieubelastende activiteiten (mba). Voor Seveso-bedrijven geldt eenzelfde normering van het plaatsgebonden risico en gelden ook aandachtsgebieden.

[1] Deze verplichting bestaat niet binnen een gifwolkaandachtsgebied.

3. Beschouwing risicobronnen

In de omgeving van het plangebied liggen vier relevante risicobronnen, namelijk de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost (route 35) en drie Seveso-inrichtingen (Frans de Wit BV, Afvalstoffen Terminal Moerdijk B.V. en Van der Vlist Terminal Moerdijk B.V.). In dit hoofdstuk worden deze risicobronnen nader beschouwd.

3.1 Spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost (route 35)

De spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost (route 35) ligt ten westen van het plangebied.

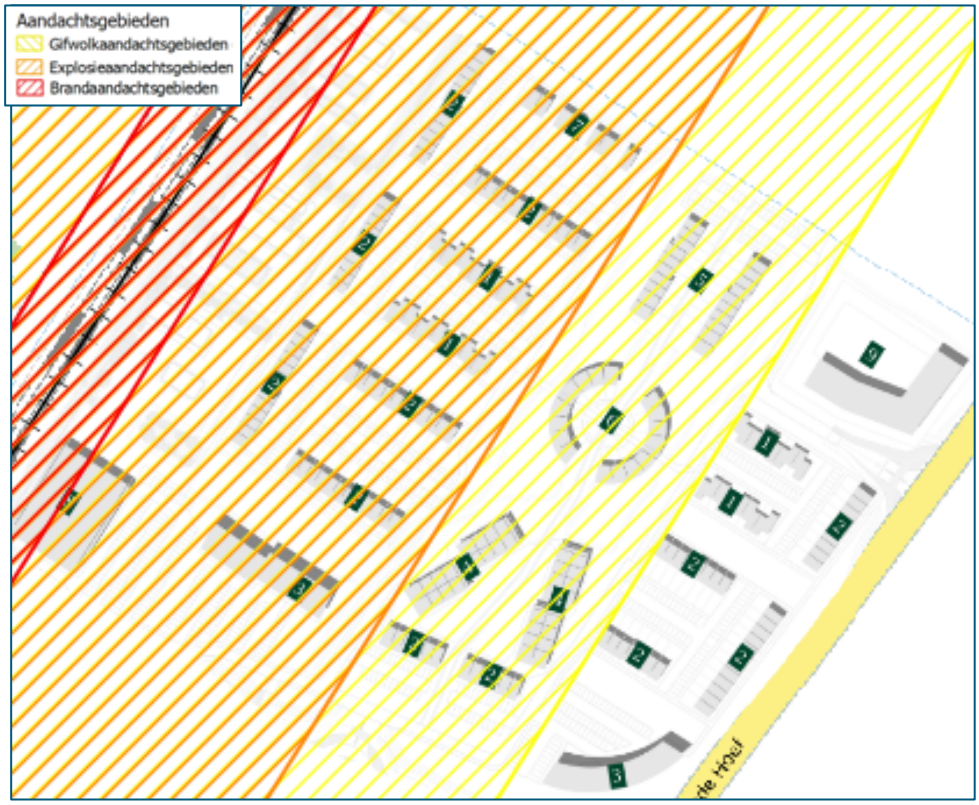
3.1.1 Plaatsgebonden risico

De maximale PR 10^{-6}-contour van deze spoorlijn bedraagt conform de Regeling basisnet 18 meter. Het plangebied ligt op circa 19 meter afstand van de spoorlijn. Er wordt daarmee voldaan aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico.

3.1.2 Groepsrisico

Zoals in hoofdstuk 2 beschreven, heeft de Omgevingswet aandachtsgebieden geïntroduceerd. Een gemeente moet onder andere bij ruimtelijke besluiten die de bouw van woningen[2] binnen een aandachtsgebied mogelijk maken, het beschermingsniveau motiveren van personen die binnen een gebouw verblijven.

Het plangebied valt in het brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebied van de spoorlijn. De afbeelding betreft variant 1 van het plan, waarbij de supermarkt nog in het brandaandachtsgebied ligt. Nadien is de supermarkt verplaatst tot buiten het plangebied (zie ook figuur 1).



Figuur 3-1 Ligging van het plangebied ten opzichte van de aandachtsgebieden. Variant 1.

[2] Volledig: die functies zoals omschreven in bijlage VI Besluit kwaliteit leefomgeving mogelijk maken.

Strikt genomen heeft het plangebied nog geen gifwolkaandachtsgebied ten gevolge van de spoorlijn, omdat dit in de huidige versie van het Besluit kwaliteit leefomgeving nog niet is opgenomen. Medio 2027 zal dit, na aanpassing van de Omgevingswet wel zo zijn. In deze rapportage is hierop geanticipeerd.
Vanwege de ligging in het brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebied dient conform artikel 5.15 van het Bkl het bevoegd gezag in het omgevingsplan te beschouwen hoe groepen mensen beschermd worden en of deze bescherming afdoende is. Elementen van deze beschouwing zijn aangedragen in hoofdstuk vier. In hoofdstuk vier wordt ook ingegaan op de voorschriftengebieden.

Binnen het plangebied (de delen die binnen de aandachtsgebieden liggen) worden enkel kwetsbare functies mogelijk gemaakt. Het betreft woningen en een supermarkt, volgens bijlage VI van het Bkl, worden deze aangemerkt als kwetsbare gebouwen.

