

PHS METEREN-BOXTEL:

MB142-01 DEELONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

PRORAIL

30 januari 2014
077289769:D - Definitief
D01021.000175.0100



Inhoud

1	Inleiding	1
2	Aanpak en methodiek	3
2.1	Beleidskader	3
2.2	Beoordelingskader.....	3
2.3	Methodiek.....	5
2.4	Uitgangspunten	5
3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	10
3.1	Huidige situatie.....	10
3.2	Autonome ontwikkeling.....	10
4	Alternatieven en varianten	12
5	Effectbeoordeling	13
5.1	Methodiek.....	13
5.2	Boog Meteren	14
5.2.1	Effecten.....	14
5.2.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	16
5.3	's-Hertogenbosch – Vught.....	16
5.3.1	Effecten.....	16
5.3.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	19
Bijlage 1	Spoorkenmerken volgens Basisnet	20
Bijlage 2	Modellering bevolking Vught	21
Bijlage 3	Bevolkingsgegevens Vught per polygoon	24
Colofon		26

1 Inleiding

Voorliggend document beschrijft de resultaten van het deelonderzoek externe veiligheid ten behoeve van de variantennota PHS Meteren – Boxtel. In dit document zijn voor twee plangebieden binnen het project de effecten op externe veiligheid beschreven.

Plangebied

De plangebieden voor het project Meteren – Boxtel betreffen twee locaties waar een fysieke ingreep in de spoorweginfrastructuur wordt uitgevoerd, namelijk:

1. de zuidwestboog bij Meteren en
2. de viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught aansluiting en de vrije kruising bij Vught.

De omvang van het plangebied wordt bepaald door de ruimte die nodig is om de uitbreiding van het spoor en de mogelijke verdiepte ligging in Vught te realiseren. Het plangebied is weergegeven in Afbeelding 1 (zie volgende pagina) met een gele lijn.

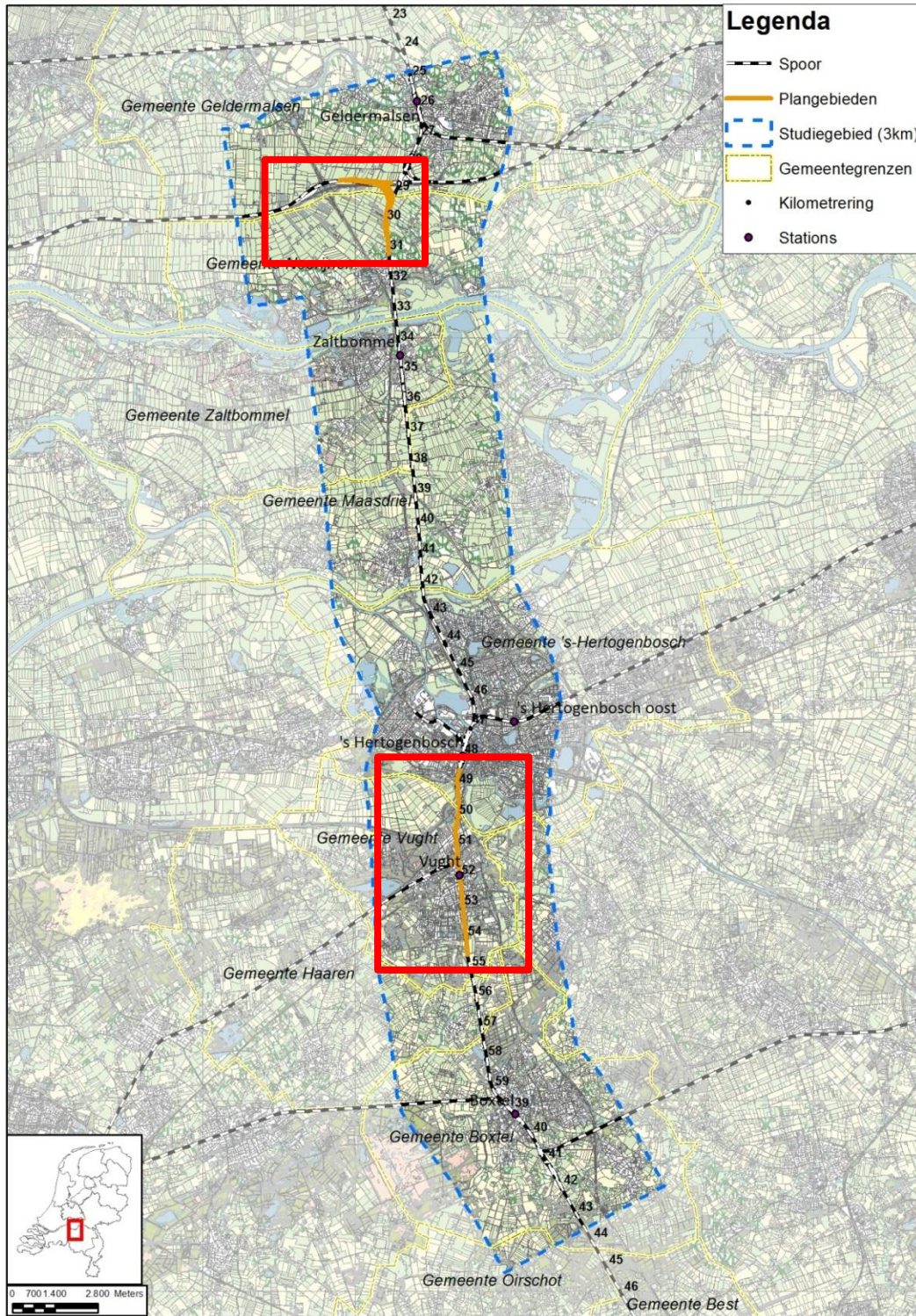
Studiegebied

Het studiegebied is groter dan het plangebied en omvat het gebied waar de milieueffecten onderzocht worden als gevolg van de ingreep alsmede de gevolgen van het hiermee samenhangende andere spoorgebruik. In het studiegebied wordt ook gekeken naar eventuele mitigerende en compenserende maatregelen die op grond van de milieuonderzoeken naar voren komen.

Het studiegebied is weergegeven in Afbeelding 1 middels een blauwe stippellijn. Voor de variantenafweging zijn niet de effecten van het gehele studiegebied Meteren – Boxtel bepaald, maar is ingezoomd op de gebieden waar een keuze tussen varianten gemaakt dient te worden. Deze gebieden zijn globaal aangegeven in Afbeelding 1 (rood omkaderd).

Achtergronddocument 'Algemene toelichting'

In het document 'Algemene toelichting bij deelonderzoeken ten behoeve van variantennota' (Kenmerk: MB140-01-01), is een uitvoerige inleiding gegeven van dit project. Hierin is onder andere het kader en de voorgenomen activiteit beschreven.



Afbeelding 1: Studiegebied Meteren – Boxtel en twee plangebieden.

2 Aanpak en methodiek

2.1 BELEIDSKADER

Nationaal (Wet Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen)

De externe veiligheidsrisico's moeten worden getoetst aan de wet- en regelgeving voor externe veiligheid. In juli 2013 heeft de Eerste Kamer ingestemd met de Wet Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen. De Wet Basisnet introduceert een spoornetwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het hierbij behorende Basisnet Spoor wordt per 1 juli 2014 van kracht.

