



Ministerie van Infrastructuur  
en Waterstaat

# Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Meteren – Boxtel

Milieueffectrapport





# Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Meteren – Boxtel

Milieueffectrapport

# Inhoudsopgave

## Leeswijzer 5

### Samenvatting 7

- S1 Waarom het project PHS Meteren – Boxtel? 7
- S2 Wettelijk projectkader 9
- S3 Studiegebied en plangebied 9
- S4 Trechtering naar een voorkeursalternatief 11
- S5 Beschrijving Onderzochte situaties 12
- S6 Wijze van effectbeoordeling 14
- S7 Effectbeoordeling eindsituatie (2030) - doelbereik 15
- S8 Effectbeoordeling eindsituatie (2030) - milieueffecten 15
- S9 Effectbeoordeling realisatiefase Vught (2020 - 2025) 19
- S10 Effectbeoordeling tijdelijke afsluiting N65 20

## Deel A: Procedure, Nut & Noodzaak en aanpak 23

### 1 Tracébesluit en M.e.r. 24

- 1.1 Tracébesluit PHS Meteren – Boxtel 24
- 1.2 Milieueffectrapportage (m.e.r.) 25
  - 1.2.1 M.e.r.-plicht 25
  - 1.2.2 Doel en overzicht van de m.e.r.-procedure 27
  - 1.2.3 Tracéwet en verkenningsfase 27
  - 1.2.4 Consultatie over reikwijdte en detailniveau 29
  - 1.2.5 Het opstellen van dit MER en vervolgstappen 30
- 1.3 Proces en keuzes tot nu toe 31

### 2 Waarom is PHS Meteren – Boxtel nodig? 35

- 2.1 Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) 35
  - 2.1.1 Functie en toekomstbeeld van het spoorvervoer in Nederland 35
  - 2.1.2 De ambitie voor het spoorvervoer: beleidsbrief 2007 37
  - 2.1.3 Verkenningsfase PHS (2008 - 2010) 37
  - 2.1.4 Voorkeursbeslissing PHS Kabinet (2010) 39
  - 2.1.5 Vervolgbesluiten PHS (2010 - 2017) 40
- 2.2 Verankering van PHS in beleid 43
  - 2.2.1 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR, 2012) 43
  - 2.2.2 Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimtelijke Ordening en Transport (MIRT) 43
  - 2.2.3 Lange Termijn Spooragenda (LTSA, 2014) 44
- 2.3 Toelichting Nut & Noodzaak maatregelen 's-Hertogenbosch – Vught 45
  - 2.3.1 Inleiding 45
  - 2.3.2 Robuustheid knooppunt 's-Hertogenbosch vergroten 45
  - 2.3.3 Mogelijk maken van herroutering goederenvervoer 48
  - 2.3.4 De gekozen oplossing – 's-Hertogenbosch – Vught 48
- 2.4 Toelichting Nut & Noodzaak Zuidwestboog Meteren 49
  - 2.4.1 Inleiding 49
  - 2.4.2 Noodzaak van goederenvervoer per spoor 50
  - 2.4.3 Route via Meteren – Boxtel: de drie hoofdargumenten 52
  - 2.4.4 Omvang toekomstig goederenvervoer over Brabantroute en Zuidwestboog 55
  - 2.4.5 Onderzochte alternatieven 58

- 3 Generieke aanpak effectbeschrijving 65**
- 3.1 Doel 65
- 3.2 Plan- en studiegebied 66
- 3.3 Beschouwde situaties 68
- 3.4 Voorziene autonome ontwikkelingen 68
- 3.5 Intensiteiten goederentreinen 70
- 3.6 Intensiteiten reizigerstreinen 72
- 3.7 Relatie met project N65 Haaren – Vught 73
- 3.8 Snelheden en gebruik van de verschillende sporen 74
- 3.9 Deelonderzoeken MER en onderzoeken OTB 76
- 3.10 Beoordelingskader 77
- 3.11 Scoretoekenning 80

## **Deel B: Variantenafweging 81**

- 4 Variantennota 82**
- 4.1 Variantafweging Zuidwestboog Meteren 82
- 4.1.1 Beschrijving varianten 83
- 4.1.2 Bevindingen variantennota Zuidwestboog Meteren 86
- 4.2 Variantafweging 's-Hertogenbosch – Vught 88
- 4.2.1 Beschrijving varianten 88
- 4.2.2 Bevindingen variantennota 's-Hertogenbosch – Vught 90
- 4.3 Value engineering varianten 's-Hertogenbosch – Vught 94
- 4.4 Beslissing staatssecretaris 95

## **Deel C: Aanvullende Variantenkeuze Vught 99**

- 5 Variant V3 versus variant V3 Oost Verkort 100**
- 5.1 Koepelnotitie Vught 101
- 5.1.1 Omschrijving variant V3 Oost Verkort 101
- 5.1.2 Effectvergelijking V3 en V3 Oost Verkort 103
- 5.1.3 Regionaal afwegingskader 103
- 5.1.4 Beslissing bestuurders 104
- 5.2 Aanvulling variantennota Vught 104
- 5.2.1 Variantomschrijving 105
- 5.2.2 Effectvergelijking V3 en V3 Oost Verkort 106
- 5.3 Beslissing bestuurders: voorkeur voor V3 107

## **Deel D: Voorkeursalternatief & Effectbeoordeling 109**

- 6 Uitwerking van het ontwerp 110**
- 6.1 Zuidwestboog Meteren 110
- 6.2 's-Hertogenbosch – Vught 112
- 6.2.1 Eindsituatie spoor 112
- 6.2.2 Tijdelijke situatie spoor 115
- 6.2.3 Eindsituatie N65 116
- 6.2.4 Tijdelijke afsluiting N65 118
- 6.2.4.1 Beschouwde varianten 118
- 6.2.4.2 Afweging en besluit 120
- 6.2.5 Aanlegfase Vught 121



<b>7</b>	<b>Effectbeperkende maatregelen</b>	<b>125</b>
7.1	Geluid	126
7.2	Externe veiligheid	127
7.3	Luchtkwaliteit	127
7.4	Trillingen en laagfrequent geluid	128
7.5	Stedelijke en landschappelijke inpassing	128
7.6	Barrièrewerking: risicoanalyse overwegen	129
7.7	Natuur	129
7.8	Water	130
7.9	Bodem	131
7.10	Archeologie	131
<b>8</b>	<b>Doelbereik en milieueffecten</b>	<b>132</b>
8.1	Inleiding	132
8.2	Doelbereik: bereikbaarheid & leefbaarheid op netwerkniveau	133
8.3	Geluid	134
8.4	Externe Veiligheid	142
8.5	Luchtkwaliteit	145
8.6	Gezondheid	147
8.7	Trillingen en laagfrequent geluid	150
8.8	Stedelijke en landschappelijke inpassing	153
8.9	Barrièrewerking	156
8.10	Natuur	160
8.11	Water	168
8.12	Bodem	174
8.13	Archeologie	176
8.14	Totaaloverzicht effectbeoordeling	180
8.14.2	Deelgebied Meteren (deelgebied 1)	184
8.14.3	Deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3)	185
8.14.4	Effectbeoordeling realisatiefase Vught (2020 - 2025)	186
8.14.5	Effectbeoordeling tijdelijke afsluiting N65 (ca. 2025)	187
<b>9</b>	<b>Leemten in kennis / informatie en monitoring</b>	<b>189</b>
9.1	Leemten in kennis en informatie	189
9.2	Aanzet tot monitoring	190
<b>Bijlage 1 Verklarende woordenlijst 192</b>		
<b>Bijlage 2 Overzicht autonome ruimtelijke plannen 198</b>		
<b>Bijlage 3 Varianteselectie 201</b>		
B2.1.	Totstandkoming varianten Zuidwestboog Meteren	201
B2.2.	Totstandkoming varianten 's-Hertogenbosch-Vught	207
B2.3.	Toevoeging verdiepte ligging Vught	213
<b>Bijlage 4 Achtergronddocumenten 215</b>		

# Leeswijzer

## **Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS)**

In 2010 is door het Kabinet de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen. Doel van PHS is om op de drukste trajecten van het landelijk spoornetwerk te komen tot hoogfrequent spoorvervoer (reizigersvervoer) en een toekomstvast routing van het goederenvervoer met zo intensief mogelijk gebruik van de Betuweroute. Uitgangspunt van PHS is dat op de drukste trajecten reizigers uiterlijk in 2028 elke 10 minuten moeten kunnen opstappen op een intercity of een sprinter.

## **Het project PHS Meteren – Boxtel**

Noodzakelijk onderdeel van PHS op het traject tussen Meteren en Boxtel is het realiseren van viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught en het realiseren van een vrije (ongelijkvloerse) kruising bij Vught. Deze capaciteitsuitbreiding op dit knooppunt van spoorlijnen is nodig om het hoogfrequente reizigersverkeer te kunnen accommoderen. Hierdoor wordt het treinverkeer op de corridor Amsterdam – Eindhoven ontvlochten van de corridor Tilburg – Nijmegen. De treinen van beide corridors zitten elkaar niet meer in de weg. Zonder deze capaciteitsuitbreidingen is geen robuuste dienstregeling mogelijk voor het hoogfrequente (reizigers)treinverkeer op de corridor Amsterdam – Eindhoven en in Brabant.

Ander noodzakelijk onderdeel van PHS is het realiseren van een nieuwe tweesporige Zuidwestboog bij Meteren om zo een nieuwe verbinding te creëren tussen de Betuweroute en het spoortraject van Utrecht richting 's-Hertogenbosch en Eindhoven. Dit maakt een nieuwe, extra route voor het goederenvervoer per spoor tussen Rotterdam (Kijfhoek) en Boxtel mogelijk. In de huidige situatie verloopt dit vervoer via de route Dordrecht, Breda, Tilburg en Boxtel (Brabantroute) naar Eindhoven en verder richting Zuid-Nederland. De nieuwe, extra route loopt via de Betuweroute tot Meteren en vervolgens via een nieuwe verbindingsboog van de Betuweroute via de bestaande spoorlijn naar 's-Hertogenbosch tot Boxtel. Vanaf Boxtel wordt de bestaande route richting Eindhoven en Venlo/Duitsland weer gebruikt. De nieuwe, extra route is noodzakelijk omdat op de Brabantroute meer capaciteit nodig is voor het binnen PHS voorziene reizigersvervoer (extra intercity's en sprinters). De keuze voor meer reizigerstreinen op de Brabantroute betekent minder capaciteit voor goederentreinen op deze route. De voorziene groei van het aantal goederentreinen op deze route is daardoor niet mogelijk. De nieuwe route via de Zuidwestboog vangt de groei op en voorkomt een toename van hinder van het vervoer van goederen over de Brabantroute. De Zuidwestboog biedt tevens een route-alternatief voor de situatie dat op termijn het maximale aantal goederentreinen op de grensovergang Betuweroute – Emmerich wordt bereikt. Met de nieuwe verbinding Zuidwestboog wordt een robuuster, flexibeler en betrouwbaarder spoornet voor het goederenvervoer gerealiseerd.

## **Tracébesluit en milieueffectrapportage (m.e.r.)**

Om voornoemde aanpassingen aan de spoorinfrastructuur te realiseren is conform de Tracéwet een Tracébesluit nodig met een reguliere Tracéwetprocedure. Ter ondersteuning van de besluitvorming over het Tracébesluit wordt de procedure van de milieueffectrapportage (verder: m.e.r.-procedure) doorlopen. De staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat<sup>1</sup> treedt op als initiatiefnemer en als bevoegd gezag voor de Tracéwet- en m.e.r.-procedure.

## **Milieueffectrapport (MER) en ontwerp van het Tracébesluit (OTB)**

Dit milieueffectrapport (MER) vormt het resultaat van de m.e.r.-procedure. In dit MER zijn de milieueffecten beschreven van de aanpassing van de spoorinfrastructuur in Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught en van het veranderde treingebruik tussen Meteren en Boxtel. Op basis hiervan zijn waar nodig maatregelen ontwikkeld die negatieve effecten kunnen beperken. De aldus verkregen inzichten zijn verwerkt in het ontwerp van het Tracébesluit (OTB). Dit MER is tezamen met het OTB ter inzage gelegd. Een ieder kan gedurende de periode dat het MER en het OTB ter inzage liggen zijn of haar zienswijze indienen.

<sup>1</sup> Per 26 oktober 2017 is het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) verder gegaan onder de naam ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW).

### Opbouw van het MER

Dit MER bestaat uit een samenvatting, deel A, deel B, deel C, deel D, bijlagen en diverse (achtergrond-)rapporten. Sinds de publicatie van de definitieve Notitie reikwijdte en detailniveau in mei 2013 is in samenwerking met de regionale partijen in een aantal stappen toegewerkt naar het OTB en het MER. Onderstaande tijdlijn illustreert de stappen in de besluitvorming. De stappen 'Koepelnotitie Vught' en 'Aanvulling Variantennota' hebben alleen betrekking op de afweging in Vught tussen de varianten V3 en V3 Oost.



Figuur L-1. Tijdlijn besluitvorming project PHS Meteren – Boxtel.

Dit hoofdrapport van het MER is opgezet als een 'verzameldocument' waarmee alle beschikbare (zelfstandig leesbare) rapporten vanuit m.e.r.-perspectief worden ontsloten en verantwoord. Dit hoofdrapport bestaat daartoe uit de onderdelen zoals hieronder weergegeven.

#### Hoofdopzet MER met onderliggende rapporten:

Samenvatting: geeft snel inzicht in de belangrijkste uitgangspunten, resultaten en conclusies

DEEL A: Procedure, Nut & Noodzaak en Aanpak

DEEL B: Variantenafweging

- Variantennota met onderzoeksrapporten per milieudiscipline
- Informatiedocument als onderlegger van het besluit van de staatssecretaris

DEEL C: Aanvullende Variantenkeuze Vught

- Koepelnotitie
- Aanvullende variantennota met onderzoeksrapporten per milieudiscipline
- Informatiedocument als onderlegger voor bestuurlijke voorkeur voor V3

DEEL D: Voorkeursalternatief & Effectbeoordeling

- Ontwerp
- Maatregelonderzoeken per milieudiscipline ten behoeve van het OTB
- Effectonderzoeken per milieudiscipline ten behoeve van het MER
- Beslisnotitie tijdelijke situatie N65
- Eindsituatie N65: indirecte effecten / effecten onderliggend wegennet



# Samenvatting

## S1 Waarom het project PHS Meteren – Boxtel?

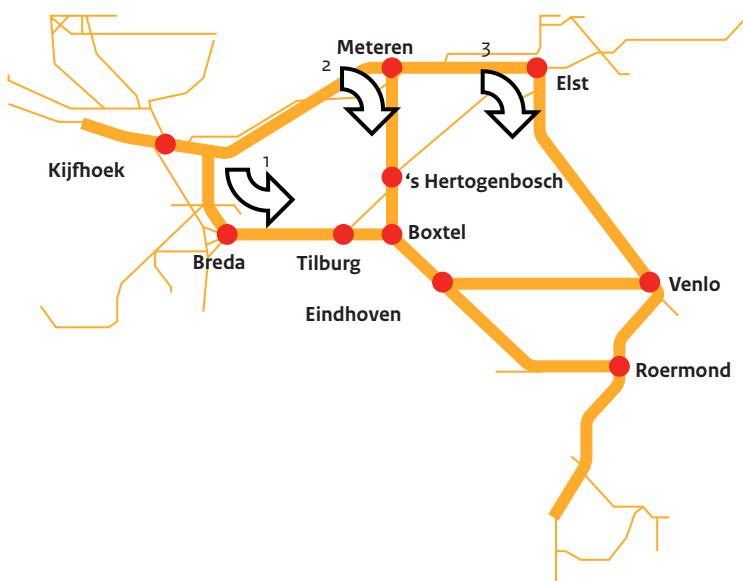
Zowel het reizigers- als het goederenvervoer over het spoor zal de komende jaren nog groeien. Om deze groei op het spoor in goede banen te leiden en de betrouwbaarheid van het vervoer te verbeteren, heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) voorbereid. Het doel van PHS is om op de drukste trajecten van het landelijk spoornetwerk te komen tot hoogfrequent spoorvervoer en een toekomstvastere routing van het goederenvervoer met zo intensief mogelijk gebruik van de Betuweroute. Het PHS is vertaald in het landelijk beleid zoals de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimtelijke ordening en Transport (MIRT) en de Lange Termijn Spooragenda (LTSA).

In 2010 is door het Kabinet de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen. Uitgangspunt van PHS is dat op de drukste trajecten reizigers uiterlijk in 2028 elke 10 minuten moeten kunnen opstappen op een intercity of een sprinter.

### Verkenningfase – onderzochte alternatieven

In de verkenningfase (2008 - 2010) voorafgaande aan de voorkeursbeslissing zijn verschillende alternatieven onderzocht omtrent varianten voor goederenvervoer naar Zuid-Nederland. De afweging betrof het al dan niet omleiden van het goederenvervoer tussen Rotterdam en Zuid-Nederland dat in de huidige situatie via de Brabantroute (Breda – Tilburg – Eindhoven) rijdt. Hiervoor zijn de volgende drie routes afgewogen:

- 1 De bestaande route via de Brabantroute (beschouwd in combinatie met twee varianten voor het reizigersvervoer).
- 2 Herroutering via de Betuweroute tot Meteren en dan via 's-Hertogenbosch naar Boxtel en verder naar Eindhoven.
- 3 Herroutering via de Betuweroute tot Elst en dan via de Maaslijn naar Venlo/grens en zuidelijker.



Figuur S-1. Routealternatieven voor goederenvervoer naar Zuid Nederland.

Tevens is een zogenoemde ‘rotondevariant’ overwogen: een combinatie van routes 1 en 2 waarbij de goederentreinen ‘heen’ en ‘terug’ andere routes rijden (steeds in één richting). Deze variant biedt geen oplossing door een te beperkte logistieke flexibiliteit (vanwege rijden in één richting) voor vervoerders en door de investeringen en maatregelen in zowel de Brabante route (1) als in de nieuwe route via Meteren – Bodelshoven (2). De route via de Maaslijn is als vervangende route afgevalen in verband met de hoge investeringskosten (meer dan € 900 miljoen) en de verwachte milieueffecten.

Vervolgens is een afweging gemaakt tussen de opwaardering van de Brabante route versus Meteren – Bodelshoven. Hierbij werd de viersporigheid tussen ‘s-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught nodig geacht (voor alle varianten in de PHS Voorkeursbeslissing), ongeacht de goederenroutering via of de Brabante route of via Meteren – Bodelshoven.

Uitgaande van de benodigde maatregelen viel het geschikt maken van de Brabante route voor meer dan twee goederenpaden en de toename van het reizigersvervoer in 2010 200 tot 300 miljoen euro duurder uit dan de route via Meteren – Bodelshoven. Dit is inclusief de mitigerende maatregelen voor geluid, externe veiligheid en maatregelen in het kader van de veiligheid van overwegen. De kosten van mitigerende milieumaatregelen waren hierbij tussen de beide routes nauwelijks onderscheidend.

In de Voorkeursbeslissing PHS is gekozen voor de verbindingsboog bij Meteren waardoor een gedeeltelijke vervanging van het goederenvervoer over de Brabante route mogelijk is. De voorkeursbeslissing kent de volgende onderdelen:

- Het realiseren van viersporigheid tussen ‘s-Hertogenbosch en Vught inclusief een vrije kruising bij Vught zodat de reizigerscorridors Amsterdam – Eindhoven en Arnhem – Breda in ‘s-Hertogenbosch worden ‘ontvlochten’;
- Het realiseren van een tweesporige Zuidwestboog bij Meteren om een extra route voor het goederenvervoer tussen Rotterdam (Kijfhoek) en Zuid-Nederland mogelijk te maken.

De maatregel ‘s-Hertogenbosch – Vught: 4 sporig en vrije kruising werd bij alle PHS-reizigersvarianten nodig geacht, ongeacht de goederenroutering.

Op het traject ‘s-Hertogenbosch – Vught is sprake van samenloop van twee reizigerscorridors: Amsterdam – Utrecht – ‘s-Hertogenbosch – Eindhoven en Arnhem – Nijmegen – ‘s-Hertogenbosch – Tilburg – Breda. Het station ‘s-Hertogenbosch is daarin een belangrijk knooppunt. Omdat er op dit traject maar drie sporen beschikbaar zijn en er sprake is van een gelijkvloerse kruising van beide corridors, leidt dit in relatie tot de toekomstige PHS-situatie tot zodanige knelpunten dat viersporigheid tussen ‘s-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught als maatregel noodzakelijk zijn. De belangrijkste redenen voor deze maatregel zijn:

1. Robuustheid knooppunt ‘s-Hertogenbosch door ontvlochten corridors vergroten. Ontvlochten vermindert dwangpunten en ontkoppelt corridors. Vertraging blijft binnen 1 corridor. Ontvlochten betekent ook capaciteitsvergroting;
2. Het mede mogelijk maken van herroutering van het goederenvervoer via de Zuidwestboog.