Berekening van het groepsrisico

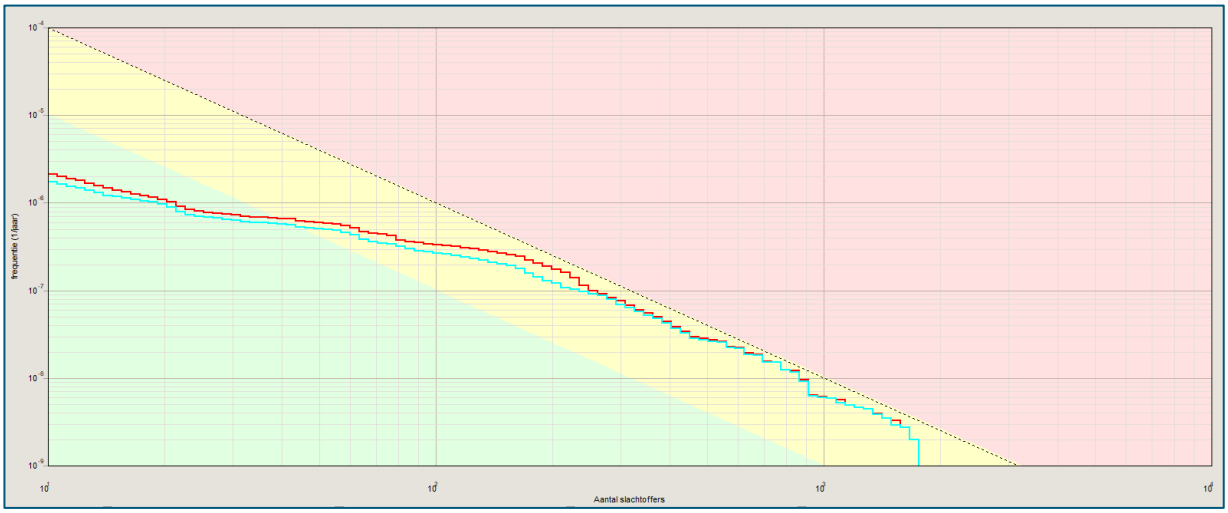
Ten behoeve van dit voornemen is ook een groepsrisicoberekening uitgevoerd. Onder de nieuwe omgevingswet is dit niet meer verplicht, maar heeft de gemeente zelf om een groepsrisicoberekening gevraagd. In 2013 is voor het plandeel Markenvelden Oost ook een groepsrisicoberekening gemaakt. De input van huidige berekening is vergeleken met de berekening uit 2013. De berekening van het groepsrisico is opgenomen in bijlage 1.

In de Regeling basisnet (2023) is de transportintensiteit voor de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost (route 35) aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen. Deze transportintensiteit is weergegeven in tabel 3.1. De Regeling basisnet bevat sinds 1 januari 2024 geen vervoersaantallen meer, enkel risicoplafonds. Om de berekening te kunnen uitvoeren is daarom aangesloten bij de vervoersaantallen zoals dit tot eind 2023 van toepassing waren.

Tabel 3-1 Vervoersaantallen ten behoeve van risicoberekeningen bij ruimtelijke procedures (conform Regeling basisnet; aantal ketelwagenequivalenten 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 35	19.020	4.960	50	20.340	4.260	1.890

In onderstaande figuur (figuur 3.1) is het groepsrisico van de spoorlijn ter hoogte van het plangebied weergegeven in de huidige en toekomstige situatie. De uitgangspunten van deze groepsrisicoberekening zijn beschreven in de bijlage.



Figuur 3-2 Groepsrisico van de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost.

Legenda:
— = Huidig groepsrisico
— = Toekomstig groepsrisico

Uit figuur 3-2 blijkt dat het groepsrisico van het onderzochte traject zich, ook na realisatie van de geprojecteerde nieuwbouw, onder de oriëntatiewaarde bevindt. De normwaarde van het groepsrisico in de huidige

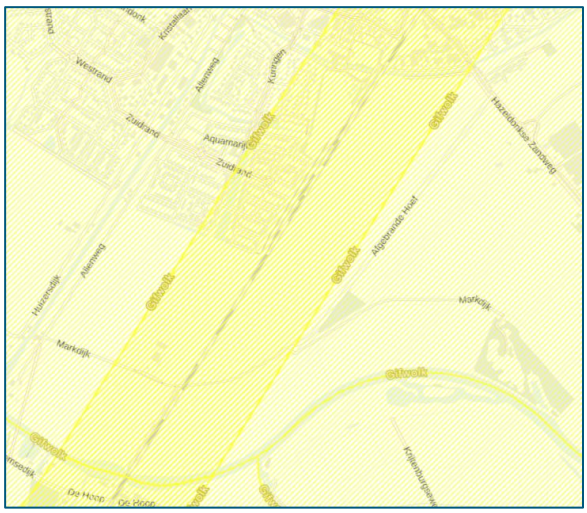
situatie is 0,00909 en in de toekomstige situatie is dit 0,00911 (circa 0,9 keer de oriëntatiewaarde). De hoogte van het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie dus zeer beperkt toe.

De berekening is uitgevoerd dat de supermarkt nog in het brandaandachtsgebied is geprojecteerd (variant 1 van het plan), en vanwege de korte afstand vooral de oorzaak is van de toename van het groepsrisico. Inmiddels door de gemeente Moerdijk besloten dat de supermarkt buiten het brandaandachtsgebied geprojecteerd zal worden. Dit betekent een grotere afstand tot het spoor, en daarmee een lagere bijdrage aan het groepsrisico. Antea Group schat in dat de hoogte van het groepsrisico daarmee nagenoeg zal samenvallen met de situatie van voor de ontwikkeling van het plangebied.

Seveso-inrichtingen

Het gehele plangebied is gelegen in de gifwolkaandachtsgebieden van de Seveso-inrichtingen (Frans de Wit BV, Afvalstoffen Terminal Moerdijk B.V. en Van der Vlist Terminal Moerdijk B.V.), zie figuur 3.2a. Deze aandachtsgebieden hebben een grotere straal dan 1500 meter. Voor ruimtelijke besluiten kent de wetgeving een afkapgrens van 1500 meter. Als die grens wordt aangehouden ligt er géén gifwolkaandachtsgebied over het plangebied, zie figuur 3.2b. Er is dan ook geen nadere motivatie nodig van het beschermingsniveau. In hoofdstuk vier wordt echter wel een korte beschouwing van de bescherming tegen gifwolken gegeven.

