

Cartesiusdriehoek te Utrecht

Onderzoek externe veiligheid



Bron: Koersdocument Cartesiusdriehoek, juli 2017

Cartesiusdriehoek te Utrecht

Onderzoek externe veiligheid

opdrachtgever Keystone Vastgoed Projecten BV
rapportnummer HC 5534-2-RA-004
datum 8 april 2020
referentie ██████████ 5534-2-RA-004
verantwoordelijke ██████████
opstel ██████████

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, info@peutz.nl, www.peutz.nl

opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033

lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon – sevilla

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Wet- en regelgeving	5
2.1 Algemeen	5
2.2 Relevante begrippen	5
2.3 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)	6
2.4 Rekenmethodiek	7
3 Plangebied en beoogde ontwikkeling	8
4 Uitgangspunten risicoberekening	9
4.1 Jaarintensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen	9
4.2 Effect- en veiligheidsafstanden	9
4.3 Populatiegegevens	10
4.4 Overig (rekenparameters)	13
5 Rekenresultaten	15
6 Aanzet tot verantwoording van het groepsrisico	17
6.1 Inleiding	17
6.2 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico	17
7 Conclusie	21

1 Inleiding

In opdracht van Keystone Vastgoed Projecten BV wordt onderzocht welke randvoorwaarden er vanuit het aspect externe veiligheid aan de orde zijn voor de realisatie van het plan Cartesiusdriehoek. De nieuwbouw is gelegen tussen de Cartesiusweg, het spoortraject Breukelen – Lunetten en het spoortraject Vleuten – Utrecht. Het plangebied is op minimaal 20 meter ten zuid-westen van het spoortraject Breukelen – Lunetten gesitueerd. In figuur 1.1 is de situering van het plangebied en de omgeving weergegeven.

f1.1 Situering plangebied Cartesiusdriehoek, bron: Koersdocument Cartesiusdriehoek, juli 2017



Op de locatie Cartesiusdriehoek wordt beoogd om maximaal 2.860 woningen te realiseren. Op het terrein zullen verschillende bouwvolumes worden gerealiseerd met maximaal 15 woonlagen. Ook wordt er circa 4.600 m² gereserveerd voor maatschappelijke functies, horeca-, winkel- en bedrijfsruimte. Het bestaande CAB gebouw zal gedeeltelijk een nieuwe invulling krijgen en de huidige locatie van Volker Rail krijgt een volledig nieuwe bestemming.

Voorliggend rapport dient ter onderbouwing van een bestemmingsplanwijziging. Voor dit rapport is uitgegaan van tekeningen en beschrijvingen zoals vermeld in "Het koersdocument Cartesiusdriehoek", d.d. juli 2017.

Het plangebied is gelegen nabij het spoortraject Breukelen – Lunetten, waarover gevaarlijke stoffen worden getransporteerd. In het kader van de ruimtelijke procedure dient, conform het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), onderzocht te worden of voldaan wordt aan de in deze besluiten opgenomen veiligheidsnormen. Concreet betekent dit dat een berekening van het groepsrisico dient te worden uitgevoerd.

2 Wet- en regelgeving

2.1 Algemeen

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's voor de omgeving ten gevolge van:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en door buisleidingen;
- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het luchtvaartverkeer.

Er zijn twee situaties waarbij externe veiligheid een rol speelt, namelijk bij het ontplooiën van een risicovolle activiteit en bij het realiseren van een (beperkt) kwetsbaar object binnen het invloedsgebied van een dergelijke "activiteit".

2.2 Relevante begrippen

Relevant voor toetsing van de externe veiligheid op een locatie nabij transport met gevaarlijke stoffen zijn de begrippen plaatsgebonden risico, groepsrisico, veiligheidszone, plasbrandaandachtgebied en het invloedsgebied. Deze zijn als volgt gedefinieerd:

– Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken, onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een inrichting of op een transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

– Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico is gedefinieerd als de cumulatieve kans dat een groep van ten minste N personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een inrichting of op een transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is, of als rechtstreeks gevolg van een vliegtuigongeval.

Bij het PR is het niet van belang of er daadwerkelijk personen op die bepaalde locatie aanwezig zijn. Voor het GR geldt dat in een gebied waar zich geen personen bevinden, het GR gelijk aan nul is. Voor het GR geldt dat hoe meer slachtoffers bij een ongeval in één keer kunnen vallen hoe lager (strenger) de norm (de oriëntatiewaarde). Grote slachtofferaantallen geven namelijk meer kans op maatschappelijke ontwrichting.

– Invloedsgebied

Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied rondom een risicovolle activiteit waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn en waar een onbeschermd persoon een kans van 1%

op overlijden heeft, gegeven het risicoscenario en de weerklassse. Het invloedsgebied van een activiteit met gevaarlijke stoffen of het vervoer van gevaarlijke stoffen is normaliter de afstand tot de 1%-letaliteitsgrens.