De drie hoofdargumenten waarom in de Voorkeursbeslissing PHS 2010 is gekozen voor een extra route voor het goederenvervoer tussen Rotterdam (Kijfhoek) en Eindhoven via de Betuweroute, de Zuidwestboog bij Meteren en vervolgens via ‘s-Hertogenbosch naar Bodelshoven zijn:

1. Het vrijmaken van capaciteit op de Brabante route voor meer reizigerstreinen: door het verminderen van het aantal goederenpaden (tijdslot waarin een trein kan rijden) op de Brabante route is het mogelijk om een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity per uur per richting te laten rijden tussen Breda en Eindhoven. Daarnaast kan het aantal sprinters van 2 naar 4 toenemen per uur per richting tussen Breda en Tilburg Universiteit;
2. Spreiding & afname van hinder en beter benutten Betuweroute: door een alternatief te bieden via de Betuweroute zal het aantal goederentreinen over de Brabante route niet verder groeien en worden vergeleken met de huidige Brabante route aanzienlijk minder woongebieden doorkruist. Hierdoor worden de omgevingseffecten in de woonkernen Drechtsteden, Breda en Tilburg verminderd en de externe veiligheid beter gewaarborgd. Dit betekent wel een toename van hinder op de route Meteren – ‘s-Hertogenbosch – Bodelshoven.
3. De noodzaak van een robuust spoornet voor het goederenvervoer: door de voorgestelde herroutering wordt de capaciteitsvermindering op de Brabante route opgevangen, waardoor groei van het goederen-

vervoer mogelijk blijft en het spoornet makkelijker verstoringen kan voorkomen en opvangen. Hierdoor kan ook een hogere betrouwbaarheid aan goederenvervoerders worden geboden. Met het project wordt een nieuwe goederenroute aan het netwerk toegevoegd die ook in het kader van het Trans Europees Transport Netwerk (TEN-T) van belang is om de Rotterdamse haven bereikbaar te houden met de grensovergang Venlo en Ruhrgebied. Waar reizigersvervoer een vaste dienstregeling kent, is het goederenvervoer meer vraaggericht. Door steeds grotere zeeschepen is er sprake van steeds grotere pieken en dalen in de vraag naar goederenvervoer.

Om de realisatie van het project PHS Meteren – Boxtel ruimtelijk mogelijk te maken, zal de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat<sup>2</sup> een Tracébesluit vaststellen waarbij de procedure conform de Tracéwet wordt doorlopen. Voor het opstellen van het Tracébesluit Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) Meteren – Boxtel dient de procedure van de milieueffectrapportage te worden doorlopen (de m.e.r.-procedure). Dit milieueffectrapport (MER) is in het kader van deze procedure opgesteld.

## S2 Wettelijk projectkader

Onderdeel van het project PHS Meteren – Boxtel is het realiseren van viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught inclusief een vrije kruising bij Vught en het realiseren van een tweesporige Zuidwestboog bij Meteren. Deze wijzigingen van de spoorinfrastructuur zijn niet direct m.e.r.-beoordelingsplichtig op basis van activiteit C2 of D2.2 van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage. De m.e.r.-verplichtingen zijn daarom getoetst in het rapport 'Vormvrije m.e.r.-beoordeling PHS-project Meteren – Boxtel' (Grontmij en DHV, april 2012). Omdat nog niet eenduidig is te bepalen of er op grond van onderdeel C rechtstreeks sprake is van een m.e.r.-plicht en omdat belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu nog niet konden worden uitgesloten is gekozen om gekoppeld aan het Tracébesluit voor het project PHS Meteren – Boxtel de m.e.r.-procedure te doorlopen.

Dit milieueffectrapport (MER) vormt het resultaat van de m.e.r.-procedure. In dit MER zijn de milieueffecten beschreven van de aanpassing van de spoorinfrastructuur in Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught en van het veranderde treingebruik tussen Meteren en Boxtel. Op basis hiervan zijn waar nodig maatregelen ontwikkeld die negatieve effecten kunnen beperken. De aldus verkregen inzichten zijn verwerkt in het ontwerp van het Tracébesluit (OTB). Dit MER ligt samen met het OTB zes weken ter inzage. In deze periode is het voor iedereen mogelijk om zienswijzen in te dienen op het MER (en het OTB) en wordt advies ingewonnen bij de onafhankelijke Commissie m.e.r. Met inachtneming van zienswijzen en adviezen op het MER en OTB wordt het Tracébesluit (TB) vastgesteld, bekend gemaakt en ter inzage gelegd.

## S3 Studiegebied en plangebied

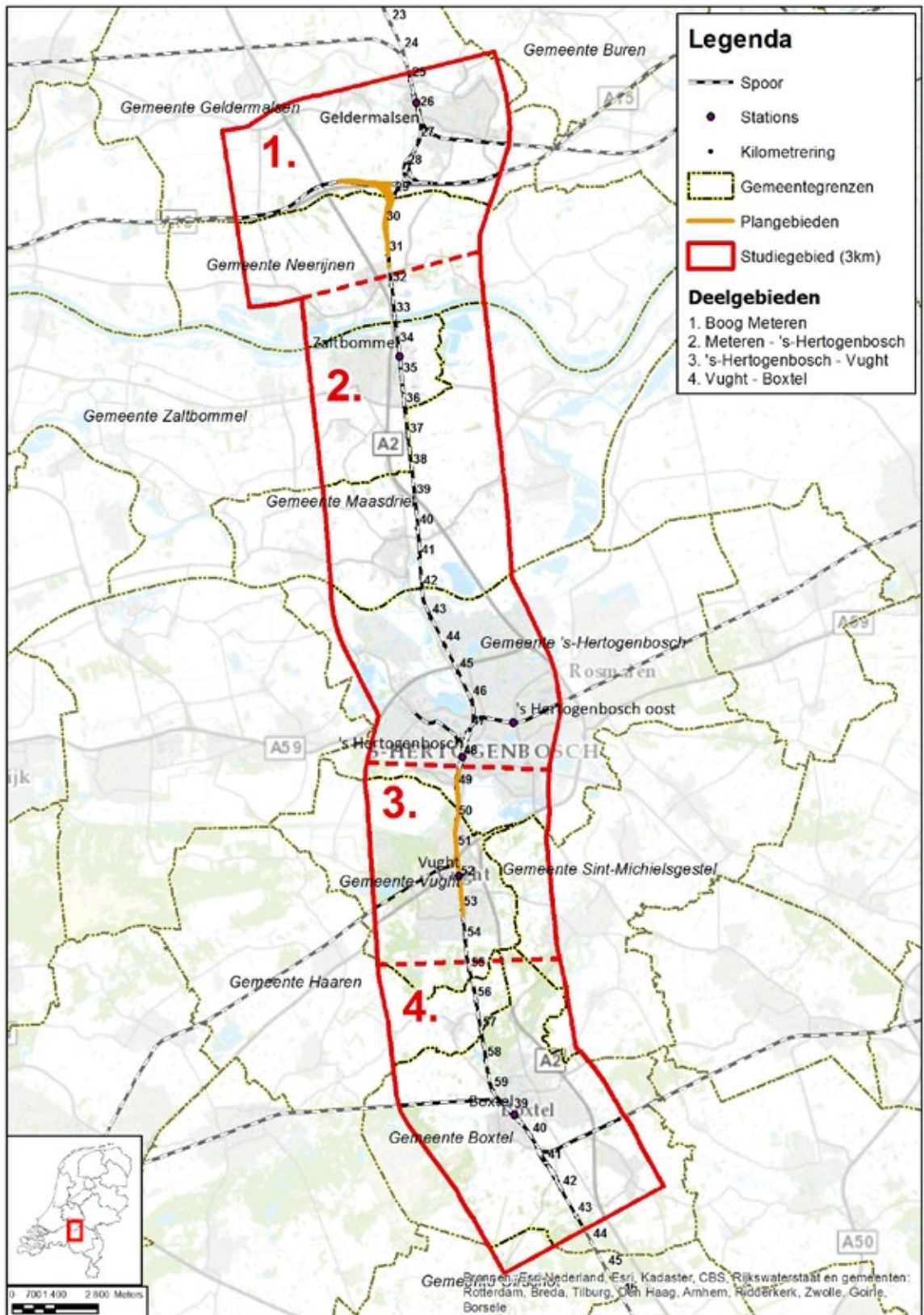
In het projectMER PHS Meteren – Boxtel worden de effecten van het project PHS Meteren – Boxtel vergeleken met de referentiesituatie 2030. De referentiesituatie beschrijft de situatie waarin het project niet zou worden uitgevoerd. Wel wordt rekening gehouden met de zogeheten autonome ontwikkelingen. Dit betreft, naast economische en demografische ontwikkelingen, ook ruimtelijke en infrastructurele plannen waarover ten aanzien van de uitvoering al een besluit is genomen.

Het traject Meteren – Boxtel vormt het studiegebied voor dit projectMER. Binnen het studiegebied liggen de twee plangebieden: de nieuw te realiseren Zuidwestboog bij Meteren en het plangebied 's-Hertogenbosch – Vught waar aanpassingen aan de spoorbaan plaatsvinden. Het studiegebied is daarom opgesplitst in vier deelgebieden:

1. De nieuwe Zuidwestboog bij Meteren.
2. Meteren – 's-Hertogenbosch; hier kunnen effecten optreden als gevolg van gewijzigd gebruik.
3. 's-Hertogenbosch – Vught; realisatie van een 4<sup>e</sup> spoor, vrije kruising en verdiepte ligging in Vught.
4. Vught – Boxtel; hier kunnen effecten optreden als gevolg van gewijzigd gebruik.

Figuur S-2 (pagina 10) geeft een overzicht van de plangebieden van het project PHS Meteren – Boxtel (gebieden waar daadwerkelijke ingrepen plaatsvinden, oranje gearceerd) en het maximale studiegebied (3 km aan weerszijden van het spoor, rood weergegeven). In de diverse deelonderzoeken behorende bij dit projectMER is het gehanteerde studiegebied per milieuaspect nader onderbouwd.

<sup>2</sup> Voorheen: ministerie van Infrastructuur en Milieu



Figuur S-2. Studiegebied en plangebied Meteren – Boxtel: opsplitsing in vier deelgebieden.



#### S4 Trechtering naar een voorkeursalternatief

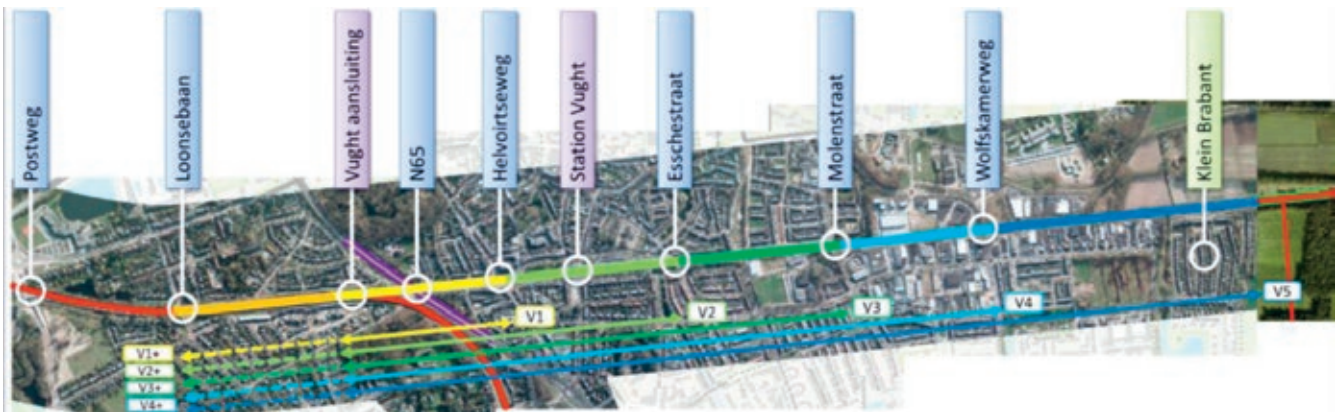
In het kader van de planuitwerking en de m.e.r.-procedure van het project PHS Meteren – Boxtel is in mei 2013 de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) gepubliceerd. In de NRD is het project PHS Meteren – Boxtel beschreven, en is aangegeven welke projectvarianten in het kader van het MER PHS Meteren – Boxtel op welke wijze worden onderzocht. In de in 2014 gepubliceerde Variantennota PHS Meteren – Boxtel zijn de varianten onderzocht op haalbaarheid, milieueffecten en kosten. Deze variantenafweging alsook de effectbeoordeling van het uiteindelijke voorkeursalternatief is opgenomen in dit projectMER PHS Meteren – Boxtel, behorende bij het Ontwerpracébesluit Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Meteren – Boxtel.

##### Variantenafweging Boog Meteren

Voor PHS Meteren – Boxtel is ervoor gekozen om als eerste stap van het planproces het aantal varianten in te perken tot één integraal voorkeursalternatief. Hiertoe is op 29 januari 2014 de 'Variantennota PHS Meteren – Boxtel' gepubliceerd. In de Variantennota zijn vier varianten voor de Zuidwestboog Meteren onderzocht op haalbaarheid, milieueffecten en kosten. Dit terwijl in de NRD twee varianten zijn beschreven. De reden hiervoor is dat uit nadere analyse van de twee varianten is gebleken dat niet of onvoldoende rekening is gehouden met een aantal technische randvoorwaarden. Zo bleek de hellingsgraad van de Zuidwestboog te hoog, waardoor goederentreinen mogelijk geen gebruik kunnen maken van de Zuidwestboog. De lagere voorgeschreven hellingsgraad heeft tot gevolg dat meer ruimte nodig is om het hoogteverschil te overbruggen. De analyse van de twee varianten leidde ertoe dat uiteindelijk vier varianten, afgeleid van de twee varianten uit de NRD, in de Variantennota zijn onderzocht. Uit de beoordeling op technische haalbaarheid, kosten, milieu en gebruikseisen volgt dat variant 'V2 Hoog' het best voldoet en als voorkeursvariant wordt uitgewerkt.

##### Variantenafweging 's-Hertogenbosch-Vught

Voor de variantenafweging 's-Hertogenbosch – Vught zijn in de 'Variantennota' in totaal 12 varianten beschreven en op haalbaarheid en milieueffecten onderzocht. Twee maaiveld varianten: Variant 1A en Variant 2C. Variant V1 t/m V5 en Variant V1+ t/m V5+ liggen deels verdiept in Vught. De verdiepte varianten onderscheiden zich door de lengte van het verdiepte deel zoals valt te zien in de onderstaande afbeelding.



Figuur S-3. De verschillende lengtevarianten voor de verdiepte ligging van het spoor te Vught.

##### Bestuurlijke keuze

Op basis van de beoordeling in de Variantennota, vervoersanalyse en Value engineering-studies heeft de staatssecretaris in juni 2014 gekozen voor de realisatie van de Zuidwestboog bij Meteren voor variant V2 Hoog. Tussen 's-Hertogenbosch en Vught viel de keuze op variant V3.

Na het besluit van de staatssecretaris in juni 2014 is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van de aanleg van de verdiepte ligging ten oosten van het huidige spoor door Vught. Dit onderzoek heeft geleid tot een nieuwe variant voor Vught, namelijk variant V3 Oost Verkort. Variant V3 Oost Verkort wordt voor de eind-situatie negatiever beoordeeld voor de milieueffecten op natuur en stedelijke en landschappelijke inpassing dan variant V3. Op basis van de aanvulling variantennota, Conceptvisie Spoorzone, juridische toets van het ministerie van I&M en een gerichte consultatie met de inwoners van Vught is op 17 december 2015 bestuurlijk de voorkeur voor variant V3 herbevestigd.

## S5 Beschrijving Onderzochte situaties

### Voorkeursalternatief – plansituatie 2030

#### Deelgebied 1 – Zuidwestboog Meteren

In deelgebied 1 wordt een nieuwe Zuidwestboog gerealiseerd door middel van fly-overs. Het buitenste spoor van de boog kruist met twee fly-overs de Betuweroute, rijksweg A15 en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch. Op de plaatsen tussen de fly-overs, waar geen infrastructuur wordt gekruist, wordt de boog op hoogte gehouden doormiddel van zandlichamen. De binnenboog kruist met rijksweg A15 met behulp van één fly-over. Om de aansluiting mogelijk te maken dient, naast de aanleg van de nieuwe verbindingbogen, de Betuweroute ter plaatse van de aansluiting over een lengte van circa 1.200 m (ca. km 45.0 - 46.2) in noordelijke richting verlegd te worden. In onderstaande figuur zijn de wijzigingen weergegeven.



Figuur S-4. Situatieschets deelgebied 1.

Als gevolg van deze wijzigingen wordt de Markkade ook aangepast (de paarse lijnen in figuur S-4). Deze weg zal aan de oost- en westzijde van de zandlichamen (van de fly-over) oplopen naar het noorden tot de watergang die parallel aan de A15 loopt. De Markkade zal parallel aan deze watergang onder de fly-over door gaan.

#### Deelgebied 2 – Meteren – 's-Hertogenbosch

Op het traject binnen deelgebied 2 tussen Meteren en station 's-Hertogenbosch (van circa km 32.0 t/m km 48.5) worden geen fysieke wijzigingen aan de sporen doorgevoerd. Wel zal als gevolg van de aanleg van de verbindingboog op dit trajectdeel een intensiteitstoename van het goederenverkeer plaatsvinden. In dit deelgebied worden in de omgeving van het spoor ingrepen gerealiseerd in de vorm van mitigerende en/of compenserende maatregelen. Ter hoogte van het treinstation 's-Hertogenbosch worden op twee locaties geluidschermen en ondergrondse trillingswerende constructies (OTC-wanden) geplaatst.



### Deelgebied 3 – 's-Hertogenbosch – Vught

Voor deelgebied 3 is door de staatssecretaris van IenM op 17 juni 2014 besloten om de variant V3 nader uit te werken in het MER en het OTB voor PHS Meteren – Boxtel. In deelgebied drie zijn de volgende ingrepen voorzien:

- Van drie naar vier sporen tussen 's-Hertogenbosch en aansluiting Vught en het realiseren van een ongelijkvloerse kruising op de aansluiting Vught, zodat treinen niet langer op elkaar hoeven te wachten;
- Met het oog op een vermindering van de omgevingseffecten worden sporen van en naar Eindhoven tussen de N65 en de Molenstraat verdiept aangelegd.

De verdiepte ligging heeft een lengte van circa 1.610 meter<sup>3</sup>. Het verdiept gelegen spoor ligt 2 tot 5 meter oostelijk van de huidige spoorbaan. Het verdiept liggende spoor wordt zodanig ontworpen dat het profiel van de wegen op maaiveld blijft, zoals in de huidige situatie ook het geval is. De bovenkant van de verdiepte ligging is hierdoor gelijk aan de huidige hoogte van het spoor. Voor de bouw van de verdiepte ligging worden over een lengte van 3,3 km tijdelijke sporen aangelegd aan de westzijde van de huidige spoorbaan. In navolgende afbeelding is dit gevisualiseerd.



Figuur S-5. Verdiepte ligging in Vught.

3 Dit is de lengte van het diepliggende deel van de verdiepte ligging tussen de kruising met het spoor vanuit Tilburg en de kruising met de Molenstraat (dus exclusief toeritten).

In de huidige situatie kruist de N65 door middel van een onderdoorgang het op maaiveld liggende spoor. Binnen PHS Meteren – Boxtel worden de sporen van en naar Eindhoven tussen de N65 en de Molenstraat verdiept aangelegd in Vught en de N65 wordt juist op maaiveld aangelegd: de ongelijkvloerse kruising wordt 'omgekeerd'. Omdat deze omkering een direct gevolg is van PHS Meteren – Boxtel, behoren de wijzigingen aan de N65 ook tot de scope van PHS Meteren – Boxtel. Het plangebied voor de N65 loopt grofweg vanaf de kruising met de Randweg tot de kruising van de N65 met de Helvoirtseweg en J.F. Kennedylaan.

#### *Deelgebied 4 – Vught – Boxtel*

Op het traject binnen deelgebied 4 tussen Vught en Boxtel (van circa km 55.0 t/m km 43.5 spoor Boxtel – Eindhoven) worden geen fysieke wijzigingen aan de sporen doorgevoerd. Wel zal er als gevolg van voorliggend project op dit trajectdeel een intensiteitstoename van het goederenverkeer plaatsvinden en een verandering in het sporengebruik tussen aansluiting in Boxtel richting Tilburg/'s-Hertogenbosch en de vrije kruising Liempde.