Figuur 3.2a Gifwolkaandachtsgebied zonder afkap



Figuur 3.2b, Situatie met afkap.



4. Beschouwing bescherming van groepen mensen

In het voorgaande hoofdstuk zijn de aanwezige risicobronnen in de omgeving van het plangebied beschouwd. Hieruit blijkt dat het plangebied binnen het brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebied van de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost valt. Om deze reden dient, conform artikel 5.15 van het Bkl, het bevoegd gezag in het omgevingsplan te beschouwen hoe groepen mensen beschermd worden en of deze bescherming afdoende is. In dit hoofdstuk worden elementen van deze beschouwing aangedragen.

4.1 Mogelijke scenario's binnen de aandachtsgebieden

4.1.1 Brandaandachtsgebied

Indien een incident zich voordoet met een wagon met brandbare vloeistoffen, en deze vloeistof vrijkomt, kan een plasbrand ontstaan. Hoe groter het oppervlak van deze plas, hoe korter de brandduur, maar ook hoe verder de warmtestraling reikt en hoe schadelijker het effect kan zijn.

Plasbrand kenmerkt zich door een hevige brand met vlammen van 30 tot 40 meter hoogte, een intense hittestraling en rook ontwikkeling. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en overslaande brand in de omgeving ontstaan. Op basis van deze effecten is er door het Rijk besloten een brandaandachtsgebied van 30 meter aan te wijzen.

Ook kan hier een fakkelbrand ontstaan. Een fakkelbrand kan worden veroorzaakt doordat na een botsing een deel van de tankwagon wordt beschadigd of dat een afsluiter afbreekt. Hierdoor stroomt een brandbare stof uit de tank en wordt deze direct ontstoken. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de gehele tank leeg is.

Brandvoorschriftengebied

Langs de spoorlijn is thans nog een verplicht brandvoorschriftengebied van 30 meter van toepassing. Deze verplichting is aanwezig om, onder de vorige wetgeving, hier een plasbrandgebied was aangewezen waarin toen de aanvullende brandeisen vanuit het Bouwbesluit van toepassing waren. Echter, de verplichting om een voorschriftengebied aan te wijzen vervalt met de aanpassing van de Omgevingswet, die medio 2027 voorzien is.

In de nieuwe plansituatie (variant 2) zijn geen gebouwen meer geprojecteerd in het brandaandachtsgebied.

4.1.2 Explosieaandachtsgebied

Binnen het explosieaandachtsgebied kunnen de effecten van een explosie optreden. Dit aandachtsgebied is begrensd tot een overdruk van ten hoogste 10 kPa. Dit scenario wordt veroorzaakt door een Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (BLEVE). Een koude BLEVE ontstaat wanneer een tankwagon met brandbaar gas bezwijkt waardoor er plotseling gas kan ontsnappen, dat na ontsteking ontploft. Door de hitte van de brand loopt de druk in een tankwagon hoog op, terwijl de sterkte van de metalen wand afneemt. Hierdoor kan de wand het begeven en de wagon ontploffen.

Het explosieaandachtsgebied is 200 meter breed. Het bouwplan ligt circa voor de helft binnen het explosieaandachtsgebied. Dit betekent dat de gemeente voor dat deel de bescherming tegen mogelijke explosies moet beschouwen. Doordat er geen woningen binnen 100 meter zijn geprojecteerd, betekent dat er vanwege de afstand al een zekere mate van bescherming is (zie verder paragraaf 4.2).

4.1.3 Gifwolkaandachtsgebied

Het gifwolkaandachtsgebied is een locatie die is begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongewoon voorval dat leidt tot een gifwolk, personen in een gebouw overlijden door blootstelling aan ten hoogste de bij ministeriële regeling vastgestelde concentratie van een gevaarlijke stof gedurende een daarbij aangegeven periode. Een toxisch scenario ontstaat wanneer een tankwagon lek raakt en toxische stoffen ontsnappen. Toxische vloeistoffen kunnen verdampen waardoor een gaswolk ontstaat die over de omgeving uit kan waaien. Bij een deel van de aanwezige personen zal letaal letsel optreden door blootstelling aan de gaswolk. Bij de toxische scenario's zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de

duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. De omvang, verplaatsingsrichting en verstrooiing van de gaswolk is mede afhankelijk van de weersgesteldheid op dat moment.

Zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven, ligt het plangebied na aanpassing van de Omgevingswet binnen het gifwolkaandachtsgebied van het spoor. Het ligt buiten het afgekapte gifwolkaandachtsgebied van de bedrijven op Moerdijk.

4.2 Mogelijkheden tot zelfredzaamheid en bescherming binnen de aandachtsgebieden

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 met bewoners (bijvoorbeeld via NL-Alert) kan ertoe bijdragen dat alarmering sneller verloopt. Hierbij dient aan te worden gegeven wat het gewenste handelingsperspectief is (schuilen of vluchten) en op welke manier hieraan invulling kan worden gegeven. Op de website van de veiligheidsregio Midden- en West-Brabant staan onder ‘Gevaarlijke stoffen’ (link) instructies over wat te doen bij een ongeval met gevaarlijke stoffen.