In het Basisnet¹ worden aanvullend de begrippen veiligheidszone en plasbrandaandachtsgebied gedefinieerd:

– **Veiligheidszone**

Een veiligheidszone is een zone langs een (spoor)weg waar gevaarlijke stoffen over worden getransporteerd en waarop het Basisnet van toepassing is waarbinnen geen nieuwe kwetsbare objecten zijn toegestaan. De veiligheidszone komt overeen met het gebied tussen de Basisnetroute en de locatie waar het plaatsgebonden risico ten hoogste 10^{-6} per jaar mag bedragen. De ligging van de veiligheidszone volgt uit bijlage II van de Regeling basisnet.

– **Plasbrandaandachtgebied (PAG)**

Het gebied tot 30 meter van het spoor waarbinnen, indien sprake is van het transport van grotere hoeveelheden brandbare vloeistoffen, bij de realisatie van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Of sprake is van een PAG volgt uit bijlage II van de Regeling basisnet. Op een baanvak wordt de breedte van de zone van 30 meter gemeten vanaf de buitenste spoorstaven van de spoorbundel voor het doorgaand verkeer.

2.3 **Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)**

Het toetsingskader voor vervoer over weg, spoor en water wordt gevormd door het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Conform het Bevt geldt het volgende:

- het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar geldt als grenswaarde voor kwetsbare objecten en als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten;
- het groepsrisico dient berekend te worden voor de realisatie van nieuwe ontwikkelingen binnen 200 meter van een Basisnetroute;
- het groepsrisico dient berekend en (uitgebreid) verantwoord te worden indien:
 - het groepsrisico hoger is dan 10% van de oriëntatiewaarde of,
 - het groepsrisico met meer dan 10% toeneemt en
 - de oriëntatiewaarde wordt overschreden
- een verplichting tot het geven van een toelichting geldt op het moment dat nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten worden mogelijk gemaakt in het PAG.

¹ Het Basisnet beoogt voor de lange termijn aan de gemeenten duidelijkheid te bieden over de maximale risico's die het transport van gevaarlijke stoffen mag veroorzaken. Het Basisnet en het bijbehorende Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn op 1 april 2015 in werking getreden.

De verantwoording van het groepsrisico is een gedeelde verantwoordelijkheid van initiatiefnemer en bevoegd gezag, waarbij de eindverantwoordelijkheid bij het bevoegd gezag ligt. Aspecten die in een eventuele uitgebreide groepsrisicoverantwoording aan de orde dienen te komen, zijn (conform artikel 8 Bevt):

- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte;
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Onafhankelijk van de hoogte van het groepsrisico dient aandacht besteed te worden aan (conform artikel 7 Bevt):

- mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater;
- voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

2.4 Rekenmethodiek

Conform artikel 14 tweede lid van de Regeling basisnet dienen berekeningen te worden uitgevoerd met het computerprogramma RBM II overeenkomstig de Handleiding Risicoanalyse Transport (hierna: HART). Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van versie 2.3.0 Build 535 samen met Handleiding Risicoanalyse Transport versie 1.2.

3 Plangebied en beoogde ontwikkeling

In figuur 3.1 is de situering van de geprojecteerde nieuwbouw weergegeven. De bouwblokken zijn gesitueerd op een afstand van minimaal 20 meter van het spoor en krijgen een woonbestemming, met (plaatselijk) horecagelegenheid, een maatschappelijke functie, winkel- of bedrijfsruimte in de plint. Aan de zuidzijde van het plangebied wordt een school met sporthal gerealiseerd in het reeds aanwezige gebouw van Volker Rail.

f3.1 Situering plangebied met de minimale afstand tot het spoor



4 Uitgangspunten risicoberekening

4.1 Jaarintensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen

De rand van de bebouwing is gesitueerd op minimaal 20 meter van het spoortraject Breukelen – Lunetten.

Het spoortraject is in het Basisnet opgenomen als route 71 (Breukelen – Betuwe route Meteren). In tabel 4.1 zijn de vervoersaantallen van gevaarlijke stoffen per jaar gegeven over het betreffende traject.

t4.1 Vervoersaantallen voor de gehanteerde scenario's voor trajectdeel Breukelen-Lunetten

Gevaarlijke stof	Transportgegevens (in aantal ketelwagen-equivalenten)
A (zeer brandbare gassen)	600
B2 (giftige gassen)	200
B3 (zeer giftige gassen)	0
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	2.750
D3 (giftige vloeistoffen)	200
D4 (zeer giftige vloeistoffen)	100

4.2 Effect- en veiligheidsafstanden

Invloedsgebied

Voor de berekening van het groepsrisico is het van belang om de populatie binnen het invloedsgebied van het spoortraject te inventariseren. Het invloedsgebied (het gebied binnen de 1% letaliteitsafstand) is afhankelijk van de stoffen die worden vervoerd.