Het Basisnet beoogt de spanning tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkeling en veiligheid te verminderen. Dit gebeurt onder andere door het vaststellen van zogenaamde risicoplafonds voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per deeltraject. Dit is een normering van maximale vervoersaantallen waar vervoerders van gevaarlijke stoffen zich aan dienen te houden. Verder wordt er in het kader van de ruimtelijke ordening gewerkt met vastgestelde veiligheidszones waarbinnen geen nieuwe kwetsbare objecten¹ mogen worden gebouwd zoals aaneengesloten woonbebouwing. In een veiligheidszone wordt bij voorkeur evenmin de bouw toegelaten van beperkt kwetsbare objecten zoals kleine kantoren en verspreid liggende woningen. Indien een gemeente hier toch toe besluit, moet gemotiveerd worden welke gewichtige redenen hiertoe hebben geleid. Het Basisnet biedt bestuurders op deze manier handvatten om verantwoorde afwegingen te maken over bebouwingsplannen. In de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen is een bijlage opgenomen met de bij het Basisnet behorende tabel met 'Afstanden en vervoerscijfers Basisnet Spoor' (bijlage 4 van de circulaire) met daarin de maximale vervoerscijfers en de afstanden van de veiligheidszones per deeltraject.

Gemeentelijk

Er wordt rekening gehouden met de Beleidsnota visie Externe Veiligheid 2012-2014 van de gemeente Vught. Deze visie schetst de huidige externe veiligheid situatie van de gemeente Vught. Daarnaast vormt de visie een beleidskader de gemeente met externe veiligheid omgaat, met name bij ruimtelijke ordening.

2.2 BEOORDELINGSKADER

Het effectenonderzoek naar externe veiligheid is primair gericht op het onderscheidend vermogen van de alternatieven en is uitgewerkt op het detailniveau dat bepalend is voor de keuze van de alternatieven. Voor het beoordelen van de effecten van de alternatieven voor het aspect externe veiligheid wordt het beoordelingskader van Tabel 1 gehanteerd. Onder de tabel worden de gehanteerde criteria toegelicht.

¹ De definitie van kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten staat nader omschreven in bijlage 1 van de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen.

Thema	Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Ligging 10^{-6} contour	Meter (m)
	Groepsrisico	Verandering in groepsrisico ten opzichte van oriëntatiewaarde	Grafiek aantal dodelijke slachtoffers(x-as) tegen kans van optreden (y-as)

Tabel 1 Beoordelingskader externe veiligheid

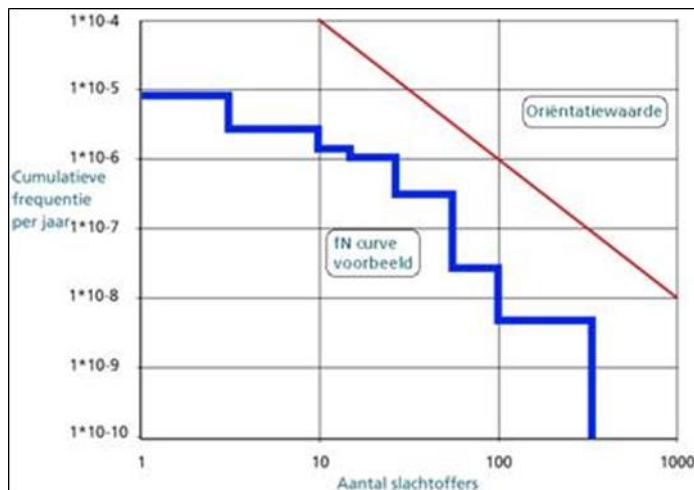
Plaatsgebonden risico

Het Plaatsgebonden Risico (PR) geeft inzicht in de theoretische kans op overlijden van een individu op een bepaalde horizontale afstand van een risicovolle activiteit. Het PR wordt bepaald door te stellen dat een (fictieve) persoon zich 24 uur per dag gedurende een heel jaar onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Het PR wordt uitgedrukt als een kans per jaar. De grenswaarde van het PR 10^{-6} per jaar geldt voor nieuwe situaties en sinds 2010 ook voor bestaande situaties. Hierbinnen mogen geen kwetsbare bestemmingen worden toegevoegd en ook nieuwe beperkt kwetsbare bestemmingen zijn in beginsel niet toegestaan. De risicovolle activiteit is in dit geval het gevaar van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor en de PR-contour wordt uitgedrukt in meter.

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van tien of meer personen in het invloedsgebied van de transportroute komt te overlijden als direct gevolg van een voorval met gevaarlijke stoffen op die route. Het GR is een indicatie van de mogelijke maatschappelijke impact van een ongeval; het is dus niet bedoeld als indicatie voor individueel gevaar op een bepaalde plek en kan niet op de kaart worden weergegeven. Om het GR in te kunnen schatten is het nodig om niet alleen kennis te hebben van de processen en ongevalsscenario's bij de bron, maar ook van het aantal personen dat zich binnen het invloedsgebied bevindt.

Het GR wordt weergegeven in een fN-curve. In de fN-curve wordt de kans van optreden afgezet tegen het aantal slachtoffers. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde is een wettelijke richtwaarde voor het GR om te bepalen in hoeverre de kans op een ongeval met veel slachtoffers aanvaardbaar is. De overschrijdingsfactor is een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de fN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden. In Afbeelding 2 wordt een voorbeeld weergegeven van een fN-curve.



Afbeelding 2 Voorbeeld fN-curve

2.3 METHODIEK

Werkwijze

De risicoberekeningen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor zijn uitgevoerd met het rekenprogramma RBMII versie 2.2. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft RBMII aangewezen als het rekenprogramma voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor.

Om de bevolkingsgegevens te bepalen zijn polygonen ingetekend op basis van de huidige situatie en de diverse bestemmingsplannen. Aan iedere polygoon zijn bevolkingsaantallen gekoppeld, afgeleid uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico en de Publicatiereeks gevaarlijke stoffen deel 1. Een overzicht hiervan staat in Bijlage 3. Voor de vervoersaantallen van gevaarlijke stoffen over het spoor is gebruik gemaakt van de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.

Invloedsgebied

Om de risico's te kunnen bepalen voor externe veiligheid is een invloedsgebied aangehouden waarop het plan effect kan hebben. Voor de begrenzing van het invloedsgebied kan de 1% letaliteitsgrens worden aangehouden. Dit is de begrenzing van het gebied tot waar 1% van de personen kan overlijden als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen. De ligging van deze grens is afhankelijk van de stof en reikt voor brandbare stoffen minder ver dan voor toxische stoffen. De praktijk wijst echter uit dat de rekenkundige invloed in het model eindigt op circa 300 meter. Voor deze studie is daarom tot 300 meter van het spoor gedetailleerd gemodelleerd.

2.4 UITGANGSPUNTEN

Plan- en studiegebied

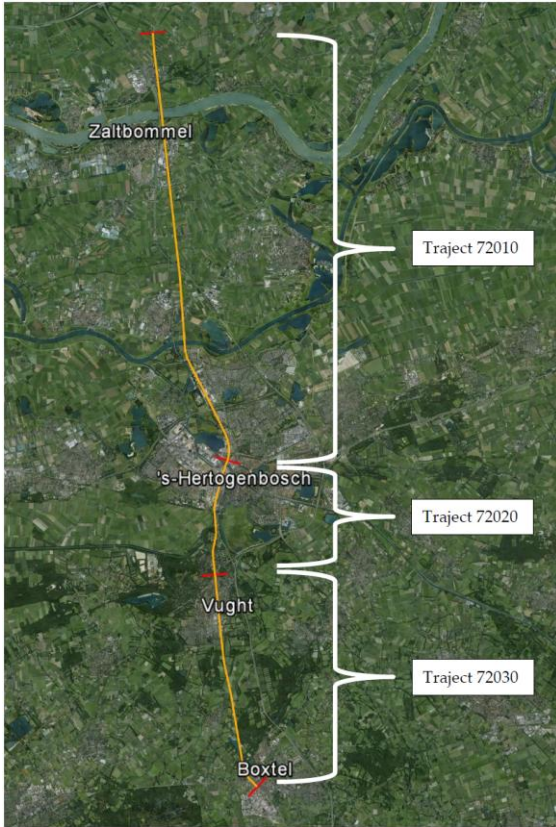
Boog Meteren

In deze studie naar externe veiligheid is de aan te leggen transportboog bij Meteren gemodelleerd inclusief een kilometer spoor aan weerszijden van de boog.