Het is aanbevelingswaardig om in instructies voor de gebruikers op te hangen die betrekking hebben op het handelingsperspectief bij een incident met gevaarlijke stoffen. Deze maatregel kan door de exploitant (en eventuele samenwerking met de Veiligheidsregio) worden uitgewerkt.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een plasbrand (brandaandachtsgebied)

In het geval van een plasbrand is er beperkte tijd om te vluchten. Echter de mogelijkheden om te vluchten zijn bij de supermarkt optimaal.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een fakkelbrand (brandaandachtsgebied)

In het geval van een fakkelbrand is er geen tijd om te vluchten. Dergelijke scenario’s kunnen optreden zonder enige aankondiging vooraf. De omgeving zal dus verrast worden door het incident en zelfredzaamheid is niet aan de orde. Bouwkundige maatregelen zijn bij direct vlamcontact niet effectief tegen een fakkelbrand.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een BLEVE (explosieaandachtsgebied)

In het geval van een 'koude' BLEVE is er geen tijd om te vluchten en zullen alle personen (die zich onbeschermd buiten bevinden) in de directe omgeving slachtoffer worden. Buiten de 150 meter is schuilen in een gebouw of woning in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. Echter, een koude BLEVE kan plaatsvinden zonder enige aankondiging vooraf. De omgeving zal dus verrast worden door het incident en zelfredzaamheid is niet aan de orde.

Aanvullende bescherming kan gerealiseerd worden door het toepassen van scherfvrij glas. Dit is in de onderhavige situatie geen wettelijke verplichting. Gezien de afstand van de woonbebouwing tot het spoor, heeft de gemeente besloten geen voorschriftengebied aan te wijzen, en daarmee de toepassing van scherfvrij glas niet te verplichten.
De school is geprojecteerd buiten het explosieaandachtsgebied. Dat betekent dat daar – voor zover basisscholen worden toegestaan – daar geen aanvullende bouwkundige eisen van toepassing zijn.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een toxisch scenario (gifwolkaandachtsgebied)

Bij een calamiteit waarbij toxische gassen vrijkomen is zo snel mogelijk schuilen in een gebouw het voorkeursscenario. Bij een calamiteit met toxische gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen vluchten en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang.

In geval van een calamiteit met toxische stoffen op het spoor is het van belang dat de bebouwing bescherming biedt. Van belang daarbij is dat - in dat geval - de (eventueel aanwezige) mechanische ventilatie centraal afgesloten kan worden (via een noodschakelaar). Dit voorkomt dat bij het optreden van een incident de ramen en

deuren gesloten zijn, maar toch toxische stoffen via de ventilatie (versneld) tot het gebouw toetreden. Het is een goedkope maatregel die bij een calamiteit met giftige stoffen zeer effectief kan zijn.

Conform artikel 4.124 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) dient een mechanisch ventilatiesysteem standaard te beschikken over een voorziening waarmee het systeem handmatig kan worden uitgeschakeld. Dit is tevens de meest effectieve maatregel bij een toxisch scenario.

De eisen in het Bbl ten aanzien van de thermische isolatie, zijn ook effectief tegen gifwolken. Ten gevolge van de vereiste kierdichtheid, wordt ook de instroming van eventuele gifwolken vertraagd. Een verdere kierdichtheid in woningen, en daarmee een verdere bescherming tegen gifwolken, is technisch mogelijk. Echter, dat betekent dat bij reguliere situaties (dus voor alle situaties, uitgezonderd bij het passeren van gifwolken, vanwege te weinig ventilatie de luchtkwaliteit in de woningen ongezond is.