Over het nabijgelegen spoortraject worden giftige vloeistoffen en gassen (B2, D3 en D4) en zeer brandbare vloeistoffen en gassen (A en C3) getransporteerd. De effectafstanden van deze gevaarlijke stoffen zijn gegeven in tabel 4.2.

t4.2 *Invloedsgebied (1% letaliteitsafstand) per stofcategorie gemeten vanuit het hart van het spoortraject²*

Stofcategorie	Invloedsgebied (m)
A (zeer brandbare gassen)	460
B2 (giftige gassen)	995
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	35
D3 (giftige vloeistoffen)	375
D4 (zeer giftige vloeistoffen)	> 4.000

Plasbrandaandachtsgebied

In het Basisnet spoor is een plasbrandaandachtsgebied (PAG) gedefinieerd als het gebied tot 30 meter van de spoorweg waarin, bij de realisering van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Volgens de bijlage II in Basisnet Spoor bevindt zich ter plaatse van route 71 (Breukelen – Betuwe route Meteren) geen plasbrandaandachtsgebied (zie paragraaf 2.2), waardoor het aspect plasbrandaandachtsgebied voor dit onderzoek niet relevant is en verder buiten beschouwing kan blijven.

Plaatsgebonden risico

In het Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen spoor is voor het beschouwde spoortraject nabij het plangebied een veiligheidsafstand ($PR 10^{-6}$ per jaar) van 0 meter opgenomen. De $PR 10^{-7}$ en $PR 10^{-8}$ per jaar liggen op respectievelijk 15 m en 145 m, gemeten vanuit het midden van de spoorbundel.

4.3 Populatiegegevens

Voor dit onderzoek is de populatie in een ruim gebied rondom het plangebied meegenomen op basis van de bevolkingsgegevens, tot ca. 1,5 kilometer aan weerszijden van het spoortraject. Het invloedsgebied voor stofcategorie D4 bedraagt weliswaar meer dan 4 kilometer, echter gezien de lage vervoersaantallen (zie tabel 4.1) en de grotere afstand tot het spoortraject (waardoor de invloed zeer beperkt is) wordt met de huidige modellering van de bevolking voldoende aangesloten bij de voorwaarde in paragraaf 4.2 van de HART dat minimaal de bevolking binnen het invloedsgebied (1%-letaliteitsafstand, zie tabel 4.2) meegenomen dient te worden in de groepsrisicoberekening.

Populatiegegevens huidige situatie

Op de planlocatie bevinden zich in de huidige situatie diverse gebouwen met uiteenlopende functies. Aan de noordzijde van het plangebied bevindt zich de voormalige NS-locatie Wisselspoor. Binnenkort zal de locatie een transformatie ondergaan naar een woon-, werk- en recreatiegebied. De populatiegegevens zijn afkomstig van de BAG populatieservice en zijn d.d. 29 oktober 2019 opgevraagd.

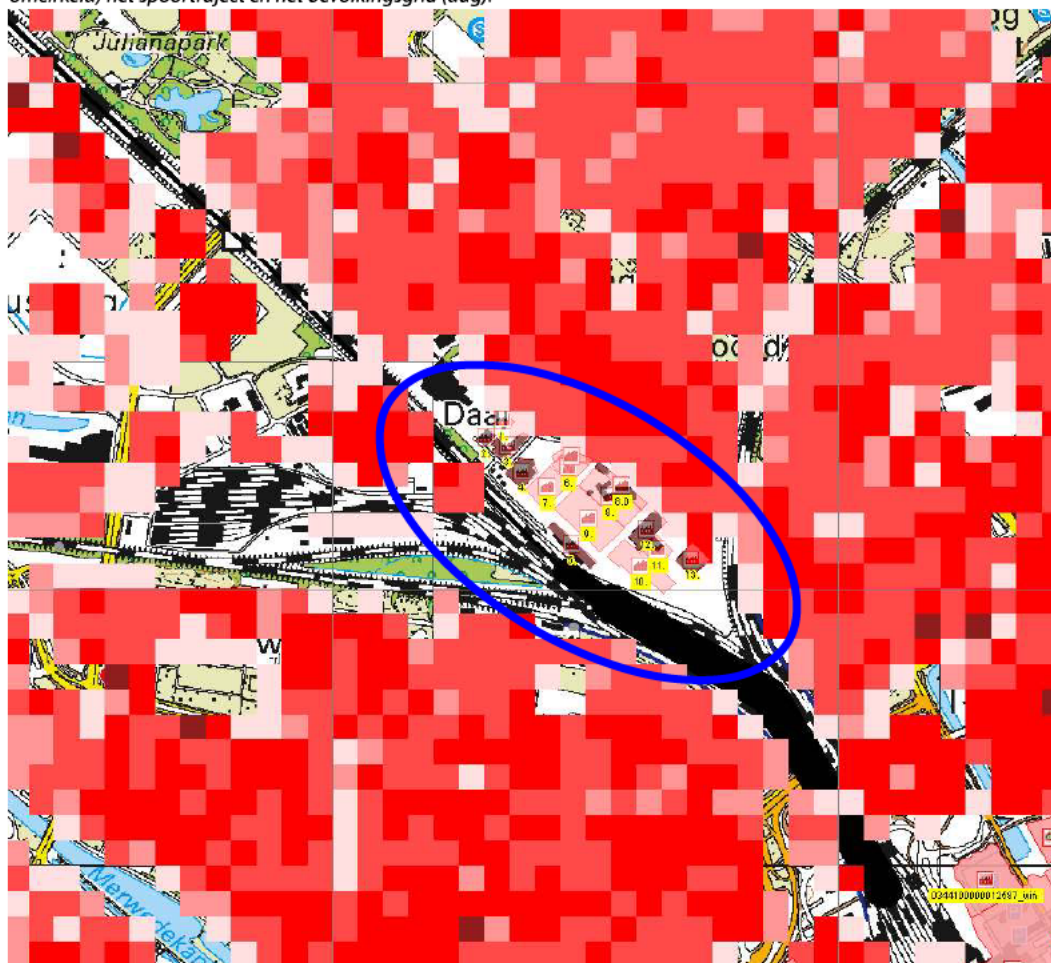
De populatiegegevens ter hoogte van plangebied Wisselspoor zijn gemodelleerd overeenkomstig met het RBM 2.3 model dat is gebruikt voor de " Groepsrisicoberekening Spoortraject Utrecht-Breukelen t.b.v. Plan Wisselspoor, deel 2 t/m 4, Utrecht ", zoals per mail ontvangen d.d. 18 maart 2019.