#### **Realisatiefase Vught**

Om het project in Vught te kunnen realiseren is er een aantal stappen nodig om ieder deel van het werk te kunnen uitvoeren. In het projectMER PHS Meteren – Boxtel is daarom ook de realisatiefase (periode 2020-2025) op effecten onderzocht. De in het MER PHS Meteren – Boxtel onderzochte referentiefasering voor de werken in Vught is op hoofdlijnen als volgt:

- Gestart wordt met het verleggen van kabels, leidingen en watergangen en het verwijderen van groen.
- Parallelwegen ten westen van het huidige spoor worden versmald of verlegd om ruimte te maken voor het tijdelijke spoor. Uitgangspunt daarbij is zo veel mogelijk woningen bereikbaar te houden voor bewoners, bezoekers en hulpdiensten. In sommige gevallen is er onvoldoende ruimte om wegen open te houden voor verkeer en worden parallelwegen deels afgesloten.
- Vervolgens wordt het tijdelijke spoor aangelegd en in gebruik genomen. Onderdeel van deze tijdelijke spoorbaan is het tijdelijke station Vught aan de Bestevaer. Dit tijdelijke station wordt voorzien van stationsvoorzieningen, zoals fiets(parkeren) en een traverse voor bereikbaarheid van het oostelijke perron voor de trein richting 's-Hertogenbosch.
- Na de ingebruikname van de tijdelijke spoorbaan wordt de huidige spoorbaan afgebroken, zodat ruimte gecreëerd wordt voor de verdiepte ligging en de nieuwe sporen.
- Net als aan de westzijde worden veel parallelwegen ten oosten van het huidige spoor tijdelijk versmald of verlegd om ruimte te maken voor de bouwstrook ten behoeve van de aanleg van de verdiepte ligging en vierde spoor tussen 's-Hertogenbosch en Vught. Uitgangspunt daarbij is zo veel mogelijk woningen bereikbaar te houden voor bewoners, bezoekers en hulpdiensten. In sommige gevallen is er onvoldoende ruimte om wegen open te houden voor verkeer en worden parallelwegen deels afgesloten. In figuur 6-11 (pagina 122) staat een visualisatie van de verwachte bouwmethode van de verdiepte ligging.
- Naast het aanleggen en afbouwen van de verdiepte bak worden ook de onderdoorgangen Loonsebaan en Wolfskamerweg/Laagstraat en het verdiepte liggende station Vught gebouwd.
- Als sluitstuk van de voorgaande stap zal de N65 gedurende acht maanden worden afgesloten nabij de spoorkruising. Tijdens deze wegafsluiting worden ter plaatse van de huidige N65 de verdiepte bak van de N65 gesloopt. De verdiepte ligging voor het spoor, het dek voor de N65 over het spoor en de op maaiveldhoogte gelegen N65 worden gedurende voornoemde wegafsluiting gebouwd. Tevens wordt de nieuwe fiets-/voetgangersonderdoorgang onder de N65 (Rembrandtlaan) gerealiseerd.
- Wanneer de verdiepte ligging gereed is worden ten zuiden en noorden van de verdiepte ligging de sporen aangesloten op de bestaande spoorinfrastructuur en kan de verdiepte ligging in gebruik genomen worden.
- Na ingebruikname van de verdiepte liggende sporen, wordt het tijdelijke spoor afgebroken, waarna de straten heringericht worden.

#### **S6 Wijze van effectbeoordeling**

Voor de beoordeling van de effecten heeft in aansluiting op het Advies Reikwijdte en Detailniveau een deels kwantitatieve en deels kwalitatieve vergelijking plaatsgevonden, waarbij de referentiesituatie altijd neutraal (o) scoort. De effecten zijn uitgedrukt in een beoordeling met plussen en minnen aan de hand van bovenstaande 7-puntsschaal.

Tabel S-1. Scoremethodiek projectMER PHS Meteren – Boxtel.

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

### S7 Effectbeoordeling eindsituatie (2030) - doelbereik

In onderstaande tabel staan de effectscores voor de criteria met betrekking tot het doelbereik van het project PHS Meteren – Boxtel weergegeven. Na de tabel worden de scores kort toegelicht.

Tabel S-2. Scoremethodiek projectMER PHS Meteren – Boxtel.

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Capaciteit voor de PHS reizigersdienstregeling	0	+++
Betrouwbaarheid / robuustheid spoornet reizigers & goederen	0	+++
Spreading en afname van hinder binnen het spoornet	0	+++

Het project PHS Meteren – Boxtel vergroot door de aanleg van een vierde spoor en de realisatie van een vrije kruising de capaciteit op het spoorwegennet. Deze extra capaciteit is nodig om een robuuste dienstregeling met 6 treinen per uur op een kwalitatief goede en gewenste manier uit te kunnen voeren op de corridor Amsterdam – Eindhoven. Het doelbereik op het criterium ‘Capaciteit voor de PHS-dienstregeling’ wordt daarom als zeer positief beoordeeld (score +++).

Door de voorgestelde herroutering van het treinverkeer wordt de capaciteitsvermindering voor goederenvervoer op de Brabantroute opgevangen, waardoor groei van het goederenvervoer mogelijk blijft en het spoornet makkelijker verstoringen kan voorkomen en opvangen. Hierdoor kan ook een hogere betrouwbaarheid aan goederenvervoerders worden geboden. Het project PHS Meteren – Boxtel draagt er aan bij dat het spoor voor reizigers en vervoerders een hoogwaardig en betrouwbaar alternatief biedt voor onder andere het reizen en vervoer over de weg. Het project PHS Meteren – Boxtel wordt daarom voor het criterium ‘Betrouwbaarheid en robuustheid spoornet voor zowel reizigers- als goederenvervoer’ zeer positief beoordeeld (score +++).

Daarnaast heeft het project PHS Meteren – Boxtel ook een gunstig effect op de milieubelasting binnen het spoornet. Door de herroutering van de goederentreinen wordt per saldo minder stedelijk gebied doorsneden en hebben daardoor ook minder mensen hinder van de goederentreinen. Door de Brabantroute worden drie grote stedelijke gebieden doorsneden (Dordrecht, Breda en Tilburg) en door de nieuwe route via Meteren en Boxtel één (’s-Hertogenbosch). Het aantal woningen binnen 150 meter aan weerszijden van de spoorbaan bedraagt op het traject Kijfhoek – Dordrecht – Breda – Tilburg – Boxtel ruim 29.000. Voor het traject Kijfhoek – Betuweroute – Zuidwestboog – ’s-Hertogenbosch – Vught – Boxtel is dit circa 7500 woningen. Het verschuiven van goederenstromen van het gemengde spoorwegennet naar de Betuweroute is daarmee een goede maatregel om hindereffecten van goederentreinen te verminderen. Het project PHS Meteren – Boxtel wordt daarom zeer positief beoordeeld vanuit het criterium ‘spreading en afname van hinder binnen het spoornet’ (score +++).

### S8 Effectbeoordeling eindsituatie (2030) - milieueffecten

De effecten van de voorgenomen activiteit worden vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die zal ontstaan als het project niet wordt gerealiseerd. Voor zowel de referentiesituatie als de effectbeschrijvingen is als peiljaar 2030 gebruikt.

In onderstaande tabel staan de effecten van het project PHS Meteren-Boxtel voor de eindsituatie per deelgebied (kolommen met de cijfers) en voor het totale projectgebied weergegeven. De scores tussen haakjes zijn effectscores na het treffen van mitigerende en compenserende maatregelen. Na de tabel worden de effecten toegelicht.

Tabel S-3. Overall scoretabel met de effectbeoordeling van PHS Meteren – Boxtel voor de eindfase (gebruiksfase).

Aspect	Criterium	Ref	1	2	3	4	totaal
Geluid	Aantal gehinderden railverkeer (56 – 70 dB)	0	–	---	--	++	--
	Aantal gehinderden railverkeer (> 70 dB)	0	–	0	0	0	–
	Aantal ernstig gehinderden railverkeer	0	–	---	--	–	---
	Geluidsbelast oppervlak railverkeer (56 – 70 dB)	0	–	--	–	–	–
	Geluidsbelast oppervlak railverkeer (> 70 dB)	0	–	---	---	–	--
	Aantal gehinderden cumulatief (56 – 70 dB)	0	–	–	+	–	–
	Aantal gehinderden cumulatief (> 70 dB)	0	--	+	++	–	+
	Aantal ernstig gehinderden cumulatief	0	–	–	+	–	–
	Geluidsbelast oppervlak cumulatief (56 – 70 dB)	0	–	–	–	–	–
	Geluidsbelast oppervlak cumulatief (> 70 dB)	0	–	–	–	–	–
	Geluidsbelast oppervlak Kil van Hurwenen (> 40 dB)	0	n.v.t.	--	n.v.t.	n.v.t.	--
	Geluidsbelast oppervlak Kampinasche heide (> 40 dB)	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	0	–	–	–	–	–
	Groepsrisico	0	–	–	---	–	–
Luchtkwaliteit	Overschrijding grenswaarden NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	Oppervlakte overschrijdingsgebied NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	Verandering in concentraties NO <sub>2</sub>	0	–	–	–	–	–
	Overschrijding grenswaarden PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0
	Oppervlakte overschrijdingsgebied PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0
	Verandering in concentraties PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0
Gezondheid	Geluid: aantal bewoners per GES-klasse	0	0	0	0	0	0
	Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse	0	0	0	0	0	0
	Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse	0	0	0	0	0	0
Trillingen	Aantal gehinderden gemiddelde trillingssterkte V <sub>per</sub>	0	0	0(+)	–	0	0(0)
	Aantal gehinderden maximale trillingssterkte V <sub>max</sub>	0	0	0(0)	0	0	0(0)
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0	---	–	–	n.v.t.	–(0)
	Cultuurhistorie	0	–	0	0	n.v.t.	0(0)
	Ruimtelijke kwaliteit	0	---	–	+	n.v.t.	+(+)
	Ruimtelijke functies	0	–	0	--	n.v.t.	--
Barrièrewerking	Overwegveiligheid	0	0	–	+++	–	++
	Oversteekbaarheid overwegen	0	0	–	+++	–	++
Natuur N–2000	Ruimtebeslag	0	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0
	Barrièrewerking en versnippering	0	0	0	0	0	0
	Verstoring door geluid	0	0	–	0	0	0
	Vermesting en verzuring door stikstofdepositie	0	0	0	0	0	0
	Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	0



Tabel S-3. Overall scoretabel met de effectbeoordeling van PHS Meteren – Boxtel voor de eindfase (gebruiksfase). (vervolg)

Aspect	Criterium	Ref	1	2	3	4	totaal
Natuur NNN	Ruimtebeslag	0	0	n.v.t.	–	n.v.t.	0
	Barrièrewerking en versnippering	0	0	0	–	0	0
	Verstoring door geluid	0	–	--	-- (-)	-- (-)	--
	Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Natuur Soorten	Ruimtebeslag	0	-- (0)	n.v.t.	-- (-)	n.v.t.	--
	Barrièrewerking en versnippering	0	-- (0)	0	-- (-)	0	–
	Verstoring door geluid	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Water	Ruimtebeslag grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0	0	0	0	0
	Beïnvloeding grondwaterstroming en –stand	0	0	0	–	0	0
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag retentiegebieden (primaair watergebied)	0	0	0	0	0	0
	Aantasting waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Bodem	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	0	n.v.t.	+++	n.v.t.	++
	Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/inklinking	0	–	n.v.t.	–	n.v.t.	–
Archeologie	Aantasting van archeologische waardevolle (bekende) terreinen (ruimtebeslag in hectare)	0	0	0	-- (-)	n.v.t.	–
	Aantasting van gebieden met een hoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	–	--	--- (-)	n.v.t.	--
	Aantasting van gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	---	--	–	n.v.t.	--

Voor het thema geluid is zichtbaar dat voor het onderzoeksgebied voor PHS Meteren - Boxtel in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie (autonome ontwikkeling inclusief saneringsmaatregelen MJPG) de geluidseffecten ten gevolge van railverkeer overwegend zullen toenemen. Het betreft hier zowel negatieve effecten op het geluidbelast oppervlak als het aantal (ernstig) gehinderden. De toenames ten opzichte van de referentiesituatie worden veroorzaakt doordat er meer goederentreinen gaan rijden en doordat deze toenames niet overal gecompenseerd worden door de doelmatige projectmaatregelen. In deelgebied 4 is sprake van een verbetering voor het criterium ‘aantal blootgestelde bewoners railverkeer 56-70 dB. Gecumuleerd met wegverkeer zijn de toenames van de geluidseffecten kleiner en zijn in deelgebieden 2 en 3 zelfs geringe verbeteringen zichtbaar (score +) als gevolg van de geluidsmaatregelen in het kader van PHS Meteren – Boxtel. De geluidseffecten van railverkeer bedragen daarbij een klein deel van de gecumuleerde bijdragen van railverkeer en wegverkeer.

Wat betreft het thema externe veiligheid is sprake van een licht negatief effect (score –) voor zowel het criterium Plaatsgebonden risico als het criterium Groepsrisico. Dit komt door de toename van het goederenverkeer over het tracé PHS Meteren – Boxtel vergeleken met de autonome situatie. Het plaatsgebonden risico neemt daardoor licht toe. Ook is in alle deelgebieden een lichte toename van het groepsrisico. In geen van de deelgebieden is echter sprake van overschrijding van de oriënterende waarde.

Het thema luchtkwaliteit is op nagenoeg alle criteria neutraal beoordeeld omdat de normen voor de jaargemiddelde concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> niet worden overschreden en de concentratietoenames zeer gering zijn (>1.2 µg/m<sup>3</sup>). Toch ondervindt circa 2% van de adressen een relevante toename van tussen de 0.4 en de 1.2 µg/m<sup>3</sup> voor het criterium ‘verandering in concentraties NO<sub>2</sub>, wat licht negatief is beoordeeld (score –) voor de plansituatie. Voor het thema gezondheid, waarin de gecombineerde effecten van luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid zijn beoordeeld zijn de verschillen tussen de referentiesituatie en de plansituatie wat betreft verschuivingen van woningen tussen GES-klassen dermate gering dat alle criteria neutraal zijn beoordeeld (score 0).

Voor het thema trillingen is zichtbaar dat in de deelgebieden 2 en 3 het aantal trillingsgehinderden ten opzichte van de referentiesituatie gering toeneemt, met name als gevolg van de toename van het goederenvervoer. Door het treffen van doelmatige maatregelen die in het OTB PHS Meteren – Boxtel worden veranderd kan deze toename van het aantal trillingsgehinderden voor deelgebied 2 (Meteren – 's-Hertogenbosch) teniet worden gedaan en is voor dit deelgebied na het treffen van de doelmatige maatregelen sprake van een licht positief effect (score +). Voor de andere deelgebieden is geen sprake van doelmatige maatregelen en blijft de effectscore neutraal (score 0). Voor het aspect laagfrequent geluid is geen wettelijk (beoordelings)kader vastgesteld en kan geen maatlat worden afgeleid. Uit het uitgevoerde onderzoek blijkt dat 141 woningen hinder kunnen ondervinden als gevolg van laagfrequent geluid. Dit is ondanks het ontbreken van een maatlat als een negatief effect aangeduid.

Op het thema stedelijke en landschappelijke inpassing geldt dat de effecten licht negatief worden beoordeeld (score –) door de impact op landschappelijke patronen en elementen en visueel ruimtelijke kenmerken. Ten aanzien van het criterium Cultuurhistorie worden de effecten licht negatief beoordeeld (score –) door de impact op historisch stedenbouwkundige en bouwkundige waarden, onder meer door de verplaatsing van het station van Vught (Rijksmonument). Wat betreft ruimtelijke kwaliteit worden de effecten over het geheel genomen licht positief beoordeeld (score +). Qua ruimtelijke kwaliteit is sprake van een verbetering in Vught door vermindering van de visuele barrièrewerking en verbetering van de ruimtelijke samenhang. Wel is sprake van een negatief effect op de ruimtelijke samenhang in het noordelijk deel tussen de Loonsebaan en de kruising met de N65, doordat het spoor dichterbij de woningen aan de oostzijde komt te liggen ten opzichte van de referentiesituatie. De stedenbouwkundige structuur rond het station Vught wordt aangetast. Ten aanzien van het criterium ruimtelijke functies worden de effecten negatief beoordeeld (score –), vooral als gevolg van het ruimtebeslag op woningen, bedrijfsgebouwen en het station Vught (dat verplaatst wordt).

Voor het thema Barrièrewerking is een licht negatief effect zichtbaar (score –) als gevolg van de toename van het goederenvervoer, met langere dichttijden op de overwegen in het tracé Meteren – Boxtel. Daar staat tegenover dat door de verdiepte ligging van het spoor in Vught vijf overwegen vervallen, hetgeen voor het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3) zeer positief is beoordeeld (score +++). Bezien over het project als geheel is sprake van een positieve beoordeling (score ++).

Voor natuur is er geen sprake van ruimtebeslag in Natura 2000-gebieden, waardoor effecten zijn uitgesloten (score 0). Wat betreft barrièrewerking en versnippering leidt het project niet tot verslechtering van de connectie binnen of tussen Natura 2000-gebieden. Effecten zijn uitgesloten (score 0). Op het criterium verstoring door geluid is voor deelgebied 2 een licht negatieve score (score –) door de effecten van de toename van geluid op kwalificerende Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Voor geen van de soorten leidt de verandering van geluid tot effecten op de populatie. In deelgebieden drie en vier is er geen sprake van geluidgevoelige kwalificerende natuurwaarden en zijn effecten daarom uitgesloten (score 0 voor deelgebied 3). Alleen rond Vught (deelgebied 3) is er zeer lokaal mogelijk sprake van geringe verdroging vanwege de verdiepte ligging. Effecten op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten (score 0) Vermesting en verzuring door stikstofdepositie: PHS Meteren – Boxtel is een prioritair project. Voor dit project is een reservering van ontwikkelingsruimte (stikstofdepositie) gemaakt binnen de PAS, waar het project ook binnen blijft. Het PAS is reeds getoetst. Effecten als gevolg van het project zijn uitgesloten (score 0). Wat betreft aantasting van het NatuurNetwerk Nederland (NNN) is in deelgebieden 2 en 3 sprake van compensatie als gevolg van toename van verstoring, wat negatief is beoordeeld (score –).

Door het treffen van een pakket aan compensatiemaatregelen voor het thema water worden de effecten op de criteria Ruimtebeslag grondwaterbeschermings- en waterwingebieden, beïnvloeding grondwaterstroming en -stand en grondwaterkwaliteit gecompenseerd waardoor er geen sprake is van effecten (score 0). Dit geldt ook voor de criteria ruimtebeslag retentiegebieden en aantasting waterkwaliteit. Alleen in deelgebied 3 scoort het criterium beïnvloeding grondwaterstroming en -stand licht negatief (score –), doordat sprake is van een beheersbaar restrisico op minimale grondwaterstandsbeïnvloeding.

De scores voor het thema bodem variëren. In deelgebied 3 is sprake van een zeer positieve score, omdat er in dit deelgebied 9 locaties zijn met gevallen van bodemverontreiniging, die door het project gesaneerd



worden. In de beschouwde deelgebieden 1 en 3 is evenwel ook sprake van grondverzet wat leidt tot een verstoring van de lokale bodemopbouw en waterhuishouding. Dit is licht negatief beoordeeld (score –). Voor het thema archeologie variëren de scores van licht negatief (score –) tot zeer negatief (– – –) in verband met de mogelijke aantasting van gebieden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde, vooral in de deelgebieden 1 en 3.

### S9 Effectbeoordeling realisatiefase Vught (2020 - 2025)

Ter plaatse van de te realiseren verdiepte ligging in Vught worden tijdens de aanleg van het project tijdelijke sporen aangelegd. De tijdelijke sporen komen ten westen van het bestaande spoor en de te bouwen verdiepte ligging te liggen. In de onderstaande tabel zijn voor het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught de effecten van de tijdelijke situatie van het spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025) beoordeeld.

Tabel S-4. Totaaloverzicht effectbeoordeling tijdelijke situatie spoor deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught.

Milieuaspect	Effect	Realisatiefase
Geluid	Verandering geluidsbelasting omliggende woningen	0
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	0
	Groepsrisico	0
Luchtkwaliteit - spoor	Concentratie NO <sub>2</sub>	0
	Concentratie PM <sub>10</sub>	0
Gezondheid	Geluid: aantal bewoners per GES-klasse	--
	Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse	0
	Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse	0
Trillingen	Aantal gehinderden trillingssterkte (V <sub>per</sub> )	----
	Aantal gehinderden trillingssterkte (V <sub>max</sub> )	0
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0
	Cultuurhistorie	0
	Ruimtelijke kwaliteit	-
	Ruimtelijke functies	--
Barrierewerking	Overwegveiligheid	0
	Oversteekbaarheid	--
Natuur N-2000	Barrièrewerking en versnippering	0
	Verstoring door geluid	0
	Aantasting door verdroging	0
Natuur NNN	Barrièrewerking en versnippering	-
	Verstoring door geluid	0
	Aantasting door verdroging	0
Natuur Soorten	Barrièrewerking en versnippering	-- (-)
	Verstoring door geluid	-(0)
	Aantasting door verdroging	0
Water	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0
	Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand	-
	Beïnvloeding van grondwaterkwaliteit	-
	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0
	Aantasting oppervlaktewaterkwaliteit	0
Bodem	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0
	Verstoring bodemopbouw met risico's zetting / inklinking	0
Archeologie	n.v.t.	n.v.t.