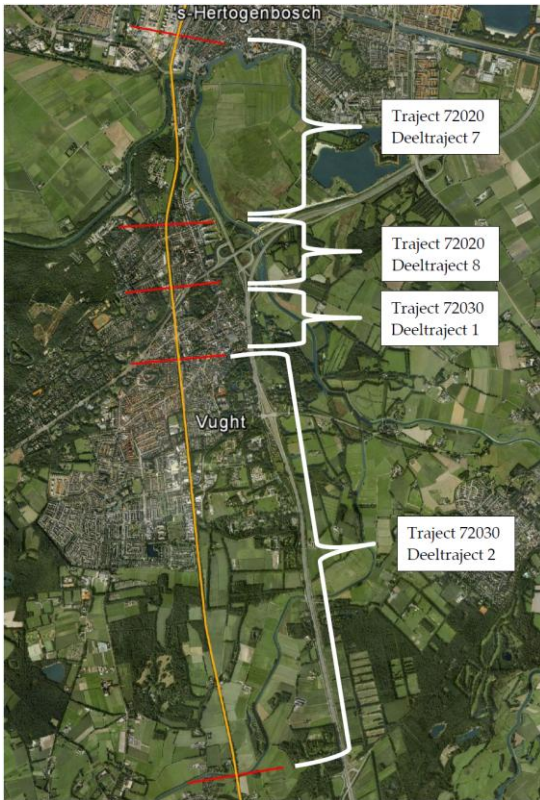
Qua vervoerscijfers wordt dit deel van het traject aangehaald als: Meteren-Diezebrug, conform Uitgangspunten MER en OTB onderzoek MER PHS Meteren-Boxtel, 11 juli 2013.

Vught

Voor Vught zijn er vier deeltrajecten spoor gemodelleerd. De trajecten komen overeen met de trajecten zoals gebruikt in het Basisnet spoor. Het gaat om de trajecten zoals weergegeven in Tabel 2. De genoemde trajecten in de notitie 'Uitgangspunten MER en OTB Meteren Boxtel (Tabel 3 en Afbeelding 3) zijn grotere trajecten. In het Basisnet worden deze grotere trajecten opgedeeld en verder verfijnd naar specifieke spoorkenmerken zoals wissels. Vier van deze kleinere deeltrajecten zijn relevant voor deze studie en worden weergegeven in Tabel 2 en Afbeelding 4. Qua vervoerscijfers worden de delen van het traject in Vught aangehaald als: Diezebrugaansluiting-Vughtaansluiting (traject 72020) en Vughtaansluiting-Boxtel (traject 72030).



Afbeelding 3 Hoofdtrajecten Basisnet



Afbeelding 4 Deeltrajecten Basisnet Vught

Hoofdtraject conform Basisnet	Deeltraject conform Basisnet
Traject 72020: 's Hertogenbosch-Vught	
	Deeltraject 7: 's Hertogenbosch-Vught
	Deeltraject 8: 's Hertogenbosch-Vught
Traject 72030 Vught-Boxtel	
	Deeltraject 1: Vught-Boxtel
	Deeltraject 2: Vught-Boxtel

Tabel 2 Spoortrajecten Vught ten behoeve van variantenstudie (naamgeving conform Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen)

Uitgangspunten berekeningen

Bij de daadwerkelijke berekeningen voor het onderzoek naar de risico's voor externe veiligheid op dit project zijn onderstaande uitgangspunten aangehouden.

- De geldende wet- en regelgeving wordt in acht genomen. Per 1 januari 2014 treedt de Wet Basisnet in werking en hiermee vervalt de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Voor de vervoerscijfers van het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt aangesloten bij de cijfers behorend bij het Basisnet Spoor zoals bijgesloten in bijlage 4 van de Circulaire;
- De vervoerscijfers volgend uit Basisnet Spoor worden gebruikt voor de referentiesituatie/ autonome ontwikkeling;
- Bij het ontbreken van huidige vervoerscijfers voor de transportboog bij Meteren, wordt voor het traject Meteren-Diezebrugaansluiting gebruik gemaakt van de geprognostiseerde Project-vervoersaantallen zoals weergegeven in de notitie Uitgangspunten MER en OTB onderzoek MER PHS Meteren-Boxtel, ProRail, versie 2.0, 11 juli 2013;
- Voor de spoorbaan wordt gerekend met behulp van het rekenpakket RBMII versie 2.2. RBMII is ontwikkeld in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en berekent de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met het Convenant warme-BLEVE-vrij² samenstellen en rijden van treinen van mei 2012;
- Uitgangspunt voor de prognose in de projectsituatie is dat de routing via de Brabantroute in Basisnet wordt omgelegd via de route Meteren-Boxtel;
- Een eventuele wijziging in de capaciteit van het Basisnet traject Betuweroute, valt niet onder de scope van dit onderzoek;

² Een warme BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) bij het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor kan ontstaan als een externe brand (ontstaan door het lek raken van een wagen met zeer brandbare vloeistof, gevolgd door ontsteking) een in de directe nabijheid van die brand aanwezige tank gevuld met brandbaar gas aanstraalt, waardoor de druk in die tank oploopt en tegelijkertijd het materiaal van de tank verzwakt. De combinatie van die twee verschijnselen kan ervoor zorgen dat de tank met brandbaar gas (na verloop van tijd) bezwijkt.

- De Betuweroute kent aanvullende maatregelen in relatie tot onder andere bereikbaarheid en bluswatervoorziening. Om de consequenties te kunnen beschouwen van de varianten voor hulpverlening, bereikbaarheid en externe veiligheid, is een afbakening nodig tot waar het regime³ van de Betuweroute van toepassing is en waar regulier regime van toepassing is in relatie tot de maatregelen t.b.v. bereikbaarheid voor hulpdiensten en bluswatervoorzieningen;
- Voor de referentiesituatie/ autonome ontwikkeling wordt ervan uitgegaan dat er geen fysieke wijzigingen aan de spoorbaan en de spoorinfrastructuur plaats vinden ten opzichte van de huidige situatie;
- Er wordt rekening gehouden met tenminste de volgende ruimtelijke plannen en (ontwerp) bestemmingsplannen die zijn geraadpleegd via www.ruimtelijkeplannen.nl, aangevuld door de betreffende gemeenten:
 - Gemeente Geldermalsen: Bestemmingsplan Buitengebied;
 - Gemeente Neerriijnen: Bestemmingsplan Buitengebied, inclusief planherziening Lage paarden 1 te Waardenburg, aan te leveren door gemeente Neerriijnen;
 - Gemeente Vught:
 - Structuurvisie gemeente Vught;
 - Beleidsnota visie Externe veiligheid 2012-2014;
 - (nieuwe) Visie op Stationsgebied Vught;
 - Bestemmingsplan Stadhouderspark;
 - Bestemmingsplan Centrum;
 - Bestemmingsplan Huis Braake;
 - Bestemmingsplan Sionsbrug;
 - Bestemmingsplan Isabellakazerne;
 - Bestemmingsplan Zeeheldenbuurt.
- Het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen⁴ is ten tijde van dit onderzoek niet beschikbaar om de bevolkingsdichtheid te bepalen. Om het aantal mensen in de buurt van de risicobron te inventariseren, is data ingekocht bij het bedrijf Bridgis en/of is gebruik gemaakt van de bestemmingsplancapaciteit;
- Er wordt met een invloedsgebied gerekend van 300 meter vanaf het spoor;
- In de tijdelijke situatie blijft het transport van gevaarlijke stoffen over de Brabantroute plaatsvinden;
- Er wordt ervan uitgegaan dat het aantal ketelwagenequivalenten (KWE)⁵ voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in de tijdelijke situatie gelijk blijft aan de referentiesituatie.