De gehanteerde bevolkingsgegevens ter hoogte van plangebied Wisselspoor zijn weergegeven in tabel 4.3.

t4.3 *Bevolkingsgegevens invoergebied Wisselspoor fase II t/m IV³*

Wisselspoor	Aanwezig dagperiode	Aanwezig nachtperiode
Wonen	1.300	2.600
Gemengde functies	500	1.000

f4.1 *Schematische weergave rekenmodel voor de huidige situatie met daarin de ligging van bouwplan Wisselspoor (blauw omcirkeld) het spoortraject en het bevolkingsgrid (dag).*



3 Bron: Groepsrisicoberekening voor vervoer gevaarlijke stoffen over spoortraject Utrecht-Breukelen t.b.v. de realisatie van Plan Wisselspoor, deel 2 t/m 4, Utrecht d.d. 25 februari 2019

Populatiegegevens toekomstige situatie

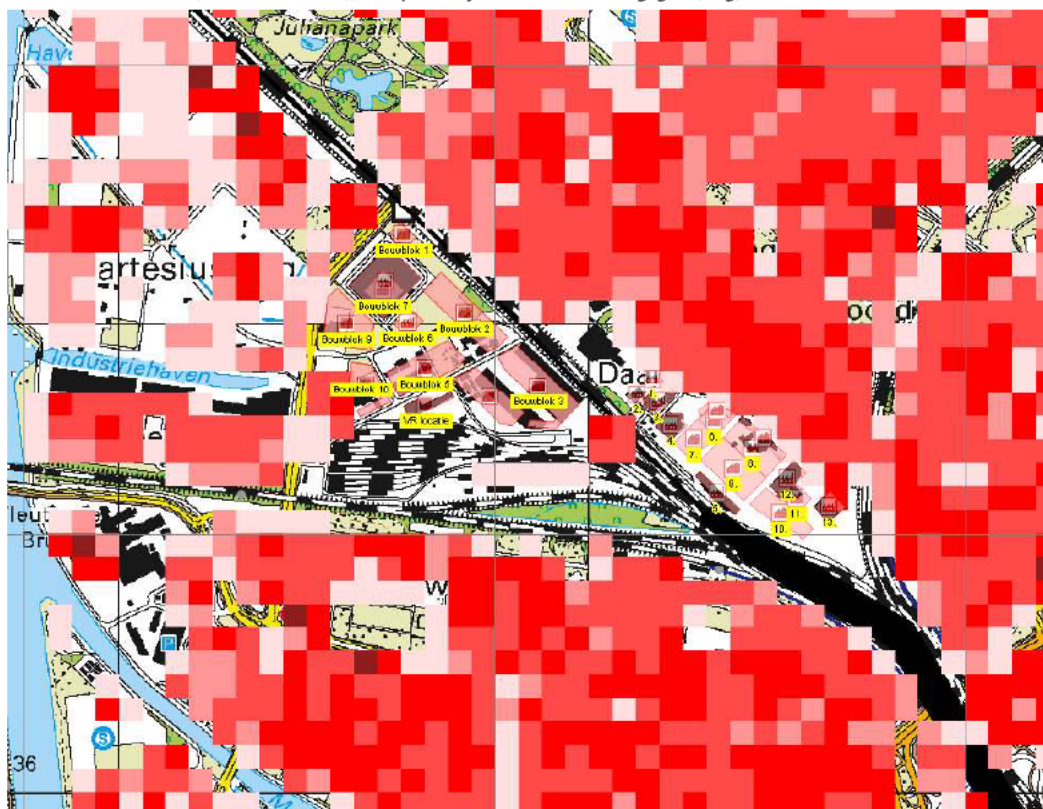
Voor de toekomstige situatie zijn op de projectlocatie 9 bouwblokken ter plaatse van het plangebied Cartesiusdriehoek toegevoegd. Voor de nieuw te realiseren woningen, totaal 2.860 stuks, is uitgegaan van een gemiddelde inwonersdichtheid van 2,4 per woning, d.w.z. in totaal 6.864 personen (waarvan 50%, in de dagperiode aanwezig en 100% in de nachtperiode). In de plint van de bebouwing zal maximaal ca. 4.600m² aan ruimtes met een commerciële-, maatschappelijke- of horeca-bestemming gerealiseerd worden. Hiervoor is een dichtheid van 30m² per persoon, d.w.z. 144 personen (waarvan 100% aanwezig in de dagperiode van maandag tot en met vrijdag, op overige dagen en periodes geen aanwezig). Ter plaatse van bouwblok 6 wordt op de begane grond horeca gevestigd, hier is rekening gehouden met ca. 20 aanwezigen (waarvan 100% continue aanwezig).