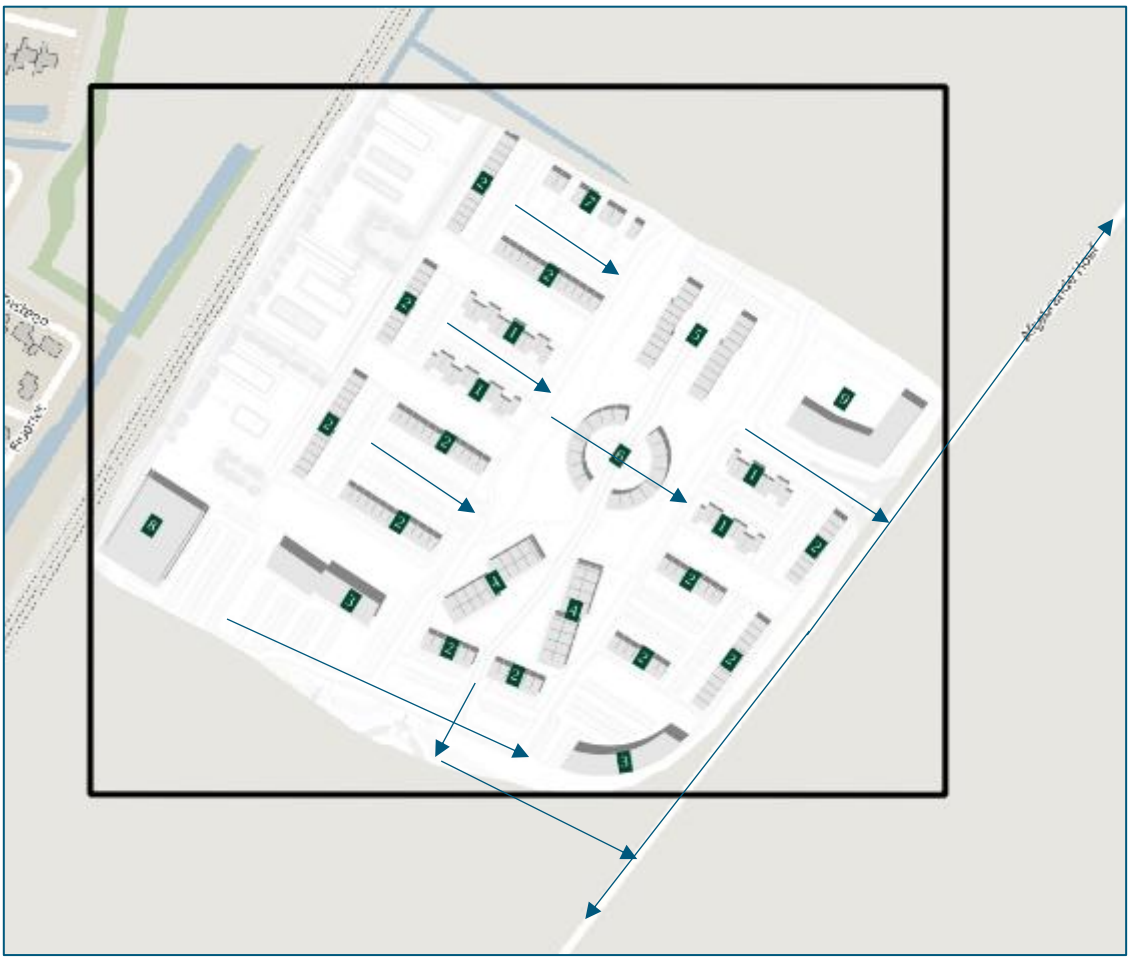
4.3 Vluchtwegen

Interne vluchtwegen afstemmen op mogelijke scenario's

Een calamiteit met gevaarlijke stoffen bij één van de risicobronnen zal vrijwel direct worden opgemerkt door de directe omgeving. Personen in de omgeving zijn daarbij direct gealarmeerd. Vervolgens dienen de interne vluchtwegen in het gebouw zodanig gesitueerd te zijn dat het mogelijk is aan de risicoluwe zijde te ontvluchten.

Externe vluchtwegen

In sommige gevallen kan vluchten eveneens nodig zijn, eventueel als reactie op secundaire branden. Daarvoor is een goede infrastructuur van belang, waarbij meerzijdig, van de bron af gevlucht kan worden.



Figuur 4-1 Globale indicatie vluchtroutes uit het plangebied. De afbeelding betreft variant 1. In variant 2 is de supermarkt meer van het spoor afgeschoven, tot buiten het brandaandachtsgebied.

4.4 Bestrijdbaarheid

Bij bestrijdbaarheid dient rekening gehouden te worden met de volgende aandachtspunten bij de scenario's:

Fakkelbrand

In geval van een fakkelbrand komt een brandbare stof onder hoge druk uit de tankwagon, voor de brandweer bestaat geen bestrijdingsstrategie om de bron te doven. Het gas zal moeten opbranden en de fakkelbrand zal na verloop van tijd doven. De rol van de brandweer beperkt zich tot het afzetten van de omgeving, zo mogelijk het redden van slachtoffers, het koelen van panden in de omgeving en het bestrijden van secundaire branden.

Plasbrand

Brandbare vloeistof die na een incident uit een wagon wegstroomt, komt eerst in het ballastbed, en wanneer dat verzadigd is, stroomt het uit naar de spoorsloot. Als er zich een plas met voldoende oppervlak vormt, en deze komt tot ontbranding dan is er een plasbrand. De bebouwing is echter geprojecteerd buiten het brandaandachtsgebied.

BLEVE scenario

Belangrijk voor een ongeval met brandbare gassen (in combinatie met brandbare vloeistoffen) is dat de brandweer zo snel mogelijk ter plaatse van de calamiteit is, zodat de gevolgen van de 'koude' BLEVE bestreden kunnen worden. De directe effecten van een 'koude' BLEVE zijn niet te bestrijden, omdat bij een calamiteit met enkel brandbare gassen de tankwagon meteen expandeert, maar secundaire branden dienen wel bestreden te worden.

Toxisch scenario

Bij een ongeval met toxische gassen en vloeistoffen kan de brandweer, afhankelijk van de stofintensiteit en het groeiscenario, optreden door de gaswolk neer te slaan of te verdunnen/op te nemen met water.

De Veiligheidsregio heeft aparte protocollen voor het bestrijden van incidenten met gevaarlijke stoffen op de weg.

Bereikbaarheid

De brandweer heeft in de omgeving van het plangebied meerdere kazernes zitten. Brandweer Prinsenbeek bevindt zich aan de Gertrudislaan 14, 4841 XJ Prinsenbeek en heeft een aanrijtijd van circa 12 minuten. De Brandweer Klundert bevindt zich aan de Westerstraat 45, 4791 HT Klundert en heeft ook een aanrijtijd van circa 12 minuten.

5. Conclusie

Plaatsgebonden risico

Het plangebied ligt buiten de afstand waar op grond van de wettelijke normen van het plaatsgebonden risico geen (zeer)kwetsbare gebouwen gerealiseerd mogen worden. Op dit punt zijn er geen belemmering.

Hoogte groepsrisico en aandachtsgebieden

Het plangebied wordt wel (deels) overlapt door de aandachtsgebieden van het spoor. De aandachtsgebieden van de bedrijven op het industrieterrein Moerdijk overlappen, vanwege de wettelijk aan te houden afkapgrens van 1500 meter, het plangebied niet.

De hoogte van het groepsrisico ten gevolge van het spoor is berekend. Hieruit volgt dat ten gevolge van de plan-ontwikkeling sprake is van een kleine verhoging van het groepsrisico, maar het totale groepsrisico blijft onder de oriëntatiewaarde.

Het plangebied wordt deels overlapt door het explosieaandachtsgebied. Er is hier geen wettelijke verplichting om scherfvrij glas toe te passen. Gezien de afstand van de woonbebouwing tot het spoor, wordt geen explosievoor-schriftengebied aangewezen.

De geprojecteerde school is buiten het explosieaandachtsgebied geprojecteerd.

Het plangebied wordt volledig overlapt door het gifwolkaandachtsgebied van het spoor. Bij een gifwolk is binnen schuilen de beste veiligheidsoptie. Conform artikel 4.124 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) dient een mechanisch ventilatiesysteem standaard te beschikken over een voorziening waarmee het systeem handma-tig kan worden uitgeschakeld.

De eisen in het Bbl ten aanzien van de thermische isolatie, zijn ook effectief tegen gifwolken. Ten gevolge van de vereiste kierdichtheid, wordt ook de instroming van eventuele gifwolken vertraagd.