Vervoersprognose

De vervoerscijfers worden uitgedrukt in KWE per jaar per stofcategorie. Voor de huidige situatie worden de vervoerscijfers aangehouden uit Tabel 3, onder: Huidig. Huidig betreft hier het jaar 2012. De referentiesituatie betreft de autonome ontwikkelingen zonder uitvoering van het project. De kolom: Project betreft de projectsituatie. Deze tabel is afkomstig uit de notitie Uitgangspunten MER en OTB onderzoek MER PHS Meteren -Boxtel, ProRail, versie 2.0, 11 juli 2013.

³ Voor de Betuweroute is zijn aparte voorzieningen getroffen voor bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen.

⁴ Bron: <http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>

⁵ 1 KWE is gelijk aan 50 ton lading.

Vervoer gevaarlijke stoffen in KWE per jaar									
Stof- categorie	Meteren -			Diezebrugaansluiting -			Vughtaansluiting - Boxtel		
	Diezebrugaansluiting			Vughtaansluiting					
	Huidig	Referentie	Project	Huidig	Referentie	Project	Huidig	Referentie	Project
A, Zeer brandbaar gas	2460	0	1000	2715	700	1700	14	0	1000
B2, giftig gas	42	0	2300	44	200	2500	19	0	2300
B3, zeer giftig gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3, Zeer brandbare vloeistof	98	0	4600	264	1050	5650	71	0	4600
D3, Giftige vloeistof	5	0	3750	19	50	3800	5	0	3750
D4, Zeer giftige vloeistof	6	0	0	19	50	50	4	0	0

Tabel 3 Prognose voor aantal KWE gevaarlijke stoffen per jaar volgens Basisnet na gereed komen boog Meteren, traject Meteren – Boxtel

Spoorkenmerken

Om de kenmerken van het spoor te kunnen bepalen is de beschrijving van de trajecten gekoppeld aan de trajecten uit de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Hier is ook gekeken in welke van deze kilometervakken een wissel aanwezig is. Deze gegevens zijn weergegeven in Bijlage 1.

3

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

3.1 HUIDIGE SITUATIE

Boog Meteren

De spoorboog bij Meteren moet nog gerealiseerd worden en momenteel ligt er geen spoor op de locatie van de aan te leggen boog. In de huidige situatie worden geen gevaarlijke stoffen vervoerd en daarom is externe veiligheid hier niet aan de orde⁶.

Vught

Voor de trajecten Diezebrugaansluiting-Vughtaansluiting en Vughtaansluiting-Boxtel zijn de vervoersaantallen voor de huidige situatie aangehouden conform Tabel 3. Het gebied in Vught is gemodelleerd tot aan de gemeentegrenzen van Vught plus aan weerszijden hiervan 1 kilometer spoor. In de huidige situatie zijn de spoorbaanmarkeringen aan de orde zoals weergegeven in Bijlage 1, met uitzondering van de vervoerscijfers zoals weergegeven in Tabel 3.

Op het traject is in de huidige situatie geen PR10⁻⁶ contour aanwezig.

De normwaarde voor het hoogste GR per kilometer is 0,026 en zit daarmee ruim onder de oriëntatiewaarde.

3.2 AUTONOME ONTWIKKELING

De referentiesituatie wordt gelijk gesteld aan de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling, zonder de uitvoering van het project PHS Meteren – Boxtel. Voor de referentiesituatie worden de vervoerscijfers aangehouden conform Tabel 3. De referentiesituatie is gelijk aan de vervoersplafonds vastgesteld in het Basisnet Spoor. In de referentiesituatie zijn de spoorbaanmarkeringen aan de orde zoals weergegeven in Bijlage 1. Deze wijzigen niet ten opzichte van de huidige situatie.

Boog Meteren

Op basis van de tabellen uit het Basisnet is voor de referentiesituatie voor het traject Meteren-Diezebrugaansluiting geen vervoer van gevaarlijke stoffen voorzien. Dit is te verklaren omdat in het Basisnet nog geen rekening wordt gehouden met de spoorboog bij Meteren. Op dit traject is in de referentiesituatie daarom geen PR10⁻⁶ contour of een GR aanwezig.

⁶ In Tabel 3 worden op het traject Meteren-Diezebrugaansluiting wel vervoerscijfers genoemd onder Huidig. Dit zijn de huidige vervoersaantallen op het gehele traject, maar deze worden niet over de boog bij Meteren vervoerd omdat deze in de huidige situatie niet aanwezig is.

Er wordt opgemerkt dat een windmolenpark is gepland in de nabijheid van de boog bij Meteren. Dit kan gevaren opleveren in het kader van externe veiligheid (Handboek risicozonering windturbines, Agentschap NL, mei 2013). De kans bestaat dat een rotor van de windturbine afbreekt. Een dergelijk rotorblad kan met kracht worden weggeslingerd en een juist passerende wagon met gevaarlijke stoffen doorboren. Dit kan ernstige gevolgen hebben voor de omgeving. De varianten van de boog liggen globaal op dezelfde locatie en zijn daarom niet onderscheidend.

Vught

Op basis van de tabellen uit het Basisnet is er voor de referentiesituatie voor het traject Vughtaansluiting-Boxtel geen vervoer van gevaarlijke stoffen voorzien. Dit is te verklaren omdat in het Basisnet nog geen rekening wordt gehouden met de spoorboog bij Meteren en daarmee met de omlegging van de Brabantroute. Op dit traject is in de referentiesituatie dan ook geen $PR10^{-6}$ contour of een GR aanwezig.

Voor het trajectdeel Diezebrugaansluiting- Vughtaansluiting zijn in de referentiesituatie wel vervoerscijfers conform het Basisnet Spoor. De cijfers zijn weergegeven in Tabel 3. Op het traject is in de referentiesituatie geen $PR10^{-6}$ contour aanwezig.

In Afbeelding 5 geeft de rode lijn de kilometer weer met het hoogste GR op dit traject in de referentiesituatie. De blauwe lijn geeft de huidige situatie weer. Duidelijk is te zien dat het GR in de referentiesituatie voor het traject Diezebrugaansluiting-Vught afneemt ten opzichte van de huidige situatie. De afname van het vervoer van zeer brandbaar gas ten opzichte van de huidige situatie speelt hierbij een rol.



Afbeelding 5 GR Vught traject 72020 deel 7 en 8 Diezebrug – Vught huidige situatie en referentiesituatie [ref. tabel 1]

4

Alternatieven en varianten

De alternatieven en varianten voor de twee plangebieden zijn uitvoerig beschreven in het document 'Algemene toelichting bij deelonderzoeken ten behoeve van variantennota' (Kenmerk: MB140-01-01).