Het CAB gebouw wordt behouden, hier is uitgegaan van 16.000 m² aan ruimtes met een commerciële of horeca bestemming (met een dichtheid van 30m² per persoon), dit komt neer op 966 aanwezige personen gedurende de dagperiode en 280 gedurende de nachtperiode.

Op de locatie van Volker Rail, aan de zuidzijde van het plangebied zal in de toekomstige situatie een school met sporthal gevestigd worden. Ter plaatse van deze locatie is rekening gehouden met 495 aanwezigen in de dagperiode.

In figuur 4.2 is weergegeven op welke wijze de geprojecteerde nieuwbouw is opgenomen in het rekenmodel.

f4.2 Schematische weergave rekenmodel voor de toekomstige situatie met daarin de ligging van bouwplannen Wisselspoor en Cartesiusdriehoek (blauw omcirkeld), het spoortraject en het bevolkingsgrid (dag).



4.4 Overig (rekenparameters)

Voor de berekeningen is uitgegaan van de volgende uitgangspunten in overeenstemming met de uitgangspunten behorend bij het rekenmodel "Groepsrisicoberekening Spoortraject Utrecht-Breukelen t.b.v. Plan Wisselspoor, deel 2 t/m 4, Utrecht", per mail ontvangen d.d. 18 maart 2019:

- type traject ter plaatse van het plangebied: hoge snelheid;
- frequentie ter plaatse van het plangebied: (1/vtg.km): oost $2,772 \cdot 10^{-8}$ en west $6,072 \cdot 10^{-8}$;
- breedte van het spoortraject ter plaatse van het plangebied: 9 m;
- percentage transporten overdag 33%;
- percentage transporten werkweek 71,4%;
- verhouding warme/koude BLEVE brandbare gassen 0;
- verhouding warme/koude BLEVE giftige gassen 1,98;
- weerstation Soesterberg.



Beschouwd is een spoortraject dat zich aan weerszijden van het plangebied meer dan 1.000 m uitstrekt. De totale lengte van het beschouwde spoortraject bedraagt ca. 2.900 meter.

De invoergegevens en rekenresultaten van het RBM 2.3-rekenmodel zijn gegeven in bijlage 1 (toekomstige situatie).

5 Rekenresultaten

Figuren 5.1 en 5.2 geven de berekende fN-curves (groepsrisico) ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor voor de maatgevende kilometer van het beschouwde traject weer. In figuur 5.1 en 5.2 wordt het groeprisico (GR) voor respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie weergegeven. De fN-curves zijn berekend tot een frequentie van 1×10^{-9} per jaar voor de huidige situatie en voor de toekomstige situatie. De ligging van de maatgevende kilometer is weergegeven in figuur 5.3.

f5.1 Berekende fN-curve (GR) huidige situatie (0,160*OW)



f5.2 Berekende fN-curve (GR) toekomstige situatie (0,509*OW)