Wat betreft de effecten van de realisatiefase van het project in Vught kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Geluid: tijdens de realisatiefase wordt in Vught een tijdelijke spoorbaan aangelegd ten westen van de huidige spoorbaan. Met de gemeente Vught is afgesproken ook in de tijdelijke situatie tijdelijke geluidschermen te plaatsen, zodat de geluidseffecten van deze verplaatsing gemitigeerd kunnen worden (score 0);
- Externe veiligheid: het tijdelijke spoor te Vught leidt tot een verschuiving van de spoorassen in westelijke richting, waardoor de PR-contouren navenant in westelijke richting verschuiven. Dit betreft echter alleen de contouren als gevolg van het huidige en autonome vervoer op het traject 's-Hertogenbosch – Vught, de herroutering van het goederenvervoer uit de projectsituatie is dan immers nog niet aan de orde. De effecten zijn daarom marginaal en zowel voor het plaatsgebonden risico als het groepsrisico neutraal beoordeeld (score 0);
- Luchtkwaliteit: uit de berekeningen voor de effecten van de realisatiefase van het project blijkt dat er geen sprake is van overschrijding van de normen voor  $\text{NO}_2$  en  $\text{PM}_{10}$ . Dit is als neutraal beoordeeld (score 0);
- Voor het thema gezondheid geldt dat er alleen voor het criterium geluid tijdens de bouwfase sprake is van verschuiving van adressen naar zwaardere GES-classes. Dit effect is negatief beoordeeld (score --).
- De criteria luchtkwaliteit en externe veiligheid scores neutraal (0);
- Wat betreft trillingen is sprake van een in absolute zin beperkte maar procentueel aanzienlijke toename van het aantal trillingsgehinderden van 1 naar 15 gehinderden, waardoor het criterium  $V_{\text{per}}$  sterk negatief scoort (score ---). Het criterium  $V_{\text{max}}$  is neutraal beoordeeld als som van een verslechtering aan de westzijde en een verbetering aan de oostzijde (score 0);
- Qua stedelijke en landschappelijke inpassing scores de criteria ruimtelijke kwaliteit en ruimtelijke functies licht negatief tot negatief (scores – en --) als gevolg van de aantasting van de belevingswaarde en de functionele kwaliteit in Vught als gevolg van de aanleg van de verdiepte ligging;
- Het thema Barrièrewerking kent een neutrale score voor het criterium overwegveiligheid, omdat de overwegen in de tijdelijke spoorbaan te Vught voldoen aan de veiligheidsvereisten (score 0). Wel is door gereduceerde rijnsnelheid van de treinen sprake van langere dichtlijgtijden en verminderde oversteekbaarheid van de overwegen, wat negatief is beoordeeld (--);
- Op het gebied van natuur scoort voor de aspecten NNN en soorten het criterium barrièrewerking en verknippering licht negatief tot negatief als gevolg van de bouwwerkzaamheden (score – en --). Op de overige criteria is geen significante verandering te verwachten, wat leidt tot een neutrale beoordeling (score 0);
- Voor water geldt dat alle criteria neutraal worden gescoord (score 0) als gevolg van de aan te houden eisen van de waterschappen tijdens de bouwfase. Alleen de criteria beïnvloeding van grondwaterstand/-stromen en grondwaterkwaliteit worden door mogelijke (kleine) bronningen licht negatief beoordeeld (-);
- Voor bodem en archeologie worden effecten als permanente effecten beoordeeld, en scores de criteria voor de tijdelijke situatie neutraal (score 0). Doordat er geen sprake is van bemaling zijn er geen zettingen en/of inklinkingen tijdens de realisatie, hetgeen neutraal is beoordeeld (score 0).

### S10 Effectbeoordeling tijdelijke afsluiting N65

De huidige N65 kruist het spoor onderlangs. Doordat het spoor verdiept aangelegd wordt, dient de N65 op maaiveldniveau gebracht te worden (de 'omkering'). Hiervoor wordt de N65 tijdelijk ca. 8 maanden afgesloten. In de onderstaande tabel zijn voor het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught de effecten van de tijdelijke afsluiting van de N65 beoordeeld.

Tabel S-5. Totaaloverzicht effectbeoordeling tijdelijke afsluiting N65 deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught.

Milieuaspect	Effect	Score
Geluid	Geluidsemmissie kruising N65 / spoor	+++
	Geluidsemmissie lokale wegen	---
Luchtkwaliteit	Concentratie $\text{NO}_2$	-
	Concentratie $\text{PM}_{10}$	-
Gezondheid	Geluid: aantal bewoners per GES-klasse	--
	Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse	0
	Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse	0

De tijdelijke afsluiting van de N65 betekent dat ter hoogte van de kruising van de spoorbaan met de N65 een sterk positief effect zichtbaar is qua geluidsbelasting (score +++). Door het verkeer dat wordt omgeleid is echter tegelijk sprake van een toename van de geluidsbelasting op de wegen (met name in Vught) die als tijdelijke omrijdroute worden gebruikt, met toenames van 2 tot 10 dB (A). Dit effect is zeer negatief beoordeeld (score ---). Wat betreft luchtkwaliteit is er sprake van een licht negatief effect. Langs de tijdelijke omrijdroutes vindt als gevolg van het extra verkeer een geringe toename van de emissie van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> plaats, die weliswaar ruim binnen de normen blijft, maar toch als licht negatief effect is beoordeeld (score -). In het kader van het gezondheidsonderzoek blijken deze toenames voor lucht gering en wordt dit criterium, net als het criterium externe veiligheid neutraal beoordeeld (o). Alleen het thema geluid is door de relatief hoge toenames langs enkele lokale wegen in het kader van gezondheid negatief beoordeeld (score --).



# Deel A: Procedure, Nut & Noodzaak en aanpak

# 1

# Tracébesluit en M.e.r.

## 1.1

### Tracébesluit PHS Meteren – Boxtel

Door het Kabinet is op 4 juni 2010 de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen (VENW/DGMO-2010/5651). Doel van PHS is om op de drukste trajecten van het landelijk spoornetwerk te komen tot hoogfrequent spoorvervoer en een toekomstvaste routing van het goederenvervoer met zo intensief mogelijk gebruik van de Betuweroute. Uitgangspunt van PHS is dat op de drukste trajecten reizigers uiterlijk in 2028 elke 10 minuten moeten kunnen opstappen op een intercity of een sprinter. Realisatie van PHS (met als onderdeel het project PHS Meteren – Boxtel) is conform de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte uit 2012 een nationaal belang.

Noodzakelijk onderdeel van PHS op het traject tussen Meteren en Boxtel is het realiseren van viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught. Deze capaciteitsuitbreiding op dit knooppunt van spoorlijnen is nodig om het hoogfrequente reizigersverkeer te kunnen accommoderen. Hierdoor wordt het treinverkeer op de corridor (vaste route) Amsterdam – Eindhoven ontvlochten van de corridor Tilburg – Nijmegen. De treinen van beide corridors zitten elkaar niet meer in de weg. Zonder deze capaciteitsuitbreidingen is geen robuuste dienstregeling mogelijk voor het hoogfrequente treinverkeer op de corridor Amsterdam – Eindhoven en in Brabant.

Ander noodzakelijk onderdeel van PHS is een nieuwe tweesporige Zuidwestboog bij Meteren om zo een nieuwe verbinding te creëren tussen de Betuweroute en het gemengde spoortraject van Utrecht richting 's-Hertogenbosch en Eindhoven. Dit maakt een nieuwe, extra route voor het goederenvervoer per spoor tussen Rotterdam (Kijfhoek) en Zuid-Nederland mogelijk. Dit vervoer verloopt in de huidige situatie via de route Dordrecht, Breda, Tilburg en Boxtel (Brabantroute) naar Eindhoven en verder richting Zuid-Nederland. De nieuwe, extra route loopt via de Betuweroute tot Meteren en vervolgens via een nieuwe verbindingsboog via de bestaande spoorlijn naar 's-Hertogenbosch tot Boxtel. Vanaf Boxtel wordt de bestaande route richting Eindhoven weer gebruikt. De nieuwe, extra route is noodzakelijk omdat op de Brabantroute meer capaciteit nodig is voor het binnen PHS voorziene reizigersvervoer (extra intercity's en sprinters). De keuze voor meer reizigerstreinen op de Brabantroute betekent minder capaciteit voor goederentreinen op deze route. De voorziene groei van het aantal goederentreinen op deze route is daardoor niet mogelijk. De nieuwe route via de Zuidwestboog vangt de groei op en voorkomt een toename van hinder van het vervoer van goederen over de Brabantroute. De Zuidwestboog biedt tevens een route-alternatief voor de situatie dat op termijn het maximale aantal goederentreinen op de grensovergang Betuweroute – Emmerich wordt bereikt. Met de nieuwe verbinding Zuidwestboog wordt een robuuster, flexibeler en betrouwbaarder spoornet voor het goederenvervoer gerealiseerd. Dit is van groot belang voor de Nederlandse economie en de internationale concurrentiepositie.



Om de realisatie van het project PHS Meteren – Boxtel ruimtelijk mogelijk te maken, zal de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat een Tracébesluit vaststellen waarbij de procedure conform de Tracéwet wordt doorlopen. Door PHS Meteren – Boxtel door middel van een Tracébesluit planologisch mogelijk te maken, wordt een Rijksbesluit genomen na een integrale afweging.

Voor het opstellen van het Tracébesluit PHS Meteren – Boxtel dient de procedure van de milieueffectrapportage te worden doorlopen (de m.e.r.-procedure). Dit milieueffectrapport (MER) is in het kader van deze procedure opgesteld.

## 1.2

### Milieueffectrapportage (m.e.r.)

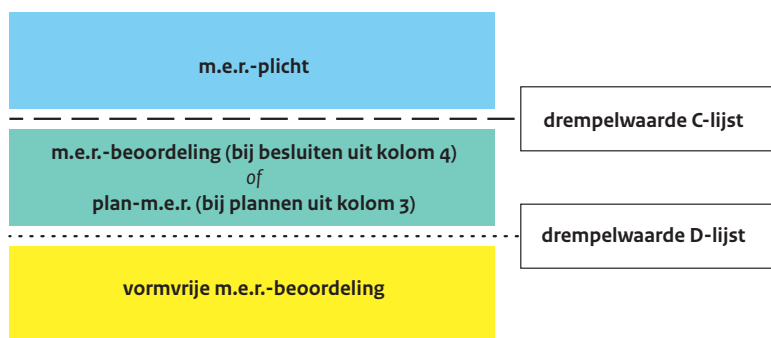
Het voorkomen van aantasting van het milieu is van groot maatschappelijk belang. Het is daarom zaak om het milieubelang volwaardig in de besluitvorming te betrekken. Om hier in de praktijk vorm aan te geven is het instrument m.e.r. ontwikkeld dat is vastgelegd in de Wet milieubeheer. M.e.r. dient in dit geval ter onderbouwing van de besluitvorming over het Tracébesluit PHS Meteren – Boxtel. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de m.e.r.-plicht, de procedure op hoofdlijnen, de Tracéwet en al doorlopen verkenningfase, consultatie over reikwijdte en detailniveau en het opstellen van dit MER met vervolgstappen.

#### 1.2.1 M.e.r.-plicht

##### Typen m.e.r.-verplichtingen

Om te kunnen bepalen of voor de besluitvorming over het project PHS Meteren – Boxtel de m.e.r.-procedure moet worden doorlopen, staat het Besluit m.e.r. centraal. Het Besluit m.e.r. is gekoppeld aan de Wet milieubeheer en is voor het laatst ingrijpend gewijzigd en gemoderniseerd op 1 april 2011. In het Besluit m.e.r. wordt onderscheid gemaakt in de volgende typen m.e.r.-verplichtingen (zie figuur):

- M.e.r.-plicht;
- M.e.r.-beoordelingsplicht;
- Vormvrije m.e.r.-beoordelingsplicht.



Figuur 1-1. Typen m.e.r.-verplichtingen.

In onderdeel C van de bijlagen bij het Besluit m.e.r. zijn de activiteiten, plannen en besluiten genoemd waarvoor een m.e.r. verplicht is als een bepaalde drempelwaarde wordt overschreden. In dat geval kan namelijk sprake zijn van belangrijke nadelige milieugevolgen. Voor het vastleggen van deze activiteiten in plannen en besluiten moet de m.e.r.-procedure worden doorlopen en een Milieueffectrapport (MER) worden opgesteld.

Onderdeel D van de bijlagen bij het Besluit m.e.r. bevat activiteiten, plannen en besluiten die qua omvang onder de in onderdeel C genoemde drempel blijven. Voor besluiten moet als de drempelwaarde op lijst D wordt overschreden door middel van een zogenoemde m.e.r.-beoordeling worden vastgesteld of sprake kan zijn van belangrijke nadelige milieugevolgen en of daarom de m.e.r.-procedure moet worden doorlopen en een MER moet worden opgesteld. Deze m.e.r.-beoordeling is een korte formele procedure.

Voor activiteiten, plannen en besluiten die onder de drempelwaarden van lijst D zitten, geldt geen formele procedure. Wel moet sinds de wijziging van het Besluit m.e.r. per 1 april 2011 ook voor deze gevallen worden nagegaan of belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen worden uitgesloten. Want als dat niet zo is, is als nog een m.e.r.-beoordeling met procedurevereisten noodzakelijk. De toets op belangrijke nadelige milieugevolgen zonder formele procedure wordt ook wel aangeduid met de term 'vormvrije m.e.r.-beoordeling'. Deze wordt vervolgens onderdeel van het moederbesluit, in dit geval het Tracébesluit.

### Toetsing m.e.r.-verplichtingen project PHS Meteren – Boxtel

De m.e.r.-verplichtingen zijn getoetst in het rapport 'Vormvrije m.e.r.-beoordeling PHS-project Meteren – Boxtel' (Grontmij en DHV, april 2012).

Categorie 2 uit onderdeel C van de bijlagen bij het Besluit m.e.r. heeft betrekking op spoorwegen (zie tabel 1-1). In kolom 1 is de activiteit als volgt omschreven: "De aanleg, wijziging of uitbreiding van een spoorweg voor spoorverkeer over lange afstand". Een drempelwaarde (kolom 2 - Gevallen) voor 'lange afstand' wordt niet genoemd. In de Nota van toelichting bij de wijziging van het Besluit m.e.r. per 1 april 2011 staat vermeld dat als indicatie voor wat een 'lange afstand' is, kan worden gekeken naar de oude drempel, zijnde doorgaans meer dan 5 km. Deze afstand heeft betrekking op de aan te leggen of te wijzigen of uit te breiden lengte van de spoorweg. Hieronder wordt niet verstaan de aanleg van keer- en inhaalsporen en wijzigingen van seinen en wissels op emplacementen of vrije baan. De nieuwe Zuidwestboog bij Meteren en het realiseren van viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught (inclusief een vrije kruising bij Vught) beslaan samen meer dan 5 kilometer. De lengte van 5 km is echter slechts een indicatie en geen harde drempel. Daarnaast is deze indicatie enkel opgenomen in de Nota van toelichting (en niet in het Besluit m.e.r. zelf). Tevens is noch in het Besluit m.e.r. noch in de toelichting aangegeven of de 5 km moet worden beoordeeld per projectonderdeel of voor het project als geheel. Het voorgaande zorgt ervoor dat het niet eenduidig is te bepalen of er op grond van onderdeel C rechtstreeks sprake is van een m.e.r.-plicht.

Tabel 1-1. Relevante spooractiviteiten in onderdeel C van het Besluit m.e.r.

	Kolom 1 Activiteiten	Kolom 2 Gevallen	Kolom 3 Plannen	Kolom 4 Besluiten
C 2	De aanleg, wijziging of uitbreiding van een spoorweg voor spoorverkeer over lange afstand.	-	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2, 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	De vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet door de minister van Infrastructuur en Milieu dan wel het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.

Het project PHS Meteren – Boxtel beantwoordt wel aan de omschrijving in kolom 1 van onderdeel D zoals opgenomen in tabel 1-2. Immers is sprake van aanleg, wijziging of uitbreiding van een bovengrondse spoorweg. Het project blijft echter onder de drempelwaarden van kolom 2, waarmee een formele m.e.r.-beoordeling met procedurevereisten niet verplicht is.

Wel dient minimaal een vormvrije m.e.r.-beoordeling te worden uitgevoerd om te kunnen beoordelen of sprake zou kunnen zijn van mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen (de activiteit is immers wel opgenomen in onderdeel D). Deze toets is uitgevoerd in het rapport van april 2012. Uit de bevindingen blijkt dat voor een aantal aspecten, met name landschappelijk/stedenbouwkundige impact, externe veiligheid, luchtkwaliteit en natuur, belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu niet konden worden uitgesloten.

Tabel 1-2. Relevante activiteiten onderdeel D van het Besluit m.e.r.

Kolom 1 Activiteiten	Kolom 2 M.e.r.-beoordelingsplicht (onderdeel D)	Kolom 3 Plannen	Kolom 4 Besluiten
D 2.2	<p>Aanleg, wijziging of uitbreiding van tramrails, boven- en ondergrondse spoorwegen, zweefspoor en dergelijke bijzondere constructies</p> <p><b>Nieuw:</b> lengte van <math>\geq 500</math> meter op afstand van <math>\geq 25</math> meter gelegen van grens voor tram- of spoorwegdoeleinden aangewezen bestemming, voor zover deze is gelegen in een gevoelig gebied;</p> <p><b>Wijziging of uitbreiding:</b> tram- of spoorweg met <math>\geq 1</math> spoor aangesloten tracélengte van 5 km voor zover deze is gelegen in een gevoelig gebied.</p>	Structuurvisie, bedoeld in artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, plan bedoeld in artikel 3.1 eerste lid en 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Vaststelling tracé door de minister van Infrastructuur en Milieu. Plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdeel a en b van de Wet ruimtelijke ordening, danwel bij het ontbreken daarvan het plan bedoeld in artikel 3.1, eerste lid van die wet.

### Conclusie m.e.r.-plicht

Gekozen is om gekoppeld aan het Tracébesluit voor het project PHS Meteren – Boxtel de m.e.r.-procedure te doorlopen. Het Tracébesluit is zowel bij categorie C2 als D2.2 van de bijlagen bij het Besluit m.e.r. opgenomen in kolom 4, het m.e.r.-plichtige besluit.

### 1.2.2 Doel en overzicht van de m.e.r.-procedure

Het doel van milieueffectrapportage (m.e.r.) is de milieueffecten in beeld te brengen ten behoeve van de besluitvorming. In dit milieueffectrapport (MER) zijn daartoe de milieueffecten van de aanpassing van de spoorinfrastructuur in Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught en van het veranderde gebruik tussen Meteren en Boxtel onderzocht en beoordeeld. Op basis hiervan zijn waar nodig maatregelen ontwikkeld die negatieve effecten kunnen beperken.

M.e.r. is een procedure die bestaat uit een aantal verschillende stappen. Voor PHS Meteren – Boxtel is de zogenoemde uitgebreide m.e.r.-procedure<sup>4</sup> doorlopen gekoppeld aan de reguliere tracéwetprocedure. Figuur 1 geeft een overzicht van deze gecombineerde procedure. In navolgende paragrafen worden de te doorlopen stappen in het kader van de gecombineerde procedure kort toegelicht. De staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat treedt op als initiatiefnemer en als bevoegd gezag voor de Tracéwet- en m.e.r.-procedure.

#### Reguliere tracéwetprocedure

De Tracéwet kent twee procedures: een uitgebreide procedure voor de aanleg van nieuwe hoofdinfrastructuur of verbreding met meer dan twee rijstroken of sporen met toepassing van een structuurvisie en een reguliere procedure voor de overige aanpassingen van bestaande infrastructuur zonder structuurvisie. Voor PHS Meteren – Boxtel is sprake van aanpassingen van bestaande infrastructuur en kan mede vanwege overgangswetgeving worden volstaan met de reguliere Tracéwetprocedure zonder structuurvisie.

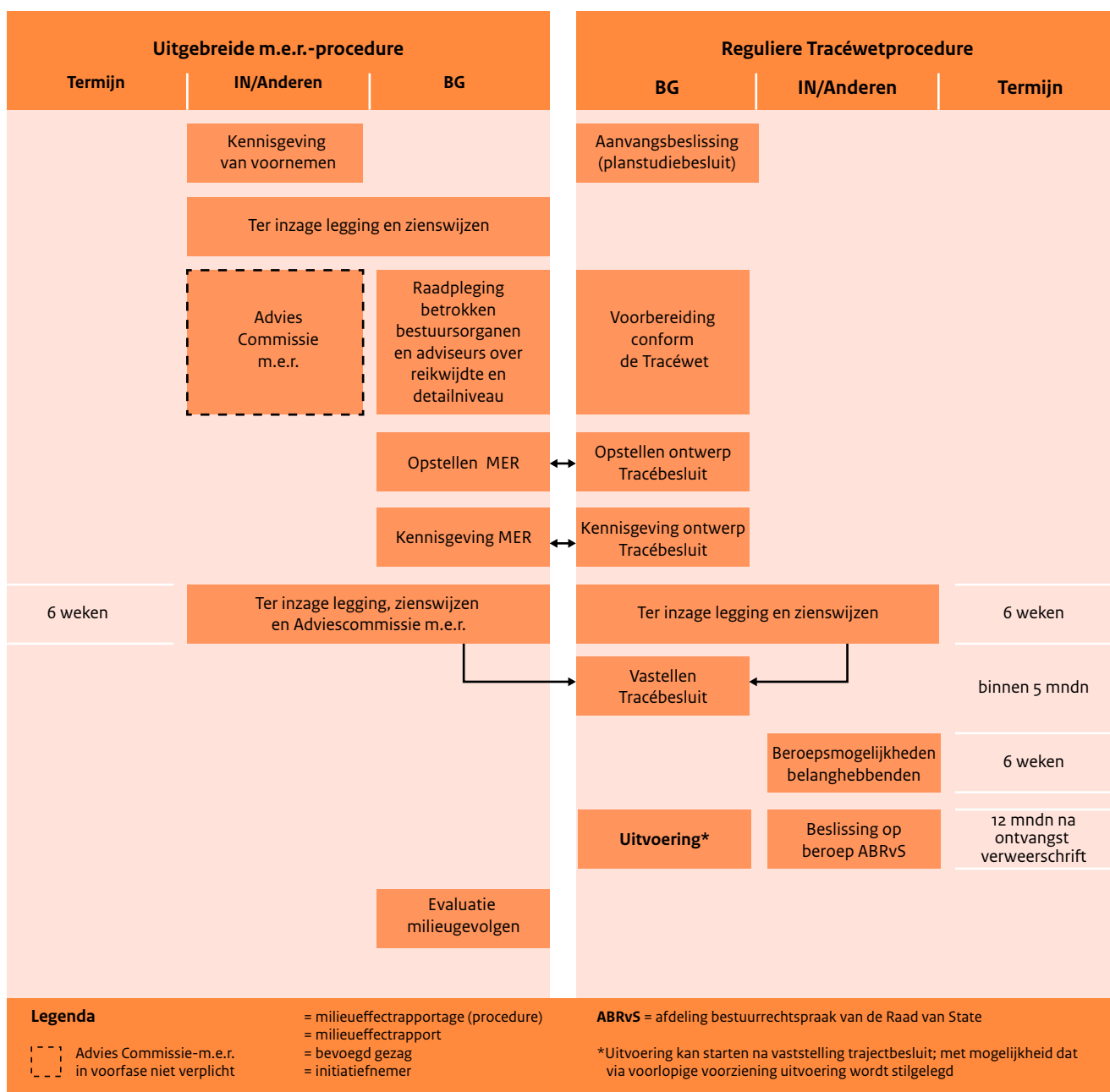
### 1.2.3 Tracéwet en verkenningfase

Op 1 januari 2012 is de gewijzigde Tracéwet in werking getreden met het oog op de versnelling en verbetering van besluitvorming over infrastructurele projecten (Stb. 2011, 649). Kern van de gewijzigde Tracéwet is de wettelijke verankering van de verkenningfase van een plan, als uitwerking van het advies Sneller & Beter van de Commissie Elverding. De verkenningfase vangt aan met een startbeslissing, waarin aangegeven wordt hoe de verkenning zal worden uitgevoerd en of er aanleiding is om een structuurvisie op te stellen. Om te voorkomen dat voor infrastructurele projecten, waarvan de verkenning al in een gevorderd stadium is of zelfs is afgerond opnieuw een verkenning gestart moet worden met een startbeslissing, heeft de minis-

4 De beperkte m.e.r.-procedure geldt alleen voor milieuvergunningen zonder een passende beoordeling Natura 2000.

ter van Infrastructuur en Milieu op 13 december 2012 een besluit genomen (nr. IENM/BSK-2012/242707) waarmee een aantal projecten, waaronder het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer is aangewezen waarvoor deze nieuwe eisen niet van toepassing zijn.