5 Effectbeoordeling

5.1 METHODIEK

Beoordelingsschaal

De effecten worden weergegeven aan de hand van cijfers en/of scores. Voor wat betreft de scores wordt de volgende scoringsmethodiek gehanteerd (zevenpuntschaal) zoals weergegeven in Tabel 4. Dit betreft een overkoepelende score. De berekening van de scores voor het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico kennen een eigen methodiek, zoals weergegeven in Tabel 5 en Tabel 6.

Score	Toelichting
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 4 Zevenpuntschaal kwalitatieve beoordeling

Plaatsgebonden risico

Bij een afname van een $PR10^{-6}$ contour wordt een positieve score gegeven en bij een toename een negatieve score. De mogelijke scores zijn weergegeven in Tabel 5.

Score	Toelichting
+++	Niet van toepassing
++	$PR10^{-6}$ contour niet meer aanwezig
+	Afname $PR10^{-6}$ contour t.o.v. de referentiesituatie
0	Geen kwetsbare objecten binnen $PR10^{-6}$ contour / gelijk blijvende contour t.o.v. referentiesituatie
-	Toename $PR10^{-6}$ contour t.o.v. referentiesituatie, geen kwetsbare objecten binnen contour
--	Toename $PR10^{-6}$ contour t.o.v. referentiesituatie, kwetsbare objecten binnen contour
---	Niet van toepassing

Tabel 5 Scoretabel Plaatsgebonden risico

In het Basisnet zijn naast veiligheidszones ook plasbrandaandachtsgebieden (PAGs) ingesteld op trajecten waar grote hoeveelheden brandbare vloeistoffen worden vervoerd. Brandbare vloeistoffen kunnen in het geval van een incident uitstromen in een plas en een zogenaamde plasbrand veroorzaken.

Onder bepaalde voorwaarden is het mogelijk zowel kwetsbare als beperkt kwetsbare objecten in een plasbrandaandachtsgebied te realiseren. Indien er gebouwd wordt binnen een plasbrandaandachtsgebied, zal er bij de onderbouwing van het Groepsrisico⁷ specifiek moeten worden ingegaan op de effecten van een plasbrand. Hier zouden bijvoorbeeld extra (bouwkundige) maatregelen kunnen volgen zoals extra vluchtwegen. Ruimtelijke ontwikkelingen die de bouw van kwetsbare objecten mogelijk maken, zijn alleen toegestaan in dat deel van het plasbrandaandachtsgebied dat buiten de veiligheidszone PR 10⁻⁶ ligt. De afstanden voor de plasbrandaandachtsgebieden zijn opgenomen in bijlage 4 van de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen.

Volgens de Circulaire Vervoer gevaarlijke stoffen is er op geen van de trajecten een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Conform de toelichting bij bijlage 4 van de Circulaire ontstaat er echter alsnog een veiligheidszone van 1 meter als er meer dan 3500 KWE C3 (zeer brandbare vloeistof) over een traject wordt vervoerd⁸. Alle trajecten in de projectsituatie kennen een transportstroom van meer dan 3750 KWE C3 en er wordt daarom een veiligheidszone aangehouden van 1 meter. In het geval dat de uitkomsten van de RBMII-berekeningen geen 10⁻⁶-contour aangeven, is deze alsnog handmatig toegekend.

Groepsrisico

Bij afname van het GR wordt een positieve score gegeven (+) en bij een toename een negatieve score (-). De mogelijke scores zijn weergegeven in Tabel 6.

Doordat zowel de boog bij Meteren als het traject Vughtaansluiting-Boxtel in de referentiesituatie geen gevaarlijke stoffen worden vervoerd, kan van deze beide trajecten bij voorbaat worden gesteld dat er negatief gescoord zal worden omdat de hoeveelheid gevaarlijke stoffen van niet aanwezig naar wel aanwezig gaat.

Score	Toelichting
+++	Niet van toepassing
++	Afname GR tot een niveau boven de oriëntatiewaarde
+	Afname GR tot een niveau onder de oriëntatiewaarde
0	Geen toe- of afname GR
-	Toename GR tot een niveau onder de oriëntatiewaarde
--	Toename GR tot een niveau boven de oriëntatiewaarde
---	Niet van toepassing

Tabel 6 Scoretabel Groepsrisico

5.2 BOOG METEREN

5.2.1 EFFECTEN

De milieueffecten voor externe veiligheid zijn bepaald voor de aspecten zoals hieronder weergegeven.

Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico (PR)	Ligging 10 ⁻⁶ contour
	Groepsrisico (GR)	Verandering in groepsrisico t.o.v. oriëntatie waarde

⁷ Voor uitleg Groepsrisico zie paragraaf 2.2.

⁸ Conform Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen bijlage 4, toelichting.

Het PR is kwantitatief berekend in aantal meters PR10⁻⁶ contour ten opzichte van de referentiesituatie. Het GR is kwantitatief berekend met behulp van bevolkingsgegevens in het rekenprogramma RBMII.

In onderstaande tabel zijn de effecten samengevat. Onder de tabel volgt een toelichting op de effecten.

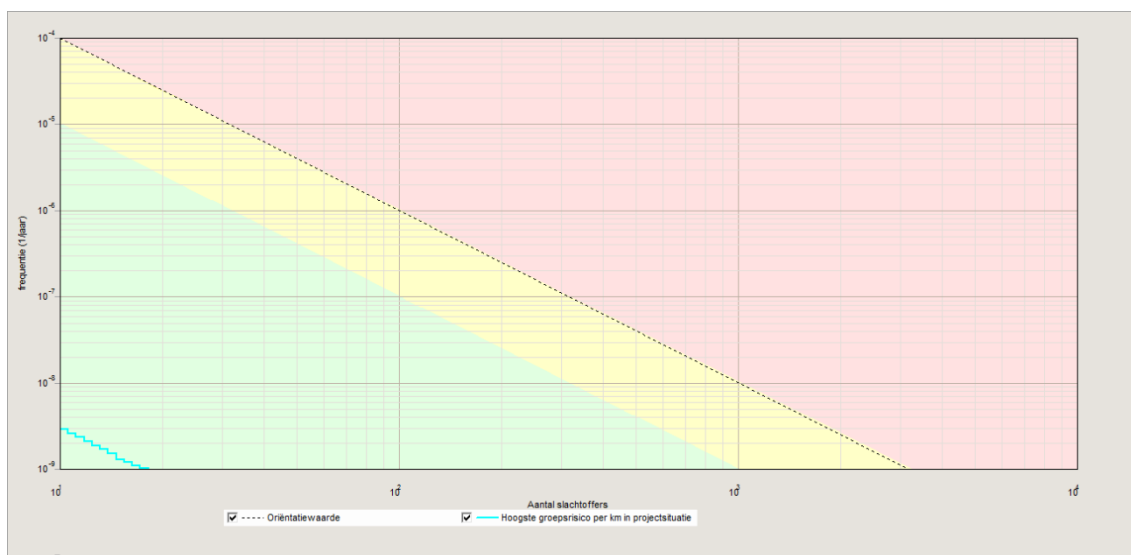
Milieueffecten externe veiligheid	Score				
	Referentie	Variant V2 Hoog	Variant V2 Laag	Variant V2 Gelijkvloers	Variant E2
Plaatsgebonden risico	0	-	-	-	-
Groepsrisico	0	-	-	-	-
Totaal score externe veiligheid	0	-	-	-	-

Tabel 7 Scoretabel milieueffecten boog Meteren

De effecten van de varianten zijn niet onderscheidend om de volgende redenen:

- De vier varianten kennen dezelfde spoorkenmerken die van belang zijn bij de bepaling van het PR: er zijn zowel bij het begin als het einde van de boog wissels aanwezig;
- Er worden evenveel gevaarlijke stoffen vervoerd over het spoor en de veiligheidszone die hoort bij de PR10⁻⁶ contour voor de boog varieert in alle gevallen tussen de 1 meter en 4 meter.
- Er bevinden zich slechts enkele objecten in de omgeving van de boog die van invloed kunnen zijn op het GR (de woningen aan de Zandweg en de Rijweg). De projectsituatie rond deze knelpunten is echter bij alle vier de varianten gelijk.