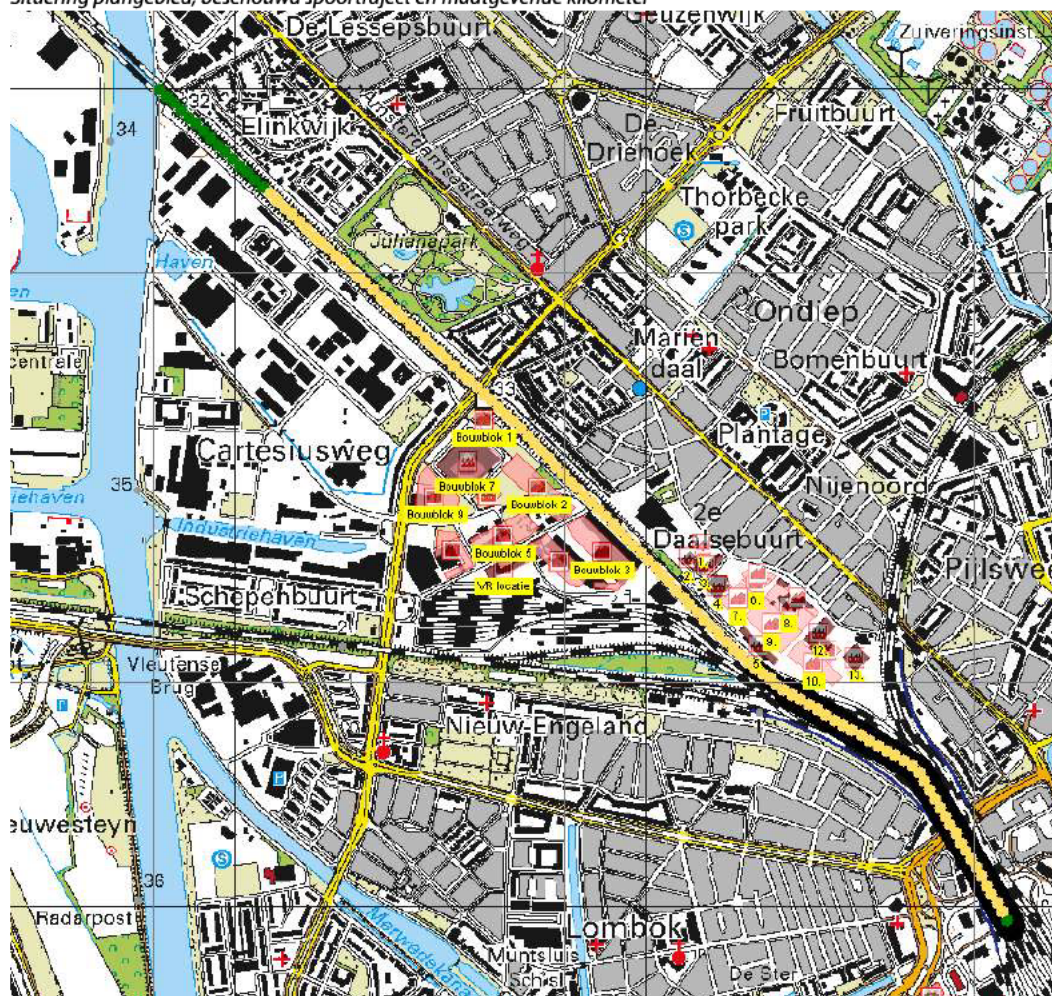


In de huidige situatie wordt een normwaarde onder de oriëntatiewaarde berekend (0,160*OW). In de toekomstige situatie wordt ook een normwaarde onder de oriëntatiewaarde berekend (0,509*OW).

Het maximale aantal slachtoffers bedraagt in de huidige situatie ca. 1018 bij een frequentie van $1,1 \times 10^{-9}$ per jaar. Het maximale aantal slachtoffers in de toekomstige situatie bedraagt ca. 1490 bij een frequentie van $1,0 \times 10^{-9}$ per jaar.

Uit figuur 5.3 blijkt dat ter plaatse van het plangebied sprake is van een verhoogd groepsrisico (gele bolletjes spoortraject), maar de oriëntatiewaarde niet overschreden wordt.

f5.3 Situering plangebied, beschouwd spoortraject en maatgevende kilometer



6 Aanzet tot verantwoording van het groepsrisico

6.1 Inleiding

Uit het voorgaande blijkt dat het groepsrisico bij de geprojecteerde invulling van het plangebied:

- ter hoogte van de maatgevende kilometer (ter plaatse van de beoogde ontwikkeling) in toekomstige situatie toeneemt van 0,160 * OW naar 0,509 * OW.

Conform artikel 8 lid 1 van het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) is het noodzakelijk dat een dergelijke toename verantwoord wordt, omdat het berekende groepsrisico hoger is dan 10% van de OW. Er wordt een aanzet gegeven tot het verantwoorden van het groepsrisico. In voorliggende rapportage wordt een onderbouwing gegeven van de maatregelen die in het project zijn getroffen teneinde het groepsrisico zoveel mogelijk te reduceren.

6.2 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

Bij een verantwoording van het groepsrisico (minimaliseren van de risico's, gemaakte afwegingen om het groepsrisico te verlagen) komen de volgende punten aan bod:

- ruimtelijke inrichting;
- bouwkundige maatregelen;
- zelfredzaamheid;
- hulpverlening;
- organisatorische mogelijkheden.

Bij de beoordeling van deze aspecten dient gekeken te worden naar de effecten die (in eerste instantie onafhankelijk zijn van de kans van optreden) zich voor kunnen doen bij een ramp op het spoortraject Breukelen-Lunetten en waarbij het invloedsgebied over het plangebied is gelegen. Dit betreft het:

1. transport van zeer brandbare vloeistoffen, met een invloedsgebied van 35 meter;
2. transport van brandbare gassen (LPG), met een invloedsgebied van 460 meter;
3. transport van giftige gassen, met een invloedsgebied van 960 meter;
4. transport van toxische stoffen, met een invloedsgebied van meer dan 4 kilometer.

Bouwkundige maatregelen

Gezien de afstand tot het spoor, ten minste 20 meter (bouwblok 1 in figuur 4.2) , kan de stralingsbelasting ten gevolge van een calamiteit met gevaarlijke stoffen op het spoor aanzienlijk zijn. Onderzocht kan worden of er mogelijkheden zijn om dit gebouw tegen een stralingsbelasting te beschermen.