Dit betekent dat voor het Tracébesluit voor PHS Meteren – Boxtel wettelijk gezien geen startbeslissing en herstart van de verkenningsfase nodig is. Wel is in het planuitwerkingsproces voor project PHS Meteren – Boxtel zoveel mogelijk aangehaakt bij de huidige verkenningenprodeure volgens de vigerende Tracéwet door naar diverse alternatieven en varianten onderzoek te doen en een uitvoerig participatieproces te doorlopen. In dit projectMER worden de resultaten daarvan beschreven.



Figuur 1-2. Gecombineerde Tracéwet / m.e.r.-procedure.

#### 1.2.4 Consultatie over reikwijdte en detailniveau

De eerste fase van de m.e.r.-procedure stond in het teken van het afbakenen en vaststellen van de beoogde aanpak en de communicatie hierover met de betrokken bestuursorganen en andere belanghebbenden. Deze eerste fase bestond uit een informeel en een formeel traject.

##### Informeel traject

Voorafgaand aan het opstellen van de notitie Reikwijdte en Detailniveau heeft in de periode 2010 - 2012 ambtelijk en bestuurlijk overleg plaatsgevonden en zijn de bewoners betrokken. Omdat op twee locaties infrastructurale maatregelen aan het spoor zijn voorzien, heeft het informele traject ook grotendeels in twee clusters vorm en inhoud gekregen:

- Gemeente Neerijnen en omgeving in relatie tot de spoorboog bij Meteren.
- Gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught en omgeving in relatie tot de hier voorziene viersporigheid en vrije kruising.

De participatie is in de volgende stappen uitgevoerd:

1. Algemene informatiebijeenkomsten waar bewoners informatie kregen over de plannen en de werkwijze van PHS in de regio en de gemeente.
4. Ambtelijk overleg met gemeenten over welke varianten ProRail heeft ontwikkeld.
5. Workshops waarin betrokken bewoners informatie konden halen over varianten en waar zij eerste ideeën over eigen varianten konden inbrengen onder andere met behulp van een digitale tekentafel.
6. Technische spreekuren voor belanghebbenden die een eigen variant nader wilden uitwerken.
7. Workshops waar bewoners en belanghebbenden hun variant konden presenteren.
8. Beoordeling van de varianten van bewoners en van ProRail (zie bijlage 3 van dit MER voor een nadere uitwerking). De resultaten van dit proces zijn teruggekoppeld aan de gemeenten en de bewoners.
9. De door bewoners voorgestelde variant met verdiepte ligging van het spoor in Vught is verder uitgewerkt in sessies met specialisten, vertegenwoordigers van bewonersorganisaties en ambtelijke vertegenwoordigers van gemeente en provincie. Het resultaat hiervan is in een breder omgevingsoverleg besproken.

##### Formeel traject

De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu heeft de ontwerp notitie Reikwijdte en Detailniveau 'Milieueffectrapport Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Meteren – Boxtel' (ontwerp-NRD) opgesteld (1 september 2012). De NRD PHS Meteren – Boxtel beschrijft welke alternatieven en varianten voor het project worden onderzocht, welke onderwerpen worden onderzocht en op welke wijze en met welke diepgang dit onderzoek wordt uitgevoerd. De staatssecretaris heeft door middel van een openbare kennisgeving in de Staatscourant van 5 september 2012 bekend gemaakt dat voor PHS Meteren – Boxtel een Tracébesluit wordt voorbereid en dat hiervoor een m.e.r.-procedure wordt doorlopen. De ontwerp-NRD heeft gedurende 6 weken, van 6 september tot en met 17 oktober 2012, ter inzage gelegen. Tijdens deze periode kon een ieder (bewoners, bedrijven en overige belangstellenden) een zienswijze indienen bij het Centrum Publiek-participatie. Om de omgeving actief te informeren over de ontwerp-NRD zijn 5 informatieavonden gehouden.

In dezelfde periode heeft de staatssecretaris de ontwerp-NRD gebruikt voor de raadpleging van de bij de voorbereiding van het Tracébesluit betrokken bestuursorganen, te weten:

- De colleges van B&W van de betreffende gemeenten: Geldermalsen, Neerijnen, Zaltbommel, Maasdriel, 's-Hertogenbosch, Vught, Haaren en Boxtel.
- Gedeputeerde Staten van de provincies Gelderland en Noord-Brabant;
- Het dagelijks bestuur van de betreffende waterschappen: Waterschap Rivierenland, Waterschap AA en Maas en Waterschap De Dommel;
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE, wettelijk adviseur).

Op de ontwerp-NRD zijn ruim 5.000 zienswijzen, reacties en adviezen binnengekomen, waarvan het grootste deel eensluidende zienswijzen betrof uit de gemeente Vught. In totaal zijn 136 unieke, dat wil zeggen, inhoudelijk van elkaar verschillende zienswijzen ingebracht.

Tevens is vrijwillig advies ingewonnen bij de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.). Deze Commissie heeft de staatssecretaris op 16 november 2012 geadviseerd over het op

te stellen MER (kenmerk 2711-68), waarbij de ingebrachte zienswijzen, reacties en adviezen zijn betrokken. Dat advies wordt zinvol geacht, omdat deze Commissie in een latere fase ook verplicht het MER moet toetsen op volledigheid en juistheid. De adviezen van de Commissie m.e.r. zijn openbaar.

Mede op basis van de zienswijzen, reacties en adviezen is de ontwerp-NRD aangepast en vervolgens door de staatssecretaris in mei 2013 definitief vastgesteld. In de bij deze definitieve NRD gevoegde Nota van Antwoord is beschreven wat met de zienswijzen, reacties en adviezen is of wordt gedaan. Deze Nota van Antwoord is te raadplegen via de website <http://www.platformparticipatie.nl/projecten/alle-projecten/projectenlijst/meteren-boxtel-phs/besluitvorming-notitie-reikwijdte-en-detailniveau/documenten/>.

### 1.2.5 Het opstellen van dit MER en vervolgstappen

#### Effectenonderzoek en opstellen MER en Ontwerptractébesluit

Conform de voorgenomen aanpak in de NRD is de milieubeoordeling uitgevoerd en dit MER opgesteld. De zienswijzen, reacties en adviezen naar aanleiding van de ter inzage legging van de ontwerp NRD en de raadpleging zijn hierbij waar mogelijk en zinvol meegenomen zoals beschreven in de Nota van Antwoord. Parallel aan het opstellen van dit MER heeft de staatssecretaris het Ontwerptractébesluit (OTB) opgesteld. Hierin is de voorkeursoplossing uitgewerkt op basis van de resultaten van het MER en andere onderzoeken en de resultaten van formele en informele participatie, en zijn de hiermee samenhangende uitvoeringskosten bepaald.

#### Participatieproces planuitwerking

Na de fase van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn lokale overheden en belanghebbenden betrokken bij de planuitwerking door de betreffende partijen te informeren, bij de inhoud te betrekken en lokale kennis en wensen zo veel als mogelijk op te halen. Belangrijke momenten hierin waren de besluitvorming over de voorkeursvariant (1e helft 2014) en de keuze voor de verdiepte ligging in Vught (2e helft 2015).

De invulling van het participatieproces heeft als volgt plaatsgevonden:

- 1. Inrichten Ambtelijk Cluster Overleg** – vertegenwoordiging van alle 8 gemeenten langs de corridor en de veiligheidsregio's;
- 2. Informatiebijeenkomsten en inlooppunten algemeen** – om belanghebbenden bij te praten over het ontwerp, de milieuonderzoeken, de planning en het project. Informatieavonden voorjaar 2014 Variantennota, mogelijk aankoop woningen Vught (mei 2015), de informatiemarkt van de gemeente Vught (mei 2016 en juni 2017), de informatieavond Vught Bouwperiode (december 2016) en informatieavond Vught N65-Spoor (feb 2016, jan 2017 en okt 2017), informatieavonden geluid, trillingen en vervoer gevaarlijke stoffen (november 2017);
- 3. Consultatie variant V3 - V3 Oost verkort** – circa 20.000 inwoners in Vught hebben in september 2015 de mogelijkheid gehad hun wens kenbaar te maken voor de variant verdiepte ligging van het spoor te Vught.
- 4. Klankbordgroepen (doorlopend)** – advies/meedenken over proces van informeren en betrekken. Er is per deelgebied (en voor deelgebied tussen Meteren en Hedel) een klankbordgroep samengesteld. Deze klankbordgroepen zijn in 2014 van start gegaan. In deze klankbordgroepen heeft een brede afvaardiging zitting van belanghebbenden (omwonenden, instellingen, ondernemers en belangenorganisaties, zoals de fietsersbond) van het project. De klankbordgroepen adviseren over het participatieproces, zowel op procesverloop als op integraliteit van de uitkomsten;
- 5. Werkgroep Markkade in Meteren:** gesprekken met gebruikers over de aanpassing van de spoorkruising;
- 6. Werkgroepen Vught (afgerond november 2016)** – advies/meedenken van omwonenden en belanghebbenden over de herinrichting van de openbare ruimte – daar waar infrastructurele aanpassing voor hun deur nodig zijn (eindsituatie). Het resultaat van de werkgroepen is terug te vinden in:
  - Werkgroep gebiedsvisie: Gebiedsvisie Spoorzone is op hoofdlijnen beschreven in de Gebiedsvisie Spoorzone van september 2015.
  - Werkgroep Waarde – adviesrapport van AKD advocaten & notarissen
  - Het rapport Wensen rond het spoor in Vught van maart 2017. Dit document dient daarop weer als input voor de verder uit te werken ontwerpen en de tot standkoming van het landschapsplan
- 7. Straatgesprekken Vught (september en oktober 2016)** – advies/meedenken van 1<sup>ste</sup> lijns omwonenden over bereikbaarheid en leefbaarheid in de tijdelijke situatie
- 8. Keukentafelgesprekken (doorlopend)** – informeren en betrekken van direct belanghebbenden op het gebied van diverse ontwerpzaken

**9. Het Rijksinfra Vught Spreekuur (1 x per maand doorlopen)** – voor het beantwoorden van persoonlijke vragen over het spoor en de werkzaamheden.

#### **Ter inzage, zienswijzen, adviezen, besluit en beroep**

Dit MER ligt samen met het OTB zes weken ter inzage. In deze periode is het voor iedereen mogelijk om zienswijzen in te dienen op het MER (en het OTB) en wordt advies ingewonnen bij de onafhankelijke Commissie m.e.r. Met inachtneming van zienswijzen en adviezen op het MER en OTB wordt het Tracébesluit (TB) vastgesteld, bekend gemaakt en ter inzage gelegd.

Tegen het vastgestelde TB kan een beroepschrift worden ingediend bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) door diegenen die eerder een zienswijze hebben ingediend op het OTB / MER, of door eenieder als de situatie uit het OTB in het TB is gewijzigd. Indien geen beroep wordt ingesteld tegen het TB zal dit onherroepelijk zijn en kan de uitvoering van het project starten. Ook als er wel beroep(en) worden ingesteld tegen het TB kan de uitvoering van het project starten, tenzij de ABRvS een zogenaamd Verzoek om Voorlopige Voorziening honoreert, waardoor de start van de uitvoering wordt opgeschort. Na behandeling van de beroepen door de ABRvS wordt het TB ofwel (partieel) vernietigd, ofwel onherroepelijk.

#### **Realisatie PHS Meteren – Boxtel en monitoring milieueffecten**

Volgens de inzichten tijdens de publicatie van dit MER zal het Tracébesluit (TB) in 2018 / 2019 worden vastgesteld. Afronding van de realisatie van het project en volledige indiening is voorzien in 2026.

Vanuit de Tracéwet en de Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts) moet na realisatie van het project een opleveringstoets worden gedaan om te beoordelen of ook na ingebruikneming van de nieuwe spoorinfrastructuur aan de normen voor trillingen wordt voldaan. Tevens zal worden bezien of de getroffen maatregelen voldoende zijn of dat aanvullende maatregelen nodig zijn.

Onderdeel van de m.e.r.-procedure is het monitoren van de daadwerkelijk optredende milieueffecten van de realisatie van het project PHS Meteren – Boxtel. In dit MER is hiertoe in hoofdstuk 9 aangegeven welke effecten voor monitoring in aanmerking komen.

## **1.3**

### **Proces en keuzes tot nu toe**

Op basis van de resultaten van een aantal planstudies heeft het Kabinet op 4 juni 2010, als afsluiting van de verkenningsfase, een Voorkeursbeslissing over PHS genomen (TK 32404, nr. 1). In hoofdstuk 2 van dit rapport is de totstandkoming van deze Voorkeursbeslissing meer uitvoerig beschreven. Vanaf 2012 is een start gemaakt met de voorbereiding van de benodigde (Ontwerp) Tracébesluiten en bestemmingsplanwijzigingen voor de verschillende deelprojecten binnen de corridors met eventueel hier aan gekoppelde m.e.r.-procedures. Onderstaande figuur toont een globale tijdslijn van het proces dat tussen de Voorkeursbeslissing in 2010 en het voorliggende MER / OTB voor het PHS-project Meteren – Boxtel is doorlopen. In deze paragraaf zijn de stappen uit onderstaande figuur kort beschreven. In delen B, C en D van dit MER komt dit proces meer uitvoerig aan bod.



Figuur 1-3. Tijdslijn proces en keuzes PHS Meteren – Boxtel.



### **Ontwerp-notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)**

Op basis van de Voorkeursbeslissing PHS van 4 juni 2010 zijn verschillende oplossingsrichtingen geanalyseerd voor de Zuidwestboog bij Meteren, de viersporigheid ten zuiden van 's-Hertogenbosch en de realisatie van een vrije kruising bij Vught. Deze analyse mondde uit in een aantal kansrijke varianten voor de plangebieden Meteren (2 varianten) en 's-Hertogenbosch – Vught (3 varianten: twee maaiveldvarianten en een variant met een verdiepte ligging van de sporen 's-Hertogenbosch – Eindhoven in Vught).

Deze varianten zijn opgenomen in de ontwerp-notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) die op 6 september 2012 is gepubliceerd als eerste stap in de m.e.r.-procedure (zie de vorige paragraaf voor een toelichting op deze procedure). De ontwerp-NRD heeft vervolgens zes weken ter visie gelegen. In deze periode kon iedereen die dat wilde zijn of haar zienswijze indienen.

### **Definitieve Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)**

Uit de binnengekomen zienswijzen bleek dat insprekers meer duidelijkheid wensten over de lengte van de verdiepte ligging in Vught. In de ontwerp-NRD is de lengte van de verdiepte ligging niet gespecificeerd. Om te bepalen welke varianten van een verdiepte ligging nader onderzocht zouden worden in de m.e.r.-studie zijn samen met overheden en vertegenwoordigers van bewoners vier aanvullende studiesessies gehouden. Hierbij is vastgesteld dat de belangrijkste prestatiecriteria voor de beoordeling van deze verdiepte varianten geluid, trillingen en oversteekbaarheid zijn. Het resultaat van deze studiesessies is dat varianten met verschillende lengten van de verdiepte ligging zijn opgenomen in de definitieve Notitie Reikwijdte en Detailniveau van mei 2013. Verder zijn geactualiseerde (verlaagde) goederenprognoses in de NRD verwerkt.

### **Variantennota en Informatiedocument**

Op basis van de NRD zijn in de maanden hierna de varianten in Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught verder uitgewerkt. Deze uitwerking leidde voor Meteren tot twee extra varianten, naast de twee die in de NRD zijn beschreven.

In de 'Variantennota PHS Meteren – Boxtel' (hierna: Variantennota) is daarmee voor vier varianten in Meteren en twaalf varianten in 's-Hertogenbosch – Vught onderzocht in hoeverre deze varianten voldoen aan de doelstelling en belangrijke randvoorwaarden. Ook zijn de belangrijke en onderscheidende milieueffecten getoond.

De resultaten uit de variantennota en andere documenten zijn samengebracht in het 'Informatiedocument'. Het Informatiedocument is daarmee in feite een samenvatting van alle op dat moment beschikbare informatie voor het project PHS Meteren – Boxtel. Op basis van dit Informatiedocument heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu op 17 juni 2014 een voorkeursvariant gekozen voor zowel Meteren als 's-Hertogenbosch-Vught. De staatssecretaris koos voor variant V2 Hoog in Meteren, waarbij door middel van fly-overs een aftakking van de Betuweroute naar de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch wordt gecreëerd en een variant met een verdiepte ligging in Vught wordt gerealiseerd.

Uit de kostenraming die voor de variantennota is opgesteld bleek, voorafgaand aan het besluit van de staatssecretaris in juni 2014, dat de geraamde kosten voor de varianten in Vught sterk uiteen zouden gaan lopen. Vooral de varianten met een verdiepte ligging brengen hoge kosten met zich mee. Hiermee was destijds tijdens de Voorkeursbeslissing nog geen rekening gehouden. Medefinanciering van de regio (gemeente Vught en provincie Noord-Brabant) was daarmee noodzakelijk. Uitgaande van het besluit van de staatssecretaris uit 2014 vallen de maatregelen bij 's-Hertogenbosch en Vught 255 miljoen euro duurder uit vanwege de regionale wensen, waarvan 128 miljoen door het Rijk wordt gefinancierd, de rest door de regio. Voorafgaand aan het besluit heeft het ministerie van I&M een value engineering studie (hierna VE-studie<sup>5</sup>) uit laten voeren naar mogelijke kostenbesparende oplossingen voor de varianten in Vught. In het Informatiedocument, als onderlegger voor het besluit van de staatssecretaris, wordt geadviseerd om naast de gekozen oplossing voor variant V3 in Vught ook de variant met een oostelijke verdiepte ligging uit de VE-studie nader te onderzoeken.

<sup>5</sup> Value Engineering is een methode om na te gaan hoe de functie van een product (in dit geval spoorinfrastructuur) tegen zo laag mogelijke kosten vervuld kan worden. In een Value Engineering-studie (of VE-studie) heeft ProRail uitgezocht hoe een aftakking van de Betuweroute naar het spoor Utrecht – 's-Hertogenbosch bij Meteren gebouwd kan worden zodat deze functioneel is (treinen met succes kunnen aftakken) en waarbij tegelijkertijd de kosten zo laag mogelijk gehouden worden.



### **Koepelnotitie ten behoeve van de afweging tussen V3 en V3 Oost Verkort in Vught**

De oplossing uit de VE-studie na de besluitvorming in juni 2014 verder uitgewerkt is, betreft het realiseren van de verdiepte ligging in Vught aan de oostzijde naast het bestaande spoor. Tot dan toe was bij alle verdiepte varianten in Vught sprake van een verdiepte ligging op de plek van de bestaande sporen 's-Hertogenbosch – Eindhoven. Om de verdiepte ligging te kunnen realiseren is een tijdelijk spoor nodig, zodat treinen kunnen blijven rijden terwijl het bestaande spoor wordt afgebroken en de verdiepte ligging wordt gerealiseerd. Door de verdiepte ligging naast het bestaande spoor te realiseren zouden treinen gedurende de bouw gebruik kunnen blijven maken van de huidige sporen. Een tijdelijk spoor zou niet nodig zijn, wat gunstig is voor de kosten. In de VE-studie was al beredeneerd dat de verdiepte ligging (zonder een tijdelijke spoorbaan) het beste aan de oostzijde van de bestaande sporen zou kunnen worden aangelegd, de westzijde is een stuk complexer doordat de verdiepte ligging de sporen 's-Hertogenbosch – Tilburg zou moeten kruisen. Verder zag de gemeente Vught bij een oostelijk gelegen uitvoeringsvariant mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling aan de westzijde door het opschuiven van het spoor richting oosten. Bij V3 zijn deze mogelijkheden er niet.