Bijlage 1 Risicoberekening Spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost

In deze bijlage worden de uitgangspunten en resultaten van de risicoberekeningen ten aanzien van de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost beschreven.

Uitgangspunten

De berekening is gebaseerd op variant 1, waarbij de supermarkt nog in het brandaandachtsgebied ligt. Nadien is gekozen voor variant 2, waarbij de supermarkt buiten het brandaandachtsgebied ligt. Dit betekent dat de onderstaande berekening van het groepsrisico een overschatting geeft.

Rekenprogramma

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de risicoberekeningsmethodiek RBM II, versie 2.3.0 build 535. RBM II is het wettelijk voorgeschreven rekenprogramma voor de evaluatie van de externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor.

Transportintensiteit

Over de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor deze spoorlijn aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen: het aantal transporten (stofcategorieën A, B2, B3, C3, D3 en D4) per jaar. Deze transportintensiteit voor de spoorlijn ter hoogte van het plangebied is weergegeven in tabel B1-1.

Tabel B1-1 Vervoer gevaarlijke stoffen spoortraject Tilburg-Breda (conform Regeling basisnet)

Stofcategorie	Soort stof	Aantal wagons per jaar	Warme/koude BLEVE verhouding
A	Brandbare gassen	19020	0,15
B2	Toxische gassen	4960	-
B3	Zeer giftige gassen	50	0,86
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	20340	-
D3	Toxische vloeistoffen	4260	-
D4	Zeer toxische vloeistoffen	1890	-

Overige uitgangspunten

Overige uitgangspunten voor de risicoberekening zijn opgenomen in tabel B1.2.

Tabel B1-2 Overige uitgangspunten (conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

	Uitgangspunten
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid
Breedte	12 meter
Wissels	Ja
Frequentie (1/vtg.km)	$6{,}072*10^{-8}$
Transport vervoer verhouding dag/nacht	33% / 67%
Weerstation (meteorologische gegevens)	Gilze-Rijen

Bevolkingsinventarisatie

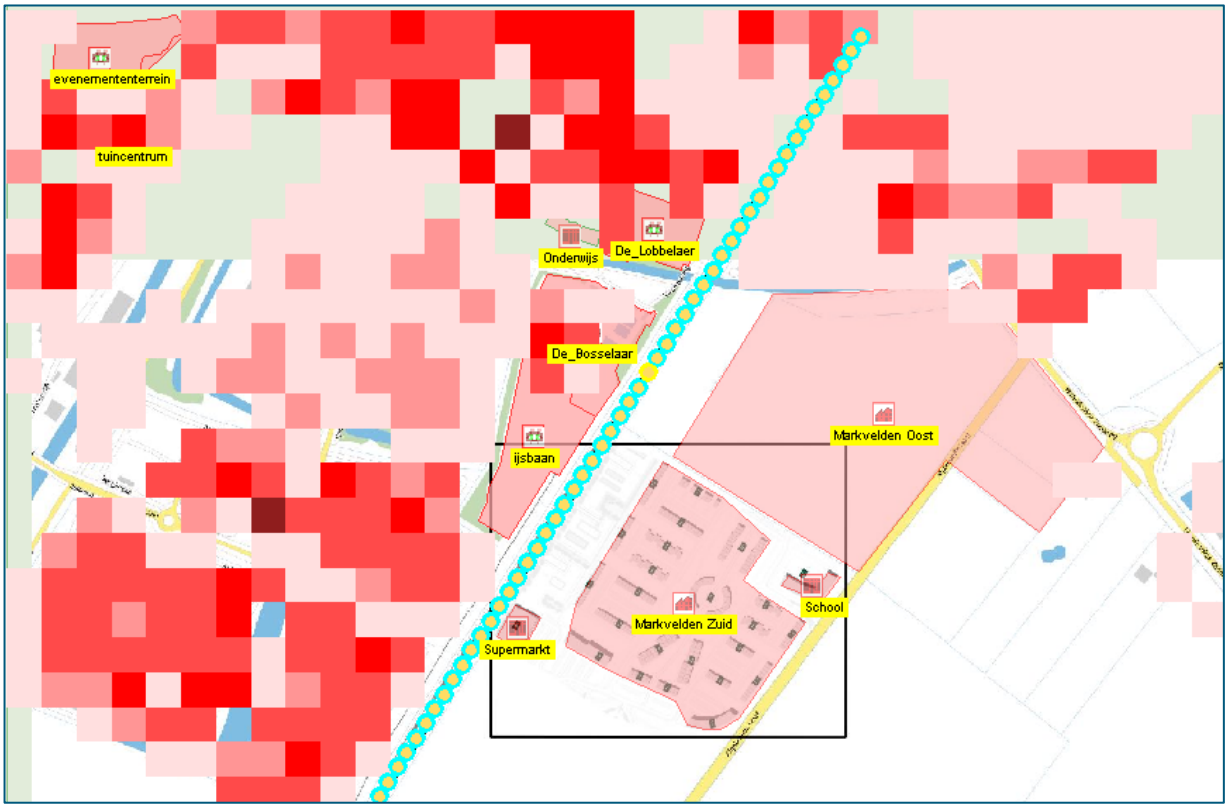
Voor de berekening van het groepsrisico zijn twee bevolkingssituaties relevant:

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

Tabel B1.3 Gemodelleerde bevolkingsvlakken in de directe omgeving van het plangebied