Omdat er in de referentiesituatie geen gevaarlijke stoffen worden vervoerd, is de score in de projectsituatie in alle gevallen negatief (-). Het PR valt met een PR10⁻⁶ contour van maximaal 4 meter echter altijd binnen de spoorbundel en er bevinden zich geen kwetsbare objecten binnen de PR10⁻⁶ contour. Het GR neemt toe, maar blijft in alle gevallen onder de wettelijk vastgestelde oriëntatiewaarde. In Afbeelding 6 is de fN-curve van het GR afgebeeld voor de projectsituatie.



Afbeelding 6 Boog Meteren projectsituatie

Effecten tijdelijke situatie

Tijdens de aanleg van de spoorboog bij Meteren, ongeacht welke variant, rijden er geen goederentreinen met gevaarlijke stoffen over deze boog. Daarom zijn er geen tijdelijke effecten in beeld gebracht voor dit deelgebied.

5.2.2 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Om de negatieve effecten van toename van het PR en het GR te verminderen, kunnen mitigerende of compenserende maatregelen worden genomen. Hierbij valt te denken de volgende zaken:

- Bluswatervoorziening: de aanwezigheid van voldoende bluswatervoorzieningen zoals brandkranen of waterreservoirs/sloten. Bij afwezigheid kunnen deze worden aangelegd;
- Bereikbaarheid voor de hulpverlening: Is de locatie te bereiken binnen de wettelijk verplichte aanrijdtijden van de brandweer en kan de brandweer er komen? Als dit niet het geval is kan er gedacht worden aan het aanleggen of bereikbaar houden van brandweergangen;
- Zelfredzaamheid: kunnen slachtoffers van een ongeval makkelijk vluchten? Dit is hier het geval aangezien de spoorboog in het buitengebied ligt. Het aspect zelfredzaamheid is daarom geen mogelijke maatregel.

In de projectsituatie vervallen verder enkele overwegen. Doordat deze worden vervangen door verdiepte liggingen of ongelijkvloerse kruisingen, vervallen enkele wissels. Dit heeft in dit geval geen rekenkundig effect op het risico, maar betekent in dit geval desalniettemin een veiliger alternatief dan de huidige situatie met overwegen.

De PR-contour en het GR zullen in geval van toepassing van de genoemde maatregelen hetzelfde blijven. Wel kan een toename van het GR verantwoord worden door het uitwerken van deze mogelijkheden. De vier varianten zijn hierbij niet onderscheidend.

5.3 'S-HERTOGENBOSCH – VUGHT

5.3.1 EFFECTEN

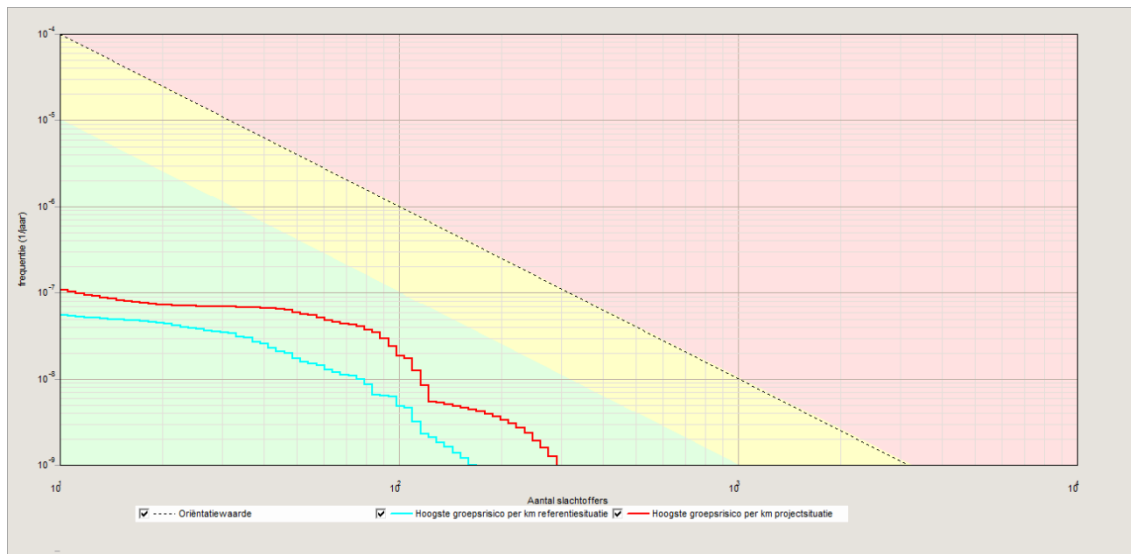
De milieueffecten voor externe veiligheid zijn bepaald voor de aspecten zoals hieronder weergegeven.

Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico (PR)	Ligging 10^6 contour
	Groepsrisico (GR)	Verandering in groepsrisico t.o.v. oriëntatie waarde

Het PR is kwantitatief berekend in aantal meters PR-contour ten opzichte van de referentiesituatie.

Het GR is kwantitatief berekend met behulp van bevolkingsgegevens in het rekenprogramma RBMII.

In Afbeelding 7 is het GR van de projectsituatie grafisch afgezet ten opzichte van de referentiesituatie. De blauwe lijn laat het GR zien in de referentiesituatie. De projectsituatie wordt weergegeven door middel van de rode lijn en laat een duidelijke stijging zien van het GR ten opzichte van de referentiesituatie. De kilometer met het hoogste GR in dit traject blijft in de projectsituatie onder de oriëntatiewaarde. In Tabel 8 zijn de uitkomsten van de onderzochte deeltrajecten kwantitatief weergegeven. In Tabel 9 zijn de effecten per variant kwalitatief weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie. De aangehouden fysieke spoorbaanmerken zijn weergegeven in Bijlage 1. De gemodelleerde bevolkingspolygonen (gebieden) staan weergegeven in Bijlage 2. In Bijlage 3 zijn de gebruikte bevolkingsgegevens opgesomd per polygoon.



Afbeelding 7 GR Vught traject 72020 deel 7 en 8 en traject 72030 deel 1 en 2 Referentiesituatie en Projectsituatie

Deeltraject	PR 10 ⁻⁶ Refsituatie (m)	PR 10 ⁻⁶ project (m)	GR Refsituatie (norm hoogste km)	GR project (norm hoogste km)
traject 72020 deeltraject 7 (Diezebrug-Vught)	0	1 (PAG)	0,006	0,16
traject 72020 deeltraject 8 (Diezebrug-Vught)	0	7	0,006	0,16
traject 72030 deeltraject 1 (Vught-Boxtel)	0	3	0	0,032
traject 72030 deeltraject 2 (Vught-Boxtel)	0	1 (PAG)	0	0,032

Tabel 8 Deeltrajecten Vught

Milieueffecten externe veiligheid	REF	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+*
Plaatsgebonden risico	0	-	-	-	-	-	-	-	0
Groepsrisico	0	-	-	-	-	-	-	-	0
Totale score externe veiligheid Vught	0	-	-	-	-	-	-	-	0

Tabel 9 Scoretabel milieueffecten Vught

* De effectscore voor V+ betreft een effectscore voor het aanvullende deel van de verdiepte ligging en dient te worden opgeteld bij de effectscore van de betreffende verdiepte varianten.