Uit een eerste analyse kwam naar voren dat het opschuiven van variant V3 in oostelijke richting zou leiden tot een flinke toename van de kosten. Dit is voor een groot deel te verklaren door de noodzakelijke aankoop van panden ten oosten van de huidige sporen. Er is anders niet voldoende ruimte om de verdiepte ligging aan de oostzijde van de bestaande sporen aan te leggen.

Als reactie op deze inzichten is vervolgens onderzocht welke optimalisaties aan het ontwerp van deze uitvoeringsvariant gedaan kunnen worden om qua kosten op een vergelijkbaar niveau uit te komen als de voorkeursvariant in Vught, oftewel variant V3. Deze kostenoptimalisaties resulteerden in variant V3 Oost Verkort. Door de verdiepte ligging 300 meter in te korten aan de zuidkant van Vught is een vergelijkbaar kostenniveau bereikt voor beide varianten (V3 en V3 Oost Verkort).

Variant V3 Oost Verkort, de kostenoptimalisaties die hieraan ten grondslag liggen en de consequenties van deze variant op de leefomgeving in Vught zijn beschreven in de 'Koepelnotitie ten behoeve van de afweging tussen V3 en V3 Oost Verkort in Vught' van mei 2015 (hierna: Koepelnotitie). De conclusie van de Koepelnotitie luidde dat, op basis van de op dat moment beschikbare gegevens, nog geen verantwoorde keuze kon worden gemaakt tussen beide varianten en beide varianten dus volwaardig meegenomen dienden te worden in de verdere m.e.r.-studie PHS Meteren – Boxtel.

### **Aanvulling variantennota en aanvulling informatiedocument**

Toen de bestuurders in april 2015 op basis van de Koepelnotitie het besluit namen dat V3 Oost Verkort in de m.e.r.-studie verder onderzocht moest worden, hebben de bestuurders ook afgesproken om eind 2015 een voorkeursbesluit te nemen over V3 of V3 Oost Verkort.

Daarom is na de Koepelnotitie een aanvulling op de variantennota opgesteld. Het doel van deze aanvulling was om variant V3 Oost Verkort op hetzelfde niveau uit te werken en op dezelfde wijze op (milieu)effecten te beoordelen als variant V3 in de variantennota uit 2014. Zo kon een zuivere vergelijking gemaakt worden tussen beide varianten.

Parallel aan het opstellen van de 'Aanvulling variantennota' zijn in mei en juni 2015 informatieavonden in Vught georganiseerd, waarin beide varianten zijn gepresenteerd. Vervolgens heeft in het najaar van 2015 een consultatie onder inwoners van Vught plaatsgevonden over hun voorkeur voor V3 of V3 Oost Verkort. Ook is een gebiedsvisie Spoorzone opgesteld om inzicht te krijgen in de ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden van de varianten.

De Concept Gebiedsvisie Spoorzone, een Juridische toets en Resultaten Consultatie) vormen met de Aanvulling variantennota de informatie voor een aanvulling op het informatiedocument. Op basis van de 'Aanvulling informatiedocument' hebben de bestuurders van Rijk, provincie Noord-Brabant en de gemeente Vught op 17 december 2015 de voorkeur voor variant V3 uitgesproken. Hiermee is het besluit van de staatssecretaris van 17 juni 2014 onveranderd gebleven.

**MER en OTB**

Voorliggend MER bevat de milieu-informatie ten aanzien van PHS Meteren – Boxtel. In dit MER zijn de resultaten van de stappen die hebben geleid tot de definitieve variantkeuze verwerkt en is het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en op milieueffecten beoordeeld. Het MER vormt een bijlage bij het Ontwerptracébesluit (OTB) waarin de fysieke wijzigingen aan het spoor en de omkering van het spoor en de N65 te Vught ruimtelijk zijn vastgelegd.

# 2

## Waarom is PHS Meteren – Boxtel nodig?

In dit hoofdstuk wordt eerst in algemene zin het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) toegelicht en de wijze waarop dit is vertaald in beleid. In meer specifieke zin wordt daarbij ook ingegaan op het tot stand komen van het project PHS Meteren – Boxtel als onderdeel van dit programma. Daarna wordt nut en noodzaak nader toegelicht van de beide maatregelen die onderdeel uitmaken van dit project, namelijk:

- het realiseren van viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught inclusief een vrije kruising bij Vught zodat de reizigerscorridors Amsterdam – Eindhoven en Arnhem – Breda worden 'ontvlochten';
- het realiseren van een tweesporige Zuidwestboog bij Meteren om een extra route voor het goederenvervoer tussen Rotterdam (Kijfhoek) en Zuid-Nederland mogelijk te maken.

Sinds de Voorkeursbeslissing PHS in 2010 heeft zich een aantal relevante ontwikkelingen voorgedaan die zijn meegenomen bij de toelichting van nut en noodzaak van de beide maatregelen binnen het project PHS Meteren – Boxtel.

### 2.1

#### Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS)

Zowel het reizigers- als het goederenvervoer over het spoor zal de komende jaren verder groeien. Om deze groei op het spoor in goede banen te leiden en de betrouwbaarheid van het vervoer te verbeteren, heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) voorbereid. Het doel van PHS is om op de drukste trajecten van het landelijk spoornetwerk te komen tot hoogfrequent spoorvervoer en een toekomstvaste routing van het goederenvervoer met zo intensief mogelijk gebruik van de Betuweroute. Het PHS is vertaald in het landelijk beleid zoals de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimtelijke ordening en Transport (MIRT) en de Lange Termijn Spooragenda (LTSA). Na een algemene inleiding, waarbij wordt ingegaan op de functie van het spoorvervoer in Nederland, worden in deze paragraaf de ambitie, de verkenningsfase, de voorkeursbeslissing van het Kabinet en de vervolgbesluiten in het kader van PHS nader beschreven, waarbij specifiek wordt ingegaan op het traject Meteren – Boxtel.

##### 2.1.1 Functie en toekomstbeeld van het spoorvervoer in Nederland

Het spoorvervoer in Nederland vervult een belangrijke functie in de bereikbaarheid en leefbaarheid van stedelijke gebieden, de verbinding met de landsdelen en de bereikbaarheid van havens, luchthavens, industriecomplexen en chemische clusters in Nederland. De kerntaak van het spoor is gericht op het verwerken van grote vervoerstromen op een veilige manier zonder een groot beslag te leggen op de schaarse ruimte.

Een goed spoorwegennetwerk voor personen en goederen is in toenemende mate ook van belang voor onze grootstedelijke en economische centra, gezien de concurrentie tussen verstedelijkte gebieden in Europa. Het goederenvervoer per spoor is van belang voor een goede bereikbaarheid van havens, greenports en industriecomplexen en is van strategisch belang voor de mainports Rotterdam als grootste haven van Europa (dit is in 2012 expliciet vastgelegd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte<sup>6</sup>, zie paragraaf 2.2.1). De diverse knooppunten zijn in toenemende mate 'brandpunten' van stedelijke ontwikkeling en dynamiek. Dit geldt zowel voor grote nationale knooppuntstations, zoals de centrale stations in de grote steden, als voor middelgrote en kleinere stations. Op veel plaatsen in Nederland zijn verbeteringen in ketenvoorzieningen (voorzieningen waarmee voetgangers, fietsers en automobilisten de stations en haltes makkelijk kunnen bereiken, ook wel 'voor- en natransport'), ruimtelijke verdichtingsprogramma's en het bieden van een mix aan stedelijke functies (wonen, werken, winkelen, vermaak) in uitvoering of gepland in de komende 10-15 jaar (hierin zijn inmiddels grote stappen gezet). Een goed en aantrekkelijk treinproduct kan deze ontwikkelingen verder ondersteunen en op gang brengen.

Voor een duurzame economische ontwikkeling is het belangrijk om te investeren in het spoor. De trein is nodig om de groeiende reizigersstromen op te vangen. Het bieden van hoge frequenties, evenals het bieden van goede goederenroutes, zorgt er voor dat de trein voor potentiële reizigers en verladers een beter alternatief kan bieden. Daartoe is het van belang:

- Dat de beschikbare infrastructuur in Nederland beter wordt benut en robuuster wordt, gezien het al geïnvesteerde kapitaal in het spoorwegennet; het intensiever benutten van de mogelijkheden die zijn ontstaan door de aanleg van de Betuweroute, de HSL-Zuid en de Hanzelijn.
- Om met gerichte en effectieve maatregelen te komen tot vergroting van de capaciteit van het spoorwegennet als de vervoerstromen dat nodig en wenselijk maken. Het Nederlandse spoorwegennet behoort immers al tot één van de meest intensief benutte spoorwegennetten van Europa.

In de Trans Europees Transport Netwerk (TEN-T)-verordening Nr.1315/2013 van 11 december 2013 zijn kerncorridors voor internationaal spoorvervoer aangewezen voor zowel personenvervoer als goederenvervoer. Deze kerncorridors moeten in 2030 voldoen aan de diverse vereisten zoals opgenomen in richtlijn (EU) 2008-57 met betrekking tot interoperabiliteit. Drie goederenroutes (RFC: Rail Freight Corridors), RFC Rhine – Alpine, RFC North Sea – Mediterranean en RFC North Sea – Baltic, zijn verbonden met het Nederlandse spoorennet. De route Meteren – Boxtel – Venlo is één van de routes die in het kader van TEN-T van belang is om de kwaliteit van de verbinding tussen de Rotterdamse haven en de grensovergang Venlo en daarmee het Ruhrgebied op niveau te houden. In het Duitse Bundesverkehrswegeplan 2030 is daarom ook in uitbreiding van de capaciteit op het traject Venlo – Keulen voorzien.

De capaciteit van het spoor schiet op een aantal plaatsen tekort. Op een aantal trajecten wordt onvoldoende capaciteit geboden om in de toekomst verwachte reizigers- en goederenstromen te kunnen verwerken. Het groeiende spoorgoederenvervoer dat niet over de Betuweroute richting Duitsland gaat, zal gebruik blijven maken van het gemengde net<sup>7</sup>. Dit is de centrale conclusie uit de uitgevoerde Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse Spoor (LMCA 2012). De Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA)<sup>8</sup> die op 1 mei 2017 is gepubliceerd bevestigt het beeld: doorgaande groei van het reizigersvervoer en het goederenvervoer in zowel het lage als het hoge economische scenario. Voor het goederenvervoer ligt het hoogst verwachte niveau daarbij minder hoog dan eerder is voorzien. Een deel van de groei kan worden opgevangen door de projecten die zijn opgenomen in het lopende Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIRT-programma, waaronder PHS) en de regionale investeringen tot en met 2030. Richting 2040 worden de opgaven groter. In het personenvervoer doen de grootste opgaven zich voor in, rond en tussen de grote steden, met name Amsterdam/Schiphol, Den Haag, Rotterdam, Utrecht en Eindhoven. Andere potentiële opgaven zijn gesignaleerd op de verbinding richting Amersfoort, Zwolle, Breda, Tilburg, 's-Hertogenbosch en Arnhem – Nijmegen. In het goederenvervoer ontstaat met name op de corridor naar Duitsland een stapeling van potentiële knelpunten op het gebied van weg, vaarweg en spoorvervoer. Op weg en spoor is hier sprake van een potentieel vervoerknelpunt.

Voor de opgave in 2040 moet door het Ministerie nog een invulling worden ontwikkeld. Voor PHS Meteren – Boxtel betekent dit dat de NMCA 2017 de noodzaak van de spooraanpassingen op het traject bevestigt.

6 Besluit van de minister van Infrastructuur en Milieu, van 13 maart 2012, nummer IENM / BSK – 2012 / 30463, houdende de vaststelling Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR).

7 Het spoorwegennetwerk dat zowel door reizigers- als goederentreinen wordt bereden.

8 IENM/BSK-2017/91922.04 d.d. 1 mei 2017.

### 2.1.2 De ambitie voor het spoorvervoer: beleidsbrief 2007

Het Kabinet heeft zijn ambities met het spoorvervoer in Nederland voor zowel de korte als middellange termijn vastgelegd in de beleidsbrief Netwerkaanpak van 19 november 2007. Doel is om te komen tot hoogfrequent spoorvervoer op de drukste trajecten in de brede Randstad en het verwerken van het groeiende goederenvervoer. Hiervoor is het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) opgesteld.

Het Kabinet wilde destijds PHS uiterlijk in 2020 gerealiseerd hebben. Aan dit doel wordt invulling gegeven door middel van de volgende vier speerpunten:

- Hoogfrequent spoorvervoer op de drukste trajecten in de brede Randstad ('spoorboekloos reizen').
- Samenhangende regionale OV-systemen waarvan het spoorvervoer – vooral de 'Sprinter' – de 'backbone' vormt, met goede aansluitingen in de keten op het vervoer per bus, tram en metro.
- Kwaliteit reistijden naar de landsdelen.
- Toekomstvaste routestrategie spoorgoederenvervoer.

### 2.1.3 Verkenningfase PHS (2008 - 2010)

Om een beslissing te kunnen nemen over een samenhangend en consistent pakket van maatregelen zijn eind 2008 de volgende studies opgestart, de zogenoemde Verkenningfase:

- Utrecht – 's-Hertogenbosch;
- Utrecht – Arnhem/Nijmegen;
- Den Haag – Rotterdam;
- Toekomstvaste routering spoorgoederenvervoer.

Eerder was al een afzonderlijke studie Schiphol–Amsterdam–Almere–Lelystad (OV SAAL) gestart. De resultaten van de studies (verkenningfase) zijn gerapporteerd bij het kabinetsbesluit over PHS op 4 juni 2010 (VenW/DGMO-2010/5651).

#### Varianten reizigersvervoer

In de planstudies zijn voor de betreffende corridors (vaste routes) voor het reizigersvervoer drie hoofdvarianten onderzocht met een verschillend ambitieniveau (met daarnaast enkele subvarianten):

1. Variant '6/maatwerk': op de drukste trajecten in de brede Randstad rijden minimaal 6 intercity's per uur in combinatie met maatwerk voor wat betreft het aantal sprinters (gemiddeld 4).
2. Variant '6/6': op de drukste trajecten in de brede Randstad rijden minimaal 6 intercity's en 6 sprinters per uur. Op basis van de uitgangspunten bleek deze variant niet haalbaar binnen het budget.
3. Variant 'maatwerk 6/6': in deze variant zijn door een creatief en succesvol optimalisatieproces met de spoorsector en de betrokken regionale overheden belangrijke onderdelen van variant 6/6 toch binnen bereik gekomen (hogere sprinterfrequenties op een aantal drukke trajecten ten opzichte van variant 6/maatwerk).

#### Varianten goederenvervoer

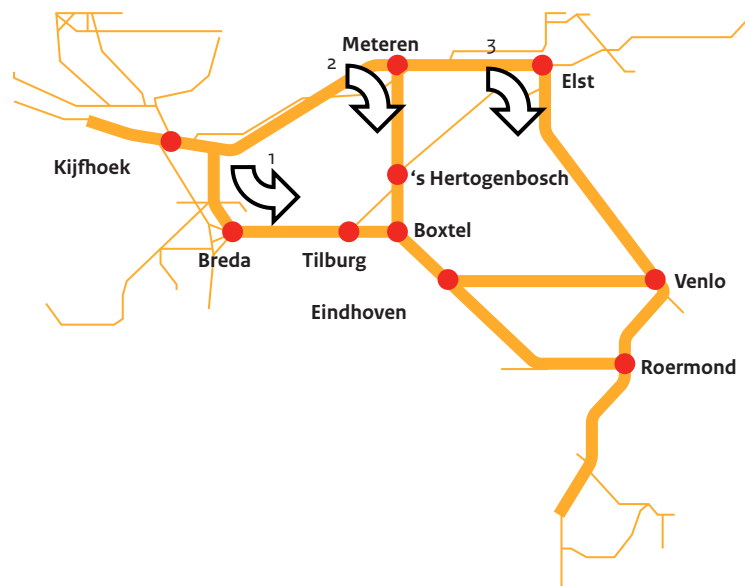
Herroutering van het goederenvervoer van de Brabantroute is alleen noodzakelijk in het geval dat er sprake is van een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity Breda – Eindhoven op de Brabantroute. Dit is het geval bij twee van de drie varianten voor reizigersvervoer: variant '6/6' en bij de geoptimaliseerde variant 'maatwerk 6/6'. Bij variant '6/maatwerk' is geen sprake van een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity op de Brabantroute.

Met een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity op de Brabantroute als uitgangspunt voor het reizigersvervoer, zijn 3 routes afgewogen voor het goederenvervoer tussen Rotterdam en Zuid-Nederland/Duitsland (figuur 2-1).

1. De bestaande route via de Brabantroute (beschouwd in combinatie met twee varianten voor het reizigersvervoer).
2. Herroutering via de Betuweroute tot Meteren en dan via 's-Hertogenbosch naar Boxtel en verder naar Eindhoven.
3. Herroutering via de Betuweroute tot Elst en dan via de Maaslijn naar Venlo / grens en zuidelijker.

Tevens is een zogenoemde 'rotondevariant' overwogen: een combinatie van routes 1 en 2 waarbij de goederentreinen 'heen' en 'terug' andere routes rijden (steeds in één richting).





Figuur 2-1. Voor de Voorkeursbeslissing PHS onderzochte routes voor goederenvervoer vanuit Amsterdam en Rotterdam door Zuid-Nederland en Duitsland.

Uitgaande van een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity op de Brabantroute vielen drie van de vijf mogelijkheden voor (her-)routing op basis van een eerste capaciteitsanalyse af:

- Herrotering via de route via de Maaslijn viel af in verband met de hoge investeringskosten (meer dan € 900 miljoen) en de verwachte milieueffecten.
- De rotondevariant met een combinatie van de bestaande Brabantroute en de nieuwe route via Meteren bood ook geen oplossing, omdat dan met de investering op de nieuwe route Meteren – Boxtel (met dan een enkelsporige Zuidwestboog bij Meteren) nog steeds onvoldoende capaciteit beschikbaar is op de Brabantroute voor een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity waardoor ook op deze route maatregelen nodig blijven. Indien na aanleg van de enkelsporige Zuidwestboog bij Meteren later alsnog een dubbelsporige Zuidwestboog nodig is, moet er twee keer gebouwd worden. Bovendien levert een rotondevariant logistieke problemen op voor de vervoerders (gebrek aan flexibiliteit).
- De bestaande Brabantroute in combinatie met variant '6/6' voor het reizigersvervoer viel af in verband met de hoge investeringskosten op de Brabantroute (meer dan € 800 miljoen voor onder meer partiële viersporigheid op de trajecten Dordrecht – Zwaluwe inclusief Moerdijkbrug, Breda – Breda Prinsenbeek en Breda – Tilburg).

Daarmee blijven, uitgaande van een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity op de Brabantroute en uitgaande van de variant 'maatwerk 6/6' voor het reizigersvervoer, twee mogelijkheden voor (her-)routing voor de drie goederenpaden over:

- Via de bestaande route via de Brabantroute. In de variant 'maatwerk 6/6' voor het reizigersvervoer rijden 3 intercity's per uur via de HSL in plaats van het spoortraject Dordrecht – Zwaluwe. In deze variant is uitbreiding van 2 naar 4 sporen nodig op het deeltraject Breda – Prinsenbeek en gedeeltelijk op het deeltraject Breda – Tilburg aansluiting.
- Via de nieuwe route via Meteren. Hiervoor is een nieuwe dubbelsporige Zuidwestboog tussen de Betuweroute en de lijn Geldermalsen – 's-Hertogenbosch nodig.

Op basis van een nadere capaciteitsanalyse voor beide routes zijn de benodigde investeringen voor de infra-aanpassingen en overige maatregelen in beeld gebracht. Dit inclusief de mitigerende maatregelen voor geluid en maatregelen in het kader van de veiligheid van overwegen. Voor trillingsmaatregelen, maatregelen gericht op externe veiligheid en eventuele aanvullende maatregelen voor overwegveiligheid zijn algemene risicoserveringen opgenomen. Het geraamde verschil in investeringen voor de infra-aanpassingen en de mitigerende milieumaatregelen bedroeg circa € 200 tot 300 miljoen ten gunste van de route via Meteren – 's-Hertogenbosch – Boxtel. Belangrijk element hierbij is dat in alle PHS-varianten de maatregel

's-Hertogenbosch – Vught: 4-sporig en vrije kruising' nodig wordt geacht, ongeacht de verkozen goederenroutering. Deze maatregel wordt daarmee financieel niet toegerekend aan de goederenroutering.

Na de analyse zijn de mogelijke oplossingen aan de regionale bestuurders in twee bestuurlijke conferenties regio – rijk voorgelegd. In de bestuursconferentie van april 2010 hebben de bestuurders een unaniem advies gegeven over de voorkeursvariant 'Maatwerk 6/6'. De Voorkeursbeslissing PHS van het Kabinet is conform dit advies.

In paragraaf 2.4.5 is de gemaakte afweging tussen beide goederenroutes nader toegelicht voor wat betreft de beschikbare en benodigde capaciteit, de benodigde fysieke maatregelen en bijbehorende kosten.