Vlak	Bestemming	Aanwezigheid					Fractie buiten		Bron-
		personen per eenheid of per hectare			Absoluut (afgerond)				gegevens
		Dag	Nacht	Eenheid	Dag	Nacht	Dag	Nacht	
Huidige situatie (Populatiebestand + Markvelden Oost)									
	Onderwijs	725,7	0	Pers.	725,7	0	0,07	0	NBB
	Evenemententerrein	907,04	641,3	1/ha	907,04	641,3	1	1	NBB
	Tuincentrum	71,3	50,4	1/ha	71,3	50,4	1	1	NBB
	De Bosselaar	1000	707	1/ha	1000	707	1	1	NBB
	IJsbaan	199,9	141,4	1/ha	199,9	141	1	1	NBB
	De Lobbelaer	47,2	33,4	1/ha	47,2	33,4	1	1	NBB
	Park	19,9	14,1	1/ha	19,9	14,1	1	1	NBB
	Markvelden Oost	675	1013	Pers.	675	1013	0,07	0,01	WB
Toekomstige situatie (huidige situatie + Markvelden Zuid)									
	Markvelden Zuid (woningen)	366	731	pers.	366	731	0,07	0,01	GM
	Markvelden Zuid (Supermarkt)	2000	0	1/30 m²	67	0	0,05	0	GM
	Markvelden Zuid (School)	4965	0	1/10 m²	496,5	0	0,07	0	GM
1/ha = aantal personen per hectare									
HVG = Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico									
WB = Witteveen + Bos									
GM = Gemeente Moerdijk									
NBB = Populatiebestand									
Aantal personen per woning is 2,25 (op basis van actuele personen per woning in gemeente Moerdijk)									
Verhouding aanwezigheid dag/nacht voor woningen is 50/100 (Kengetallen Populatieservice en KGL).									

Een overzicht van het gehele bevolkingsmodel binnen het invloedsgebied van de spoorlijn in de toekomstige situatie is weergegeven in figuur B1-1.



Figuur B1-1 Overzicht bevolkingsvlakken (huidige en toekomstige situatie)

Resultaten

Plaatsgebonden risico

Het risicoplafond van het vervoer van gevaarlijke stoffen over spoorlijnen is vastgelegd in de Regeling basisnet. Hierin staat vermeld dat er voor de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost ter hoogte van het plangebied sprake is van een maximale PR 10^{-6}-contour van 18 meter. Het plangebied ligt op circa 19 meter afstand van de spoorlijn. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op voor de voorgenomen ontwikkeling.

Plasbrandaandachtsgebied

De spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost heeft een PAG. Het plangebied ligt deels binnen het PAG.

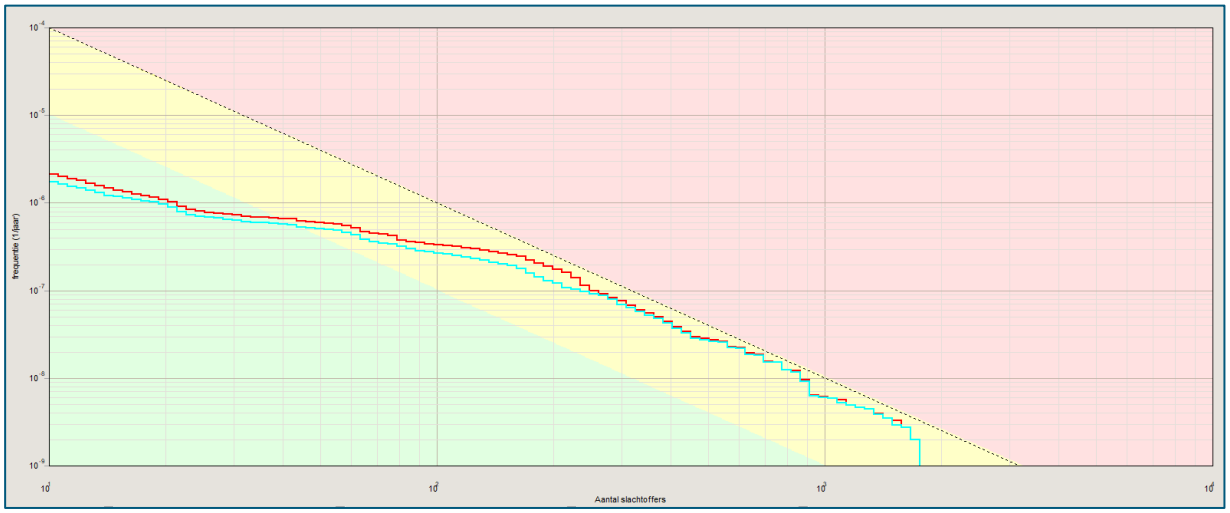
Groepsrisico

Aan de hand van de uitgangspunten en de bevolkingsinventarisatie is het groepsrisico van de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost voor de huidige (vigerende situatie) en de toekomstige situatie (inclusief beoogde ontwikkeling) berekend.

RBM II geeft als een berekeningsresultaat van het groepsrisico de normwaarde weer. In RBM II wordt de normwaarde gedefinieerd als de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De maximale waarde wordt berekend op basis van het punt in de groepsrisicocurve dat het dichtst bij de oriëntatiewaarde ligt in het geval dat dit onder de oriëntatiewaarde ligt. Wanneer er wel een groepsrisicocurve boven de oriëntatiewaarde ligt, is dit het punt dat het verst over de oriëntatiewaarde ligt. Een normwaarde groter dan 0,01 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het GR.

Traject	Normwaarde groepsrisico Huidige situatie	Normwaarde groepsrisico Toekomstige situatie
Spoorlijn	0,00909	0,00911

De hoogte van het groepsrisico voor het traject is weergegeven in figuur B1-3 en tabel B1-4.