De effecten van de varianten zijn niet onderscheidend om de volgende redenen:

- Op de trajecten waar veel bewoning in de nabijheid van het spoor is (traject 72020 deeltraject 8 en traject 72030 deeltraject 1) zijn in de referentiesituatie al wissels aanwezig in de spoorvakken. De aanwezigheid van wissels is nadelig voor het PR. Toename van het PR in de projectsituatie wordt hier niet veroorzaakt door de aanwezigheid van wissels maar door het toegenomen vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze toename is gelijk in alle varianten en is daarmee niet onderscheidend voor de varianten;
- Er worden in de varianten evenveel gevaarlijke stoffen vervoerd over het spoor. De veiligheidszone die hoort bij de PR10⁻⁶ contour is in alle varianten gelijk en varieert tussen de 1m en 7m, afhankelijk van het deeltraject.

- Door het project nemen de aantallen bewoners rond het spoor niet toe of af. Door de toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen neemt het GR toe, maar de varianten maken voor het GR geen onderscheid.

Over de beide deeltrajecten van traject 72020 (Diezebrug-Vught) worden in de referentiesituatie al gevaarlijke stoffen vervoerd. De hoeveelheden vervoer van gevaarlijke stoffen nemen toe in de projectsituatie en het GR stijgt ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De score voor de beide deeltrajecten is negatief (-).

Omdat er in de referentiesituatie geen gevaarlijke stoffen worden vervoerd op de beide deeltrajecten van traject 72030 (Vught-Boxtel), is de score in de projectsituatie voor beide deeltrajecten negatief (-). Het PR valt met een $PR10^{-6}$ contour van maximaal 3 meter vanuit het hart van de spoorbundel altijd binnen de spoorbundel. Er bevinden zich geen kwetsbare objecten binnen de $PR10^{-6}$ contour. Het GR blijft in alle gevallen onder de wettelijk vastgestelde oriëntatiewaarde.

Op zowel de trajecten Diezebrug-Vught als Vught-Boxtel betekent de toename van vervoer van gevaarlijke stoffen in de projectsituatie een overschrijding van het vervoersplafond van het Basisnet. De risico's nemen toe en het GR stijgt ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Hier vallen kanttekeningen bij te plaatsen. Het vervoer van zeer brandbaar gas op het traject Diezebrug-Vught bijvoorbeeld, daalt in de projectsituatie ten opzichte van het huidige vervoer. Doordat het Basisnet echter veel minder vervoer van zeer brandbaar gas toestaat, betekent deze daling ten opzichte van de huidige situatie alsnog een toename van de risico's. Verder kent het traject Vught-Boxtel volgens het Basisnet/ referentiesituatie in het geheel geen vervoer van gevaarlijke stoffen. In de projectsituatie zullen ook hier de risico's toenemen.

Deeltraject 7 kent een plasbrandaandachtsgebied (PAG) van 1 meter en deeltraject 8 kent op sommige stukken een PR tot 7 meter. Het PR wordt gemeten vanuit het hart van de spoorbundel. Er bevinden zich geen kwetsbare objecten binnen deze contour. Er is veel bewoning rond het spoor, maar het GR blijft op beide trajecten onder de vastgestelde oriëntatiewaarde.

In alle varianten vermindert het aantal overwegen in Vught. Het ontbreken van overwegen voorkomt het aanrijdrisico met kruisend verkeer. In de voorgeschreven modellen die gebruikt zijn bij de effectbepaling, komt dit risico verlagende aspect niet tot uiting in de uitkomst van de berekeningen.

Effecten tijdelijke situatie

In het kader van externe veiligheid is de tijdelijke situatie tijdens de aanlegwerkzaamheden van belang. Er wordt een tijdelijk tweesporig baanvak aangelegd aan de westzijde van het spoor in Vught. Deze tijdelijke spoorbaan wordt gedurende de bouwtijd (ruim 2,5 jaar) gebruikt. Dit heeft als consequentie dat de berekende PR-contouren van het spoor op deze locatie tijdelijk opschuiven naar het westen. De vervoersaantallen van de projectsituatie worden echter pas gerealiseerd als het project is afgerond.

Voor het traject Vught-Boxtel is de tijdelijke situatie niet van belang omdat er in de referentiesituatie geen gevaarlijke stoffen over het spoor worden vervoerd. Het traject Diezebrug-Vught kent in de tijdelijke situatie wel vervoer van gevaarlijke stoffen, namelijk de aantallen onder 'referentiesituatie' in Tabel 3. Alleen bij de lange variant van de verdiepte ligging (V5) schuift het spoor hier tijdelijk enkele meters naar het westen. Omdat de uitvoering verwacht wordt tussen 2018 en 2021 is gekeken naar de resultaten van de referentiesituatie. Deze geeft een groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde aan. Op basis van de verschuiving en de verwachte transporten wordt wel een toename van het groepsrisico verwacht. Echter blijft deze wel onder de oriëntatiewaarde.

In de referentiesituatie en in de huidige situatie kent het traject geen PR 10⁻⁶-contour. De tijdelijke effecten worden daarom neutraal beoordeeld.

5.3.2 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Om de negatieve effecten van toename van het PR en het GR te verminderen kunnen mitigerende of compenserende maatregelen worden genomen. Hierbij valt te denken de volgende zaken aan de effectbestrijdingskant:

- Bluswatervoorziening: de aanwezigheid van voldoende bluswatervoorzieningen zoals brandkranen of waterreservoirs/sloten. Bij afwezigheid kunnen deze worden aangelegd;
- Bereikbaarheid voor de hulpverlening: Is de locatie te bereiken binnen de wettelijk verplichte aanrijdtijden van de brandweer en kan de brandweer er komen? Als dit niet het geval is kan er gedacht worden aan het aanleggen of bereikbaar houden van brandweergangen;
- Zelfredzaamheid: kunnen slachtoffers van een ongeval makkelijk vluchten? Het aanleggen van vluchtdeuren in de verdiepte ligging kan hier bijvoorbeeld een maatregel zijn.

De PR-contour en het GR - en daarmee ook de toegekende effectscores - zullen in geval van toepassing van deze maatregelen hetzelfde blijven. Wel kan een toename van het GR verantwoord worden door het uitwerken van deze mogelijkheden.