Zelfredzaamheid en ontluchting

De woningen zijn bestemd voor een brede doelgroep. Er wordt aangenomen dat er in de woningen geen of in zeer beperkte mate personen met een lichamelijke of geestelijke beperking zonder begeleiding aanwezig zullen zijn. Voor de aanwezigheid van kinderen geldt ook dat hiervan mogelijk sprake kan zijn in de woningen, echter dat in dat geval zijn ouders/begeleiders aanwezig om de kinderen te begeleiden bij een incident op het spoor. Dit betekent dat personen die aanwezig zijn zelfstandig kunnen vluchten ten tijde van een ongeval met gevaarlijke stoffen.

In de toekomstige situatie is er sprake van een school aan de zuidzijde van het plangebied, de school bevindt zich op tenminste 200 meter afstand van het spoortraject Breukelen-Lunetten. Door de situering aan de Locomotiefstraat is er vanaf de schoollocatie is er direct toegang tot een vluchtroute nabij de Cartesiusweg vanaf de school.

De vluchtroutes vanaf het plangebied zijn weergegeven in figuur 6.1.

16.1 Indeling planlocatie Cartesiusdriehoek en weergave mogelijke vluchtroutes voor de bewoners



Brandbare gassen

Op het moment dat zich een incident voordoet met LPG (GF3) dan is het maatgevende incident het optreden van een koude BLEVE⁴, dit betekent dat er geen tijd is tussen het begin van het ongevalsscenario en het ontstaan van een BLEVE.

Toxische stoffen

Het transport van toxische stoffen kan bij een incident ter plaatse van het spoortraject Breukelen – Lunetten leiden tot letale effecten binnen een invloedsgebied van meer dan 4 kilometer. Om een veilig verblijf in de woningen te bewerkstelligen is het van belang dat de luchttoevoer van buiten kan worden beperkt/voorkomen, zodat veilig verblijf gedurende enige uren in het gebouw mogelijk is. Door het gesloten houden van ramen en deuren wordt toetreding van lucht van buiten in voorkomende gevallen zoveel mogelijk beperkt. Om bewoners de mogelijkheid te geven om de luchttoevoer via het ventilatiesysteem te kunnen stoppen, zullen de individuele woningen moeten worden voorzien van een ventilatiesysteem dat door de bewoners eenvoudig zelf is uit te schakelen bij een calamiteit. Hiernaast is het mogelijk dat bij grotere woongebouwen de ventilatievoorziening centraal wordt afgesloten.

Hulpverlening

Om de hulpdiensten een goede toegankelijkheid tot de woningen te bieden dienen brandweervoertuigen zich nabij de woningen te kunnen opstellen. Bij een incident is elk van de woningen goed bereikbaar via één van de diverse aanrijroutes die toegang geven tot het plangebied. Het plangebied zelf biedt voldoende ruimte aan hulpdiensten om elk de bouwvolumes aan ten minste één zijde te kunnen bereiken. De mogelijke aanrijroutes van de hulpdiensten richting het plangebied zijn weergegeven in figuur 6.1.

f6.2 Indeling planlocatie en weergave mogelijke aanrijroutes hulpdiensten



Organisatorische mogelijkheden

De toekomstige bewoners van het plangebied (en eventuele andere gebruikers) zullen middels een schriftelijke instructie op de hoogte moeten worden gebracht van de aanwezige risico's en hoe te handelen bij een incident. Hierbij zal aandacht moeten worden besteed aan de ontruiming (het ontluchten van de woning of het gebouw) alsmede het eventueel sluiten van ramen en deuren (bijvoorbeeld bij een toxische wolk).

Voorts zal bij overhandiging van de sleutel aan toekomstige gebruikers worden uitgelegd hoe men de ventilatie van de woning direct en eenvoudig kan uitschakelen (risicocommunicatie richting gebruikers).

7 Conclusie

In opdracht van Keystone Vastgoed Projecten BV is onderzocht welke randvoorwaarden er vanuit het aspect externe veiligheid aan de orde zijn voor de realisatie van plan Cartesiusdriehoek. Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- het plangebied is gelegen buiten de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar ten gevolge van het spoortraject Breukelen-Lunetten. Er wordt voldaan aan de grenswaarde;
- ter plaatse van het plangebied is geen sprake van een plasbrandaandachtgebied;
- met betrekking tot het groepsrisico is voor de maatgevende kilometer van het beschouwde spoortraject bepaald dat in de toekomstige situatie het groepsrisico toeneemt (van $0,160 \cdot OW$ naar $0,509 \cdot OW$).

Voor het groepsrisico geldt geen harde norm maar een oriëntatiewaarde en in bepaalde gevallen een verantwoordingsplicht. De verantwoordingsplicht is voor het plan Cartesiusdriehoek van toepassing (groepsrisico neemt toe en bedraagt meer dan 10% van de OW). Ten behoeve van de verantwoordingsplicht is er een aanzet gegeven tot het verantwoorden van het groepsrisico.