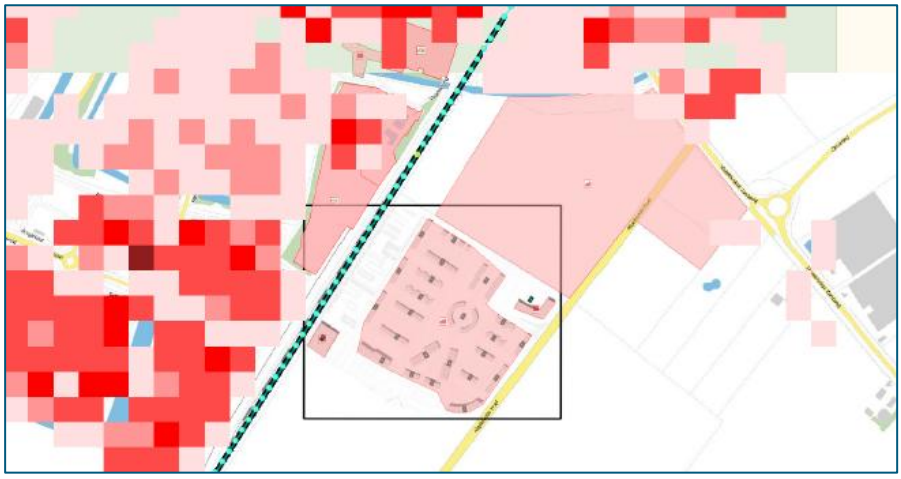
Figuur B1-3 Groepsrisico van de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost. Het toekomstig groepsrisico ligt vrijwel precies over het huidige groepsrisico waardoor de blauwe lijn niet goed zichtbaar is.

Legenda:
— = Huidig groepsrisico
— = Toekomstig groepsrisico

Tabel B1-4 Groepsrisico van de spoorlijn Zevenbergschenhoek aansl. – Roosendaal Oost

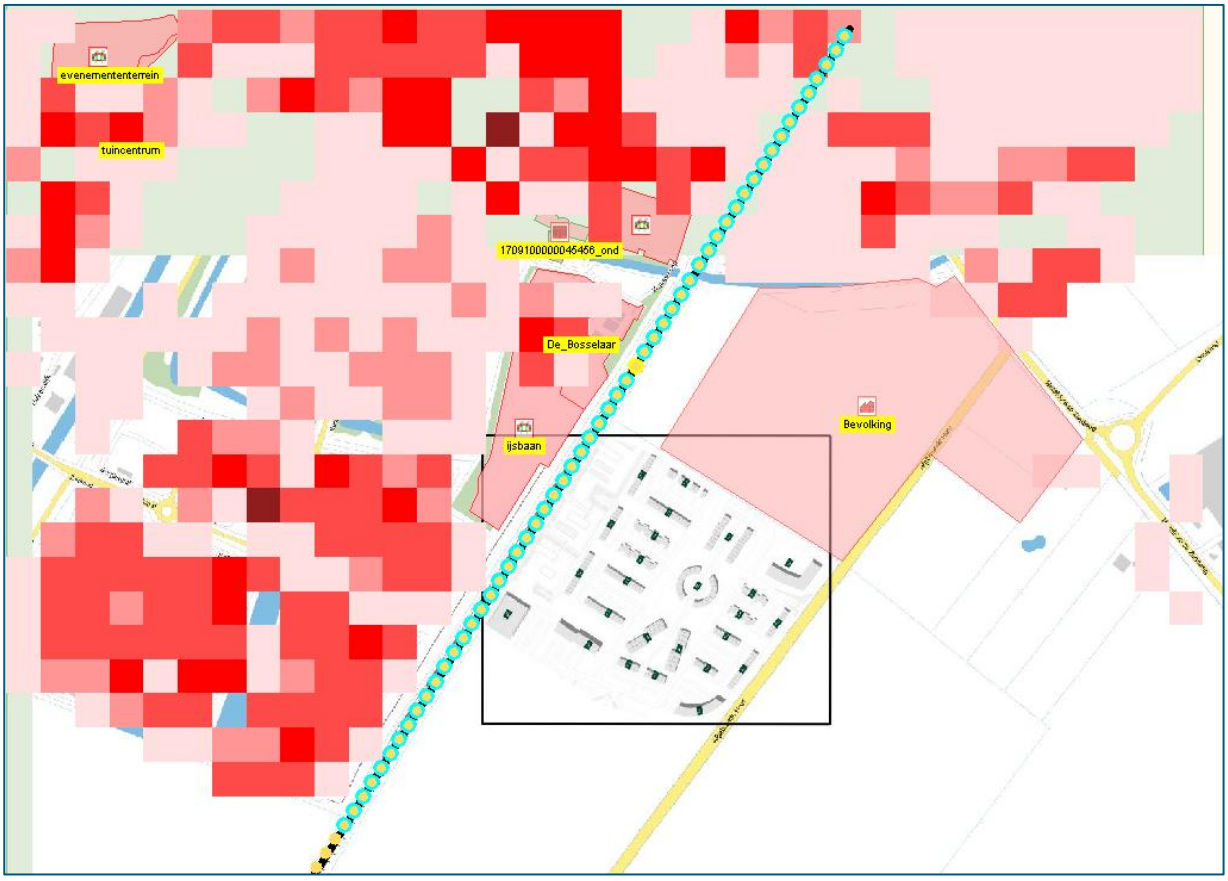
Uit figuur B1-3 en tabel B1-4 blijkt dat het groepsrisico van het onderzochte trajectdeel boven de oriëntatie-waarde is gelegen. De normwaarde van het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie beperkt toe.

De kilometer met het hoogste groepsrisico in de huidige situatie is weergegeven in figuur B1-4. Deze kilometer is in de toekomstige situatie naar het zuiden verplaatst ten opzichte van de kilometer in de huidige situatie.



Traject	Normwaarde groepsrisico: huidige situatie	Normwaarde groepsrisico: toekomstige situatie
Spoorlijn	0,00909	0,00911

Figuur B1-4 Ligging van het de kilometer met het hoogste groepsrisico in de toekomstige situatie (blauw)



Figuur B1-5 Ligging van het de kilometer met het hoogste groepsrisico in de huidige situatie (blauw)

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 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, sensoring 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

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright ©
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.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor 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 niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een 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.

www.anteagroup.nl