Bijlage 1

Spoorkenmerken volgens Basisnet

Tabel afstanden en vervoerscijfers Basisnet Spoor

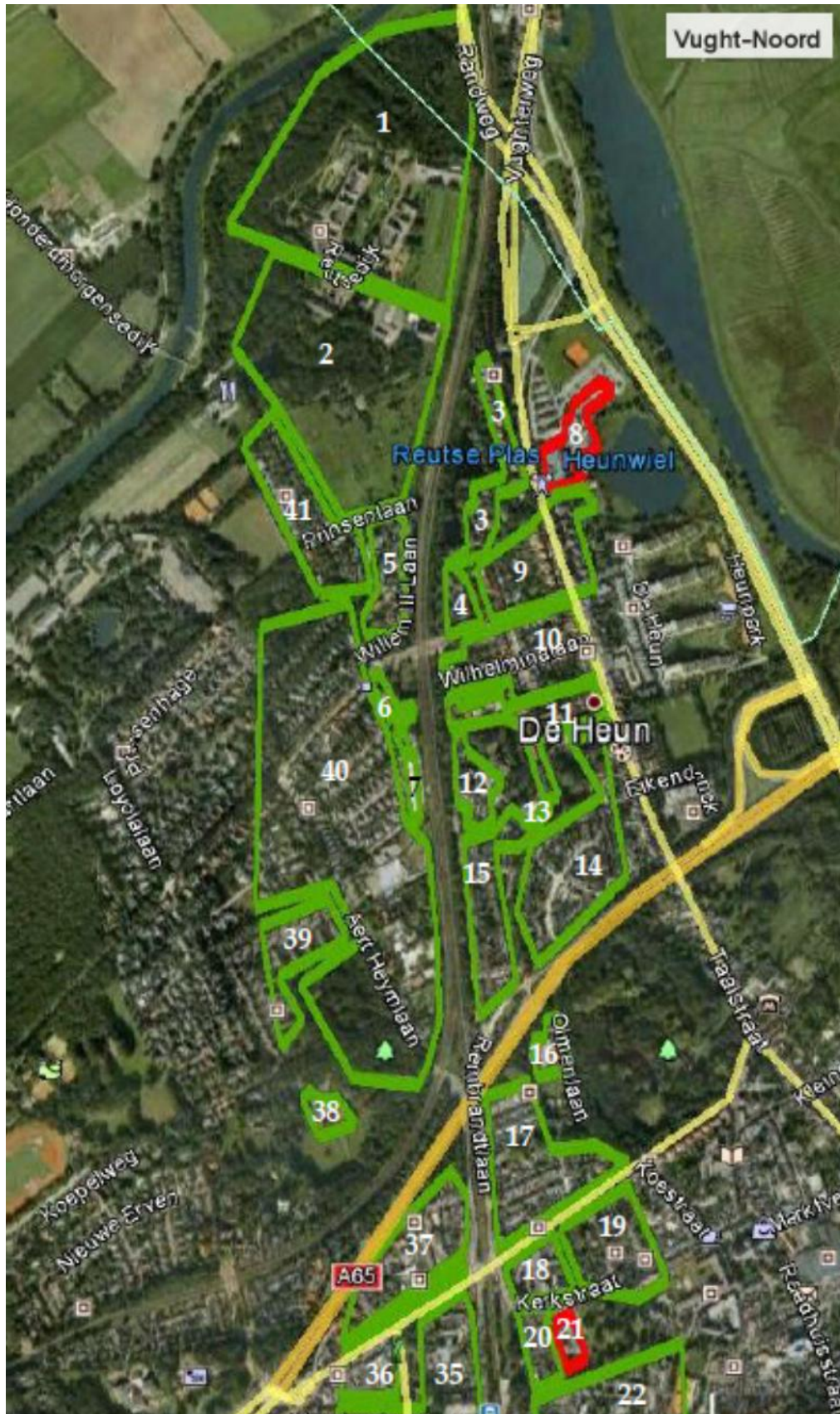
1	2	3	4	5	6	6							7	
						Brandbare gasse n	Toxis che gasse n	Zeer toxis che gasse n	Zeer brand bare vloei stoffen	Toxis che vloei stoffen	Zeer toxis che vloei stoffen	Warme/ Koude Bleev erhoudi ng	A	B2
Spoor vak begin coörd inaat, (m)	Spoor vak eindcoörd inaat, (m)	Naamg eving	Breedtec ategorie spoor (m)	PR1 D ⁺ cont our (m)	PAG	Transportgegevens voor het berekenen van het GR (in aantal ketelwagenequivalenten)							Bijzonder heden K = Kopmake n L = Lage snelheid W = Wissel Tj = Tunnel Vj = Veiligheid s- maatregel (r = volgnr.)	
X:Y	X:Y					A	B2	B3	C3	D3	D4	A	B2	
1488 30 : 4122 97	148322 : 408261	Traject 72020: 's-Hert ogenb osch Noord - Vught				700	200	0	1050	50	50	0	0.95	Ein dho ven
1483 50 : 4101 84	148277 : 408848	7: 's-Herto genbos ch - Vught	0-24	0	nee									
1482 77 : 4088 48	148322 : 408261	8: 's-Herto genbos ch - Vught	0-24	0	nee									W
1483 22 : 4082 61	150104 : 399690	Traject 72030: Vught - Boxtel				0	0	0	0	0	0	0	0	Ein dho ven
1483 22 : 4082 61	148393 : 407584	1: Vught - Boxtel	0-24	0	nee									W
1483 93 : 4075 84	148971 : 403354	2: Vught - Boxtel	0-24	0	nee									

Bijlage 2

Modellering bevolking Vught

In de onderstaande figuren is groen gebruikt voor woonfuncties en rood voor alle overige functies.





In de figuren is groen gebruikt voor woonfuncties en rood voor alle overige functies



In de figuren is groen gebruikt voor woonfuncties en rood voor alle overige functies

Bijlage 3 Bevolkingsgegevens Vught per polygoon

nr	functie	bevolking p/ha	bevolking p/bvo	bevolking absoluut	berekening	dag/nacht-verhouding %
1	rustige woonwijk	25				50/100
2	rustige woonwijk	25				50/100
3	wonen				36 woningen x2,4=86	50/100
4	wonen				19 woningen x2,4=46	50/100
5	wonen				42 woningen x2,4=101	50/100
6	wonen				8 woningen x2,4=19	50/100
7	rustige woonwijk	25				50/100
8	hotel			450	125 kamers en restaurant 200 = 450	50/75
9	rustige woonwijk	25				50/100
10	rustige woonwijk	25				50/100
11	drukke woonwijk	70				50/100
12	rustige woonwijk	25				50/100
13	school			120		100/0
14	drukke woonwijk	70				50/100
15	drukke woonwijk	70				50/100
16	recreatiepark	100				50/50
17	drukke woonwijk	70				50/100
18	drukke woonwijk	70				50/100
19	rustige woonwijk	25				50/100
20	drukke woonwijk	70				50/100
21	school			300		100/0
22	drukke woonwijk	70				50/100
23	winkels		30		1800m2 b.v.o. winkels/30 = 60	100/0
24	drukke woonwijk	70				50/100
25	drukke woonwijk	70				50/100
26	rustige woonwijk/ instelling	30				50/100
27	dienstverlening overig	35				100/0
28	rustige woonwijk/ instelling	30				50/100
29	drukke woonwijk	70				50/100
30	dienstverlening overig	35				100/0

31	drukke woonwijk	70				50/100
32	dienstverlening overig	35				100/0
33	sporthal middelgroot			100	* Bron: Groene boek	100/0
34	drukke woonwijk	70				100/0
35	drukke woonwijk	70				100/0
36	wonen/winkels	25	30			75/75
37	drukke woonwijk	70				50/100
38	verzorgingstehuis	70				100/100
39	drukke woonwijk	70				50/100
40	rustige woonwijk	25				50/100
41	rustige woonwijk	25				50/100

Colofon

PHS METEREN-BOXTEL:

MB142-01 DEELONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

OPDRACHTGEVER:

ProRail

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

drs. M.M.A.G. Lubbers

GECONTROLEERD DOOR:

Johan Christen

VRIJGEGEVEN DOOR:

Leo van Loon

30 januari 2014

077289769:D

ARCADIS NEDERLAND BV

Piet Mondriaanlaan 26

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Tel 033 4771 000

Fax 033 4772 000

www.arcadis.nl

Handelsregister 09036504