Dit rapport bevat:

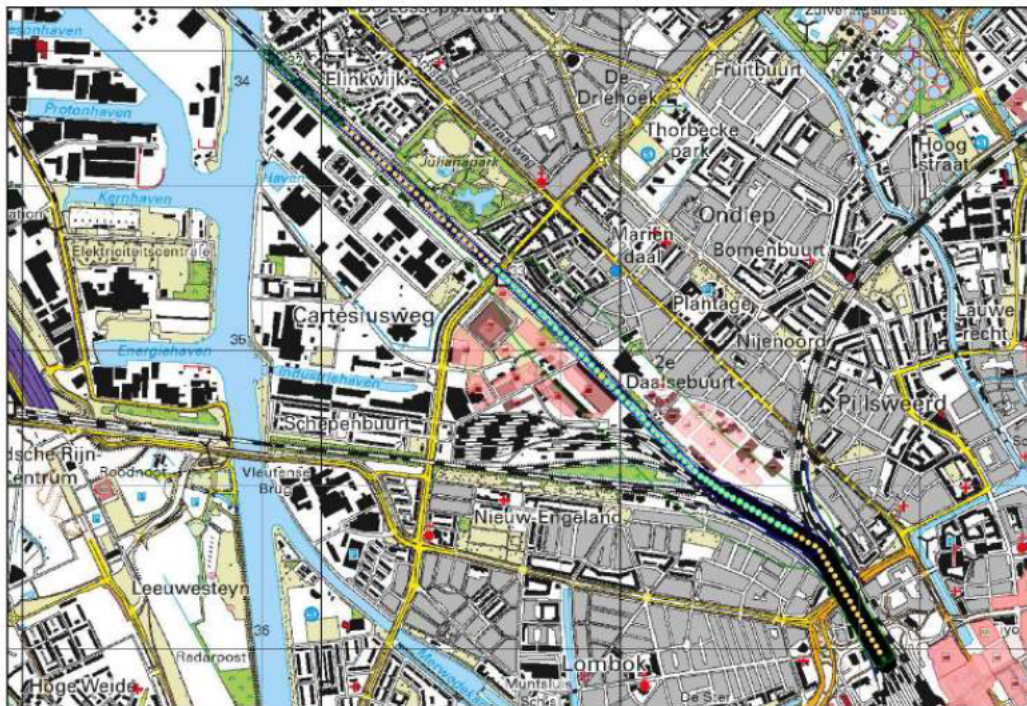
21 pagina's,

Bijlage 1: Invoergegevens rekenmodel toekomst

Mook,

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

Situatie plot met PR contouren



Figuur 1

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

Bebouwingsgegevens

5.21 Bouwblok 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 1	
Omschrijving	Wisselspoor f2-4	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	156	
Nacht	312	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1482,56	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.22 Bouwblok 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 2	
Omschrijving	Cartesius	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	393	
Nacht	787	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10891	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

5.23 Bouwblok 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 3	
Omschrijving	Cartesius	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		—
Dag	782	
Nacht	1565	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	11345,5	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.24 Bouwblok 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 4	
Omschrijving	Cartesius	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		—
Dag	401	
Nacht	803	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	7739,88	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.25 Bouwblok 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 5	
Omschrijving	Cartesius	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		—
Dag	665	
Nacht	1330	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	9272,59	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

5.26 Bouwblok 6

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 6	
Omschrijving	Cartesius	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		—
Dag	136	
Nacht	272	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1876,08	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.27 Bouwblok 7

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 7	
Omschrijving	Cartesius	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		—
Dag	258	
Nacht	517	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	3625,93	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.28 Bouwblok 9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 9	
Omschrijving	Cartesius	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		—
Dag	242	
Nacht	484	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	9587,55	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

5.29 Bouwblok 10

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 10	
Omschrijving	Cartesius	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		—
Dag	398	
Nacht	795	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	4305,47	m²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

6.39 Bouwblok 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 1	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	6	
Nacht	dag: 6, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	1498,56	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.40 Bouwblok 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 2	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	26	
Nacht	dag: 26, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	10836,7	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.41 Bouwblok 3

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 3	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	33	
Nacht	dag: 33, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	11528,9	m ²

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	RBM

6.42 Bouwblok 4

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 4	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	19	
Nacht	dag: 19, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	7697,53	m²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.43 Bouwblok 5

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 5	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	26	
Nacht	dag: 26, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	9286,85	m²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.44 Bouwblok 9

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 9	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	11	
Nacht	dag: 11, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	9633,59	m²

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	RBM

6.45 Bouwblok 10

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 10	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	13	
Nacht	dag: 13, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	4291,11	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.46 VR locatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	VR locatie	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	492	
Nacht	dag: 492, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	1887,55	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

Bijlage 1 – invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie

7.52 Bouwblok 6 (bedrijven dag + continue)

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bouwblok 6 (bedrijven dag + continue)	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	29	
Nacht	20	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1839,83	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7.53 CAB (bedrijven dag + continue)

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	CAB (bedrijven dag + continue)	
Omschrijving	Cartesius	
Aantal mensen		1/ha
Dag	966	
Nacht	280	
Fractie buitenshuis		—
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	12064,4	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	