#### 2.1.4 Voorkeursbeslissing PHS Kabinet (2010)

Op basis van de resultaten van de planstudies heeft het Kabinet op 4 juni 2010, als afsluiting van de verkenningfase, een Voorkeursbeslissing over PHS genomen (TK 32404, nr. 1):

- Uitgangspunt voor de ambitie van spoorboekloos reizen in de brede Randstad is variant 'maatwerk 6/6' voor het reizigersvervoer, waarbij op de Brabantroute een extra 3e en 4e intercity per uur per richting gaat rijden en het aantal sprinters tussen Breda en Tilburg toeneemt van 2 naar 4 per uur per richting. Tevens is voorzien in een frequentieverhoging op de corridor Amsterdam – Eindhoven: de frequentie wordt verhoogd naar 6 intercity's en 2 tot 6 sprinters per uur per richting;
- Goederenvervoer rijdt zoveel mogelijk via de Betuweroute. Voor het gemengde spoorwegnet ten noorden van de Betuweroute is gekozen voor spreiden van het goederenvervoer over meerdere routes (volgens de variant 2/2/2);
- Ten zuiden van de Betuweroute is gekozen het goederenvervoer tussen Rotterdam en Eindhoven zo min mogelijk over de Brabantroute (Dordrecht – Tilburg – Eindhoven) te laten rijden, maar over de Betuweroute en vervolgens over het tracé Meteren – Boxtel. Vanaf Boxtel blijft de routering naar Zuid-Nederland en Duitsland gelijk aan de huidige situatie. Hierdoor komt capaciteit vrij op de Brabantroute. Deze vrijgekomen capaciteit wordt gebruikt om meer reizigerstreinen te kunnen laten rijden.

De Voorkeursbeslissing betekent dat op het traject Meteren – Boxtel zowel meer reizigerstreinen als meer goederentreinen gaan rijden. De capaciteit van het spoor op het traject Meteren – Boxtel moet conform de Voorkeursbeslissing PHS worden uitgebreid met een nieuwe Zuidwestboog bij Meteren, viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught voor de sporen Nijmegen – Tilburg en Utrecht – Eindhoven. De nieuwe Zuidwestboog bij Meteren is noodzakelijk om de nieuwe, extra route van het goederenvervoer mogelijk te maken. De viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught werd bij alle PHS varianten nodig geacht (dus ook bij een goederenroutering via de Brabantroute) vanwege het op dit traject gecombineerde treinverkeer van de verbinding Utrecht – Eindhoven en de verbinding Tilburg – Nijmegen via 's-Hertogenbosch.

Bij de uiteindelijke keuze voor de goederenroute via Meteren – 's-Hertogenbosch – Boxtel (in plaats van via de Brabantroute) hebben, naast het investeringsverschil, de volgende overwegingen meegespeeld:

- Toekomstvastheid bij verdere groei van het goederenvervoer.
- De wens van de regio Brabant (provincie Noord-Brabant en Samenwerkingsverband Regio Eindhoven) om, gezien de verwachte vervoersgroei, op de Brabantroute een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity te kunnen laten rijden.
- De wens van de regio Zuid-Holland, verenigd in de Zuidvleugel, om de risico's voor externe veiligheid ter hoogte van Dordrecht beheersbaar te houden door het aantal goederenpaden bij Dordrecht terug te brengen van 7 naar 4 per uur per richting.
- De wens om de Betuweroute zoveel mogelijk te benutten. Daarbij is gepleit om te komen tot een evenwichtigere spreiding van lusten en lasten.
- De verwachting dat de overwegproblematiek van mogelijk relatief lange dichtligtijden op de Brabantroute door het verleggen van de drie goederenpaden naar de Betuweroute kon worden beperkt.
- Unaniem bestuurlijk regionaal akkoord (provincies Noord-Brabant, Gelderland, Limburg, Overijssel, Flevoland, Utrecht, Noord- en Zuid-Holland, Samenwerkingsverband Regio Eindhoven, Regio Twente, Stadsregio Arnhem-Nijmegen, Regio Stedendriehoek, Stadsregio Amsterdam, Bestuur Regio Utrecht, Stadsgewest Haaglanden en Stadsregio Rotterdam).

De afweging en beoordeling van de varianten heeft bij de Voorkeursbeslissing vooral plaats gevonden vanuit doelmatigheid: kosten versus mate van doelbereik. Milieuaspecten speelden hierbij middels een globale analyse een rol. Aan de Voorkeursbeslissing heeft het Kabinet vanuit diverse milieuaspecten een aantal voorwaarden en uitgangspunten verbonden: Basisnet Spoor voor externe veiligheid, de Tweede Kadernota Railveiligheid voor veiligheid rond overwegen, geluidsproductieplafonds voor geluid en voor trillingshinder de richtlijnen van de Stichting Bouwresearch (SBR).

De regionale overheden, de maatschappelijke organisaties in de Overlegorganen Verkeer en Waterstaat (OVW, inmiddels geheten overleg Infrastructuur en Milieu OIM) en het Landelijk Overleg Consumentenbelangen Openbaar Vervoer (LoCoV) hebben een belangrijke rol gespeeld in de onderzoeksfase en de besluitvorming door het Kabinet. De Voorkeursbeslissing PHS kan op draagvlak rekenen van deze betrokken partijen.

### 2.1.5 Vervolgbesluiten PHS (2010 - 2017)

Tijdens de behandeling van de Voorkeursbeslissing in de Tweede Kamer is een aantal moties aangenomen. De uit moties in relatie tot de goederenroutering Oost-Nederland volgende onderzoeken zijn uitgevoerd en hebben geleid tot een aantal rapportages (inclusief samenvattende rapportage); in juli 2012 is de Tweede Kamer hierover geïnformeerd (TK 32-404, nr. 57):

1. Lange termijn perspectief voor het goederenvervoer per spoor, inclusief een actualisering van de prognoses voor dit vervoer. Deze groei prognoses zijn minder hoog.
2. Mogelijkheden van de binnenvaart om spoorvervoer over te nemen.
3. Actualiseren van de Noordtak (NOV) studie uit 1998.
4. Maximaliseren van gebruik van de Betuweroute en de grensovergang Zevenaar/Emmerich.

In paragraaf 2.4.2 zijn de mogelijke consequenties van deze onderzoeken voor de nut- en noodzaak van de herroutering van het goederenvervoer tussen Rotterdam en Zuid-Nederland via Meteren – Boxtel toegelicht.

Vanaf 2012 is een start gemaakt met de voorbereiding van het (Ontwerp) Tracébesluiten en het MER.

Op 13 februari 2013 hebben de minister en staatssecretaris van het ministerie van Infrastructuur en Milieu de invulling van de bezuinigingen op het Infrastructuurfonds per brief bekend gemaakt aan de Tweede Kamer (TK 33 400-A, nr. 48). Daarbij is de ambitie voor spoorboekloos reizen overeind gebleven en zijn de plannen aangepast aan de (bijgesteld minder hoge) prognoses in zowel reizigersvervoer als het goederenvervoer. De realisatie van PHS neemt als gevolg van de bezuinigingen een langere periode in beslag en vindt stap voor stap plaats tussen 2013 en 2028.

Onderdeel van de wijzigingen is het faciliteren van 1 extra goederenpad in plaats van twee extra goederenpaden per uur op de IJssellijn (Arnhem-Zutphen) binnen PHS goederenroutering Oost-Nederland. Hiermee blijft het accommoderen van de groei van goederenvervoer per spoor mogelijk. Dit is in lijn met de herijkte goederenprognoses voor PHS zoals die op 28 maart 2013 naar de Tweede Kamer zijn verzonden als bijlage bij de beantwoording op vragen van de vaste commissie Infrastructuur en Milieu over de toelichting op de invulling van de bezuinigingen op het infrastructuurfonds (kamerstuk 33-400-A, nr. 48, Verwerking herijkte goederenprognoses PHS, ProRail).

Op 17 juni 2014 heeft de staatssecretaris van het ministerie van Infrastructuur en Milieu enkele aanvullende besluiten ten aanzien van PHS ter invulling van de bezuinigingen op het Infrastructuurfonds per brief bekend gemaakt aan de Tweede Kamer. Besloten is dat de verdere uitwerking van de goederenroute Oost-Nederland wordt opgeschort tot in ieder geval het jaar 2020 gezien de ontwikkeling van het spoorgoederenvervoer. De ambitie voor wat betreft PHS blijft daarbij het uitgangspunt. Over de herroutering van het goederenvervoer naar Zuid-Nederland via de Betuweroute en 's-Hertogenbosch is het volgende opgenomen: "In de diverse Kamerdebatten en in gesprekken met de regio en het Havenbedrijf Rotterdam is van vele kanten bepleit te komen tot een zo spoedig mogelijke uitvoering van de maatregelen zodat het goederenvervoer via de Betuweroute kan gaan rijden. De boog bij Meteren betekent niet alleen dat intensiever gebruik wordt gemaakt van de Betuweroute, maar ook dat een hogere betrouwbaarheid aan goederenvervoerders geboden kan worden". Tot slot zijn de binnen het project PHS Meteren – Boxtel nader uit te werken varianten gekozen, zowel voor wat betreft de Zuidwestboog bij Meteren als de viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en

Vught en de vrije kruising bij Vught (mede gebaseerd op afspraken die zijn gemaakt over medefinanciering door de regio). In deel B van dit MER wordt nader ingegaan op de gemaakte variantenafweging en keuze. In de Voorkeursbeslissing PHS was ook sprake van de realisering van een tweede vrije kruising bij Liempde. In afwachting van de herijking van programma's en projecten in het kader van de Lange Termijn Spooragenda (LTSA) en een nader onderzoek naar de noodzaak van de 2<sup>e</sup> vrije kruising is de verdere planuitwerking van de tweede vrije kruising bij Liempde eind 2013 stilgelegd. Uit het nadere onderzoek is gebleken dat de 2<sup>e</sup> vrije kruising niet langer nodig is. Dit onderdeel van PHS is vervolgens geschrapt uit het programma.

In voortgangsrapportage PHS nr 12 aan de 2<sup>e</sup> Kamer 15 september 2016, IenM/BSK-2016/171710 wordt het besluit van NS van juli 2016 aangehaald dat met ingang van de dienstregeling 2018, vanaf december 2017, een 5<sup>e</sup> en 6<sup>e</sup> intercity gaat rijden tussen Amsterdam, Utrecht en Eindhoven. Met dit besluit van NS wordt een eerste belangrijke stap gezet naar de realisatie van hoogfrequent spoorvervoer in Nederland. Voor PHS Meteren – Bortel betekent dit dat de uitbreiding van het aantal reizigerstreinen vooruitlopend op de aanpassingen 's-Hertogenbosch – Vught reeds wordt gerealiseerd.

Voor een kwalitatief betrouwbare en robuuste dienstregeling en de extra goederentreinen blijven de genoemde aanpassingen in 's-Hertogenbosch en Vught echter noodzakelijk.

Elke 4 jaar wordt de de Nationale Markt en Capaciteitsanalyse (NMCA) uitgevoerd om een beeld te krijgen van de mobiliteitsontwikkeling op lange termijn. Op 1 mei 2017 is de meest recente gepubliceerd<sup>9</sup>. De belangrijkste uitgangspunten worden gevormd door het Lage en Hoge groeiscenario van de nieuwe Welvaart en Leefomgeving (WLO) scenario's van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Planbureau (CPB). Deze scenario's zijn eind 2015 door de planbureaus opgesteld en ontworpen als gematigde groeipaden. In de scenario's zijn geen beleidsbijstellingen, of grote transitie van bijvoorbeeld duurzaamheid, energie, digitalisering of zelfrijdende auto's meegenomen. In de NMCA zijn wel gevoeligheidsanalyses op deze punten uitgevoerd. In het scenario Hoog is wel een substantieel internationaal klimaatbeleid verondersteld. De scenario's gaan uit van een economische groei van 1% tot 2% per jaar bij respectievelijk Lage en Hoge groei. Alle MIRT projecten waarover tot 2030 financiële afspraken zijn gemaakt en waarvoor een eenduidige variant beschikbaar is worden in de analyses als gerealiseerd verondersteld.

De NMCA geeft aan dat er sprake is van doorgaande groei van het reizigersvervoer en het goederenvervoer in zowel het lage als het hoge economische scenario. Voor het goederenvervoer ligt het hoogst verwachte niveau daarbij minder hoog dan eerder is voorzien. Een deel van de groei kan worden opgevangen door de projecten in het lopende Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIRT-programma, waaronder PHS) en de regionale investeringen tot en met 2030. Richting 2040 worden de opgaven groter. Voor deze opgaven moet door het Ministerie nog een invulling worden ontwikkeld. Voor PHS Meteren – Bortel betekent de NMCA 2017 een bevestiging van de noodzaak van de sporaanpassingen op dit traject. De inzichten uit de NMCA 2017 worden op onderstaande wijze toegepast bij het project PHS Meteren – Bortel. Het niveau van het goederenvervoer, zoals uit de NMCA 2017 blijkt, wordt als uitgangspunt gebruikt voor de toets van het project op nut en noodzaak en de effecten op de omgeving. Om onderschatting van de effecten te voorkomen wordt daarbij het hoge scenario in 2040 gehanteerd. Voor reizigersvervoer is op het traject op dit moment, zoals gesteld, nog geen invulling na PHS beschikbaar. Voor de effecttoets wordt daarom de reizigersprognose 2030 gehanteerd. Indien op enig moment na 2030 blijkt dat toch meer treinen zullen gaan rijden dan zal op dat moment moeten worden beoordeeld of dat binnen de dan vigerende wetgeving mogelijk is.

<sup>9</sup> IENM/BSK-2017/91922.04 d.d. 1 mei 2017.

### **Doelbereik, kosten en baten van het PHS-project Meteren – Boxel**

Uit een vervoeranalyse tijdens de verkenningsfase blijkt dat verschillende combinaties van de varianten voor het reizigersvervoer en goederenvervoer zoals deze zijn onderzocht voor de integrale invoering van PHS voldoende vervoerscapaciteit kunnen bieden.

Uit de tijdens de verkenningsfase uitgevoerde maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) blijkt dat vrijwel alle combinaties van varianten voor het reizigersvervoer en goederenvervoer zoals deze zijn onderzocht voor de integrale invoering van PHS leiden tot een positief baten/kostensaldo. Zonder uitvoering van PHS zal zich een aantal problemen voordoen. Er zal onvoldoende vervoerscapaciteit zijn om de reizigersstromen in de spits in 2020 te kunnen verwerken. De reizigersgroei in de trein zal dan ook minder toenemen: een groei van 27% in reizigerskilometers ten opzichte van 2008 is dan aan de orde.

Met de uitvoering van PHS stijgt het aantal reizigerskilometers met ruim 40% ten opzichte van 2008. Hiermee wordt het beeld bevestigd van de LMCA Spoor uit 2007 (LMCA = Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse). De planstudies van PHS hebben bovendien inzicht gegeven in de mogelijkheden en de maatregelen voor hoogfrequent spoorvervoer en de routing van goederentreinen binnen het taakstellende budget van € 4,4 miljard (inclusief OV SAAL), dat hiervoor destijds was gereserveerd in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT, zie paragraaf 2.2.2). In de uitgevoerde MKBA zijn emissies, geluid en verkeersveiligheid meegenomen.

Omwille van de concurrentiekracht van het spoor en de Nederlandse mainports is het belangrijk dat de internationale goederenroutes open blijven en zich verder kunnen versterken. Ondanks het groeivertragende effect van de economische crisis zal het goederenvervoer blijven groeien. Bij de MKBA zoals gerapporteerd bij het kabinetsbesluit over PHS op 4 juni 2010 (VenW/DGMO-2010/5651) gaat het afhankelijk van het economische scenario om 66 tot 102 miljoen ton in 2020 en 81 tot 162 miljoen ton goederen per spoor in 2040. Ook bij de realisatie van de Tweede Maasvlakte wordt actief ingezet op transport over het spoor.

Op 28 maart 2013 heeft een herijking van deze goederenprognoses plaats gevonden (kamerstuk 33-400-A, nr. 48, Verwerking herijkte goederenprognoses PHS, ProRail, maart 2013). Er is nog steeds sprake van een aanzienlijke groei, maar de omvang van het spoorgoederenvervoer ligt na de herijking lager dan de oorspronkelijke prognose uit 2008. Afhankelijk van het economisch scenario gaat om 54 tot 112 mio ton in 2030 en 65 tot 126 mio ton in 2040.

Het kabinet-Rutte II heeft in 2013 bezuinigingen doorgevoerd op infrastructuur. Daarbij zijn de plannen aangepast aan de (bijgestelde minder hoge) prognoses in zowel reizigersvervoer op de SAAL-corridor als het goederenvervoer. Daarmee is in totaal €500 miljoen minder nodig om de ambities waar te maken. TNO heeft in 2014 de aannemelijkheid en geloofwaardigheid van de 2013 geactualiseerde prognoses getoetst. Conclusie is dat het hoge economische scenario voor het zichtjaar 2020 niet plausibel is en voor de jaren 2030 en 2040 minder plausibel.

De NMCA die op 1 mei 2017 is gepubliceerd bevestigt het beeld. Doorgaande groei van het reizigersvervoer en het goederenvervoer in zowel het lage als het hoge scenario. Voor het goederenvervoer ligt het hoogst verwachte niveau daarbij lager dan eerder is voorzien. Afhankelijk van het economisch scenario ligt de vervoersomvang in 2030 tussen de 54 en 61 mio ton. In 2040 wordt een vervoersomvang van 62 tot 78 mio ton goederen berekend.



## 2.2

### Verankering van PHS in beleid

In deze paragraaf wordt toegelicht op welke wijze PHS is vertaald in het landelijke beleid: de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimtelijke ordening en Transport (MIRT) en de Lange Termijn Spooragenda (LTSA).

#### 2.2.1 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR, 2012)

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR, vastgesteld in 2012) staan de plannen voor ruimte en mobiliteit. Zo beschrijft het kabinet in de Structuurvisie in welke infrastructuurprojecten het de komende jaren wil investeren. Provincies en gemeenten krijgen meer bevoegdheden bij ruimtelijke ordening. De Rijksoverheid richt zich op nationale belangen.

Het Rijk kiest drie doelen om Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig te houden voor de middellange termijn (2028):

- Het vergroten van de concurrentiekracht van Nederland door het versterken van de ruimtelijk-economische structuur van Nederland;
- Het verbeteren en ruimtelijk zeker stellen van de bereikbaarheid waarbij de gebruiker voorop staat;
- Het waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden behouden zijn.

Binnen de doelstelling van het verbeteren en ruimtelijk zekerstellen van de bereikbaarheid valt nationaal belang 5: een robuust hoofdnet van wegen, spoorwegen en vaarwegen rondom en tussen de belangrijkste stedelijke regio's inclusief de achterlandverbindingen. Onderdeel van dit nationale belang is PHS:

*“Op het spoor kunnen reizigers vanaf 2028 spoorboekloos reizen tussen de belangrijkste bestemmingen. Op de drukste trajecten gaan 6 intercity's en 6 sprinters per uur rijden. De infrastructuur van het spoor wordt minder complex gemaakt. Daardoor neemt de betrouwbaarheid toe”.*

En specifiek voor Brabant en Limburg:

*“Brabant en Limburg kennen een aantal achterlandverbindingen over weg, water en spoor die van groot belang zijn voor de haven van Rotterdam en de greenports in de Zuidvleugel (voornamelijk via A58 en de in het kader van PHS te realiseren Boog bij Meteren) alsook voor de Mainport Schiphol via de A2-as.”*

Ter ondersteuning van het opstellen en vaststellen van de SVIR is de m.e.r.-procedure doorlopen.

#### 2.2.2 Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimtelijke Ordening en Transport (MIRT)

Het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimtelijke ordening en Transport (MIRT) is het Rijksprogramma met betrekking tot de financiële investeringen in programma's en projecten in het kader van de ruimtelijke, water- en mobiliteitsopgaven voor Nederland. Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer is hierin opgenomen waarbij de hiervoor benodigde gelden voor de realisatie zijn gereserveerd. Als onderdeel van PHS is het project PHS Meteren – Boxtel opgenomen. In het MIRT overzicht 2017 is in de voorgangsrapportage voor dit project realisatie vanaf 2019 tot 2025 voorzien.

Daarnaast is de planuitwerkingsfase N65 Vught – Haaren opgenomen. Het doel van het project is het verbeteren van de leefbaarheid. Daarbij is het volgende aangegeven: “De besluitvorming over de N65 gebeurt in afstemming met de lopende planuitwerking voor het spoor tussen 's-Hertogenbosch en Boxtel (Programma Hoogfrequent Spoor Meteren – Boxtel). De keuze voor verdiept spoor bij Vught betekent dat de N65 het spoor op maaiveldhoogte zal kruisen.” Realisatie is voorzien van 2021 tot en met 2023.

Bij brief van 16 juni 2016 is door de minister het voorkeursalternatief voor N65 Vught – Haaren vastgesteld. Hierin zijn onder andere aanpassingen aan de N65 in Vught opgenomen. Voor de realisatie zullen door de betrokken gemeenten bestemmingsplannen worden opgesteld.

### 2.2.3 Lange Termijn Spooragenda (LTSA, 2014)

In maart 2014 heeft het kabinet de Lange Termijn Spooragenda vastgesteld (LTSA; 'Netwerk Nederland – OV op het goede spoor'). In de LTSA wordt de aanpak geschetst om de prestaties van het spoor en de aansluiting daarvan op het regionaal en lokaal OV te verbeteren. Vertrekpunt is een stevige ambitie om te zorgen dat het spoor voor reizigers en goederenvervoerders een aantrekkelijk alternatief is. Daarbij gaat het onder andere om het optimaliseren van de reizigers- en goederenketen, het versterken van de informatievoorziening en het verbeteren van de veiligheid, betrouwbaarheid en capaciteit. Belangrijk adagium daarbij is 'eerst beter, dan meer'. De komende jaren moeten de prestaties nog beter, vooral in de spits in de Randstad. Vervolgens kunnen de frequenties worden verhoogd. De ambitie uit PHS blijft het uitgangspunt voor toekomstige investeringen. De hiervoor benodigde aanpassingen in de infrastructuur leveren een belangrijke bijdrage aan het verbeteren van betrouwbaarheid en veiligheid van het spoor.

Het project PHS Meteren – Boxtel past binnen de ambitie om te zorgen dat het spoor voor reizigers en goederenvervoerders een aantrekkelijk alternatief is (zie onderstaand kader). Dit omdat met dit project een nieuwe goederenroute aan het netwerk wordt toegevoegd waarmee de kwaliteit en de flexibiliteit van het aanbod van treinpaden stijgt en ook de Betuweroute maximaal wordt gebruikt. Bovendien ontstaat zo meer ruimte voor de gewenste ontwikkeling van het reizigersvervoer op de Brabantroute.

#### **Verladers zien het spoor als een concurrerende verbinding van en naar het achterland**

Het kabinet streeft naar een concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig Nederland. In 2040 moet Nederland beschikken over uitstekende logistieke verbindingen van de Nederlandse (zee- en binnen) havens, industriegebieden en logistieke centra. Het spoorgoederenvervoer is een cruciale schakel in de achterlandverbindingen en daarmee van groot belang voor de Nederlandse economie en de internationale concurrentiepositie. Om deze functie waar te blijven maken en toekomstige groei op te vangen is voldoende flexibele en betrouwbare ruimte op het spoor nodig.

Het Nederlandse spoor is één van de drukst bereden sporen ter wereld. De eisen vanuit reizigersvervoer en goederenvervoer zijn verschillend. Beide worden voor een deel op hetzelfde spoor afgewikkeld. Waar reizigersvervoer vaste dienstregelingen kent, is het goederenvervoer meer vraaggericht en heeft dus meer flexibiliteit voor wat betreft capaciteit nodig. Door steeds grotere zeeschepen is sprake van ook steeds grotere pieken en dalen in het aanbod. Er zijn momenteel 23 goederenvervoerders. Het Rijk kiest voor een focus op de belangrijkste internationale goederencorridors, een betere benutting van de treinpaden en maximaal gebruik van de Betuweroute. Omleidingsroutes zijn van groot belang. Aangezien de marges in de goederenmarkt gering zijn, is prijs een belangrijke factor bij de keuze voor vervoer over spoor, weg of water.

Als onderdeel van de LTSA is een vervoerwaarde-studie uitgevoerd, waarbij de vraagontwikkelingen voor het personenvervoer per spoor zijn geactualiseerd. Daarbij is conform de plannen voor de dienstregeling van NS voor de korte termijn vooruitlopend op de maatregelen in de spoorinfrastructuur conform de Voorkeursbeslissing PHS al uitgegaan van extra intercitytreinen tussen Amsterdam en Eindhoven. De 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity op de Brabantroute (Breda – Eindhoven) zijn later voorzien. Conclusie van de vervoerwaarde-studie is dat de met PHS beoogde frequentieverhogingen noodzakelijk blijven om de vervoersvraag te kunnen faciliteren, alleen is de fasering voor sommige corridors aangepast. Voor de corridor Amsterdam – Eindhoven via Meteren – Boxtel is frequentieverhoging van de intercity's naar 6 per uur per richting voorzien in de dienstregeling van 2018 (vanaf december 2017).

## 2.3

### Toelichting Nut & Noodzaak maatregelen 's-Hertogenbosch – Vught

#### 2.3.1 Inleiding

In de Voorkeursbeslissing PHS uit 2010 is de volgende maatregel opgenomen: 's-Hertogenbosch – Vught: 4-sporig en vrije kruising'. Deze maatregel werd bij alle PHS-reizigersvarianten nodig geacht, ongeacht de verkozen goederenrouting. In deze paragraaf wordt nut en noodzaak van deze maatregel nader toegelicht.

Op het traject 's-Hertogenbosch – Vught is sprake van samenloop van twee reizigerscorridors: Amsterdam – Utrecht – 's-Hertogenbosch – Eindhoven en Arnhem – Nijmegen – 's-Hertogenbosch – Tilburg – Breda. Het station 's-Hertogenbosch is daarin een belangrijk knooppunt. Omdat er op dit traject maar drie sporen beschikbaar zijn en er sprake is van een gelijkvloerse kruising van beide corridors, leidt dit in relatie tot de toekomstig gewenste PHS-situatie tot zodanige knelpunten dat viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught als maatregel noodzakelijk zijn. De belangrijkste redenen voor deze maatregel zijn:

1. Robuustheid knooppunt 's-Hertogenbosch door ontvlechting corridors vergroten. Ontvlechting vermindert dwangpunten en ontkoppelt corridors. Vertraging blijft binnen 1 corridor. Ontvlechting betekent ook capaciteitsvergroting;
2. Het mede mogelijk maken van herroutering van het goederenvervoer via de Zuidwestboog.

In de navolgende paragrafen worden deze twee redenen nader toegelicht. Vervolgens wordt nader ingegaan op de gekozen oplossing.

#### 2.3.2 Robuustheid knooppunt 's-Hertogenbosch vergroten

In de Voorkeursbeslissing PHS uit 2010 is voor het reizigersvervoer gekozen voor de geoptimaliseerde variant 'maatwerk 6/6'. Daarmee gaan 6 intercity's per uur per richting rijden tussen Utrecht via Meteren en Boxtel naar Eindhoven en 6 sprinters per uur per richting tussen Utrecht en Geldermalsen, waarvan 2 sprinters per uur per richting doorrijden naar 's-Hertogenbosch. Tussen 's-Hertogenbosch en Boxtel rijden 2 sprinters per uur per richting. Tussen 's-Hertogenbosch Diezebrug aansluiting en Vught aansluiting maken ook de 2 intercity's en 2 sprinters van/naar Tilburg gebruik van deze route. Verder rijden er vanaf de dienstregeling 2018 tijdens de spitsuren 2 extra sprinters 's-Hertogenbosch – Oss. Op de Brabantroute (Breda – Eindhoven) gaan in PHS een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity rijden en tussen Breda en Tilburg-Universiteit 2 extra sprinters.

Het aantal treinen op het traject 's-Hertogenbosch – Vught aansluiting is weergegeven in tabel 2-1 (tijdens de drukste uren). Daarbij is het aantal treinen weergegeven in de huidige situatie, het aantal treinen conform PHS-reizigers zonder goederen Zuidwestboog en het aantal treinen conform PHS-reizigers met goederen via de Zuidwestboog. Onder 'goederen' is het aantal goederenpaden opgenomen (de term 'goederenpad' is in paragraaf 2.4.3 nader toegelicht). Het 1e getal betreft de relatie Utrecht – 's-Hertogenbosch – Eindhoven. Het 2e getal betreft de relatie Nijmegen – 's-Hertogenbosch – Tilburg. Een deel van de goederentreinen vanaf Tilburg of Eindhoven richting Emmerich (Duitsland) of Bad Bentheim (Duitsland) kan in oostelijke richting via de Zuidoostboog gebruik maken van de Betuweroute.

Tabel 2-1. Aantal treinen op het traject 's-Hertogenbosch – Vught aansluiting per uur per richting (tijdens de drukste uren).

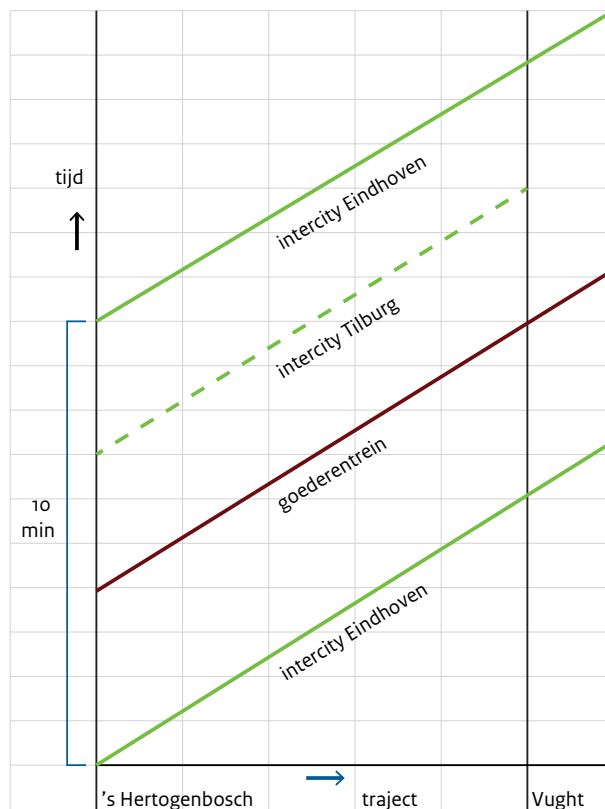
Dienstregeling	intercity's	Sprinters	Goederen <sup>2</sup>	Totaal
Huidig (2016)	4 + 2 <sup>1</sup>	2 + 2	2 + 1	13
PHS zonder goederen Zuidwestboog	6 + 2	2 + 2	1 + 1	14
PHS met goederen Zuidwestboog	6 + 2	2 + 2	4 + 1	17

1 4 intercity's 's-Hertogenbosch – Eindhoven + 2 intercity's 's-Hertogenbosch – Tilburg.

2 aantal paden; benutting pad door goederentreinen is afhankelijk van de vervoersvraag.

Bij Vught kruist de treinstroom van 's-Hertogenbosch naar Eindhoven de treinstroom van Tilburg naar 's-Hertogenbosch. Treinen hinderen elkaar regelmatig. Uit de prestatie-analyse van de huidige dienstregeling is gebleken dat 10 tot 35 % van de kruisende treinen bij Vught hinder ondervindt. De gehinderde treinen lopen hierdoor gemiddeld een vertraging op van 1,5 minuut. Dit maakt de dienstregeling kwetsbaar voor verstoringen.

Op het traject 's-Hertogenbosch – Vught aansluiting liggen 3 sporen. In de huidige situatie moeten in één richting alle treinen over 1 spoor, in de andere richting kunnen 2 sporen worden gebruikt. Over het drukste spoor moeten nu 13 treinen per uur rijden. Dit aantal neemt toe naar 14 treinen per uur als gevolg van PHS-reizigers en naar 17 treinen per uur inclusief goederen via de Zuidwestboog. Twee treinen kunnen elkaar normaliter op 3 minuten volgen. De treinen rijden in een vast patroon, regelmatig over het uur, dat betekent in de PHS-dienstregeling elke 10 minuten een intercity. Tussen 2 intercity's zullen tijdens de drukste uren nog twee andere treinen moeten rijden, bijvoorbeeld een goederentrein en een intercity naar Tilburg. Dit is in figuur 2-2 schematisch weergegeven.



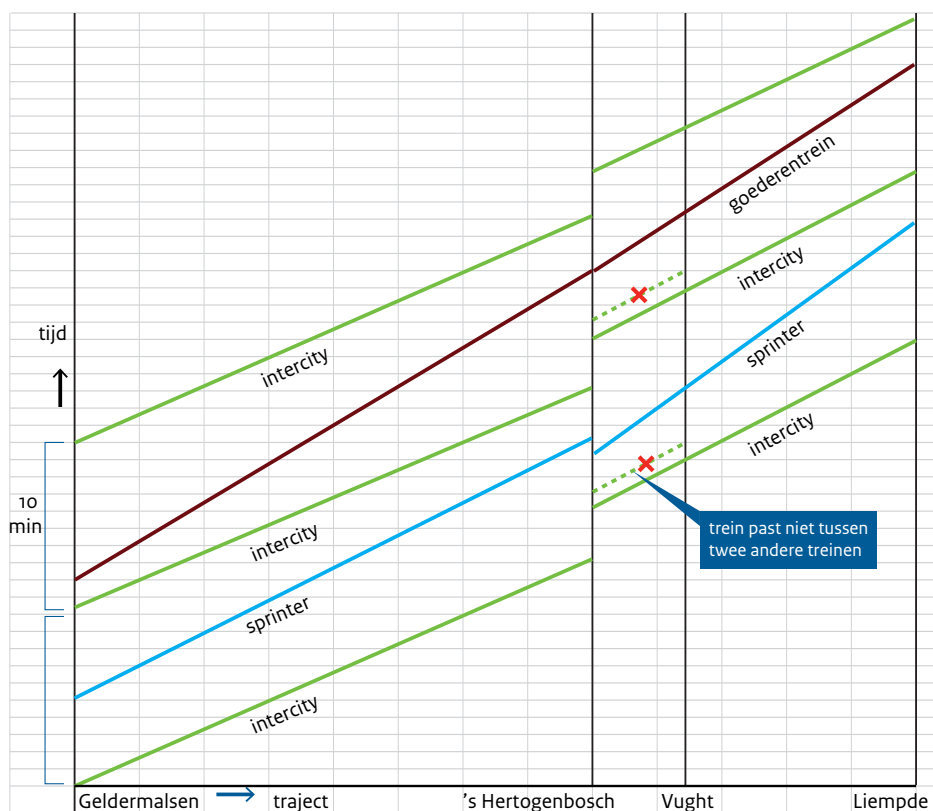
Figuur 2-2. Schematische weergave van het theoretische gebruik van het drukste spoor.

Om tot een maakbare dienstregeling te komen moet echter rekening worden gehouden worden met een veelheid aan andere factoren, zoals:

- De snelheden en rijtijden van een intercity, sprinter en goederentrein op dit traject en de aansluitende trajecten zijn niet gelijk.
- De benodigde aansluitingen voor overstappen in 's-Hertogenbosch (maar ook in Nijmegen, Eindhoven, Tilburg, Utrecht, enzovoort).
- Kruisende treinbewegingen:
  - Bij Vught-aansluiting, waar de treinstroom van Tilburg naar 's-Hertogenbosch de treinstroom van 's-Hertogenbosch naar Eindhoven kruist.
  - Op station 's-Hertogenbosch, vanwege kerende sprinters en doorgaande intercity's en goederentreinen.

- Samenloop met andere corridors op aansluitende trajecten (Utrecht – Amsterdam, Breda – Tilburg, Boxtel – Eindhoven). Daarmee zijn treindienstkenmerken van ver buiten het projectgebied van invloed op de benutting van de capaciteit binnen het projectgebied. De tijdligging van treinen tussen Breda en Tilburg heeft bijvoorbeeld invloed op de tijdligging van treinen tussen 's-Hertogenbosch en Vught en omgekeerd.

Op het samenlooptraject van 's-Hertogenbosch naar Vught zijn de treinen van 's-Hertogenbosch naar Tilburg niet in te passen tussen de treinen van de corridor Amsterdam – Eindhoven, zoals gevisualiseerd in figuur 2-3. Dit geldt ook voor de situatie met alleen PHS-reizigers, zonder herroutering van de goederentreinen via Meteren – Boxtel. Vandaar dat de maatregel tussen 's-Hertogenbosch en Vught in de Voorkeursbeslissing noodzakelijk werd geacht voor alle reizigersvarianten, onafhankelijk van de keuze voor wat betreft de goederenroutering.



Figuur 2-3. Schematische weergave spoorgebruik traject Geldermalsen – Liempde.

### Belang van het knooppunt 's-Hertogenbosch.

Het station 's-Hertogenbosch is zowel een herkomst-/bestemmingsstation als een belangrijk overstapstation tussen de corridors Amsterdam – Eindhoven en Tilburg – Nijmegen. Per dag (2016) maken circa 65.000 reizigers gebruik van het station. Veel reizigers stappen in en uit. Circa 25% à 30% stapt over van de ene op de andere trein. Het aantal reizigers dat iedere dag gebruik maakt van het station groeit gestaag en dat zal de komende jaren toenemen naar 70.000 tot 80.000 reizigers per dag in 2030. Daarmee loopt het station aan tegen de grenzen van haar transfercapaciteit.

In het project 's-Hertogenbosch Transfer wordt onderzocht waar en wanneer transferknooppunten ontstaan en wat hiervoor de optimale maatregelen zijn. De maatregelen kunnen op verschillende plekken in de transferketen nodig zijn, van perron tot voorplein. Mogelijkheden die onderzocht worden lopen van het structureel veranderen van het gebruik van de bestaande perrons, eventueel in combinatie met het verbreden van het huidige perron 6/7 tot een nieuw zijperron langs spoor 8.

### Zes intercity's tussen Amsterdam en Eindhoven in 2018

Vooruitlopend op de uitvoering van de spooraanpassingen 's-Hertogenbosch – Vught zijn in de dienstregeling voor 2018 al 6 intercity's gaan rijden tussen Amsterdam en Eindhoven. Zoals hierboven is aangegeven is het voor een dienstregeling met de gewenste PHS-kwaliteit (elke 10 minuten een trein) noodzakelijk om een 4<sup>e</sup> spoor en een vrije kruising aan te leggen. De recent gereedgekomen grote spooraanpassingen in onder andere Utrecht en 's-Hertogenbosch maken het echter mogelijk toch al in 2018 te starten met de PHS-dienstregeling van 6 in plaats van 4 intercity's tussen Amsterdam en Eindhoven. Tot het gereedkomen van de spooraanpassingen 's-Hertogenbosch – Vught is het daarbij niet mogelijk om de gewenste 10-minuten frequentie volledig te realiseren en is de reistijd langer. De dienstregeling is in deze tussenperiode zolang de corridors niet ontkoppeld zijn kwetsbaar. Er is geen ruimte beschikbaar voor het opvangen van afwijkingen in de dienstregeling en de uitstraling van verstoringen is groter.

### 2.3.3 Mogelijk maken van herroutering goederenvervoer

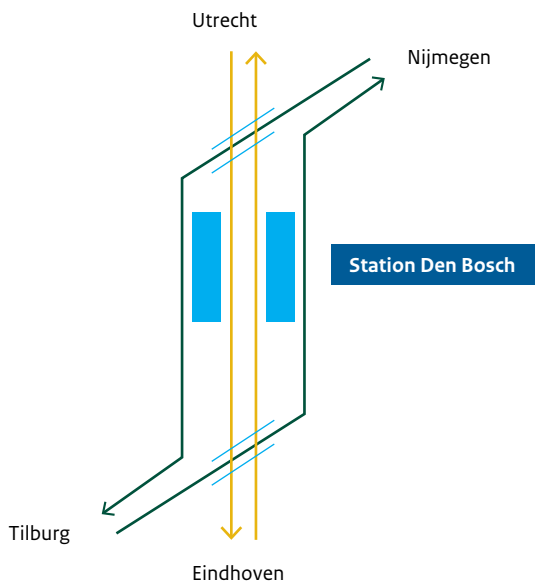
De maatregel 's-Hertogenbosch – Vught uit de Voorkeursbeslissing PHS is, zoals hiervoor uiteen is gezet, ingegeven vanuit de PHS-reizigersdoelstellingen. Deze maatregel heeft echter vervolgens ook de keuze voor herroutering van een deel van het goederenvervoer van de Brabantroute naar de Betuweroute en Meteren – Boxtel mogelijk gemaakt (zie paragraaf 2.4 voor een verdere uitwerking). Beide maatregelen versterken elkaar daarmee en dragen bij aan het doel; betere benutting van de beschikbare infrastructuur.

### 2.3.4 De gekozen oplossing – 's-Hertogenbosch – Vught

Op basis van het Tracébesluit Sporen in 's-Hertogenbosch uit 2011 is aan de noordzijde van het station een vrije kruising gerealiseerd, zodat de treinen vanuit Utrecht en Nijmegen richting 's-Hertogenbosch elkaar ongelijkvloers kunnen kruisen. Verder is ten noorden van het station het aantal sporen tot aan de vrije kruising uitgebreid van 2 naar 4. Daarmee is de ontvlechting aan de noordzijde van het station 's-Hertogenbosch een feit. Door ook beide corridors aan de zuidzijde van het station op het traject 's-Hertogenbosch – Vught een eigen spoor te geven (2 x 2 sporen) en ongelijkvloers te laten kruisen, worden beide corridors nu geheel ontvlochten. In figuur 2-4 is dit principe schematisch gevisualiseerd. Hierdoor:

- Wordt het capaciteitsknelpunt opgelost waarmee dit traject geen belemmering meer vormt voor het realiseren van de beoogde PHS-dienstregeling.
- Wordt de treindienst van beide corridors ontvlochten (ontkoppeld),
  - waardoor het aantal dwangpunten om tot een dienstregeling te komen afneemt;
  - vertragingen beperkt blijven tot één corridor;
  - de kans op vertragingen (verstoring gevoeligheid) kleiner wordt;
  - waarbij door het opheffen van de gelijkvloerse aansluiting met bijbehorende wissels bij Vught aansluiting en het vervallen van de overweg Loonsebaan het veiligheidsniveau wordt verhoogd;
- Neemt de robuustheid van het spoorstelsel bij Vught aansluiting toe, door het vervallen van storingsgevoelige systemen zoals hogesnelheidswissels.





Figuur 2-4. Principe ontvlechting door maatregel viersporigheid 's-Hertogenbosch – Vught en vrije kruising.

## 2.4

### Toelichting Nut & Noodzaak Zuidwestboog Meteren

#### 2.4.1 Inleiding

In de Voorkeursbeslissing PHS uit 2010 is een nieuwe tweesporige Zuidwestboog bij Meteren als verbinding tussen de Betuweroute en het spoortraject van Utrecht richting 's-Hertogenbosch en Eindhoven opgenomen. Dit maakt een nieuwe, extra route voor het goederenvervoer per spoor tussen Rotterdam (Kijfhoek) en Boxtel mogelijk. Dit vervoer rijdt in de huidige situatie via de route Dordrecht, Breda, Tilburg en Boxtel (Brabantroute) naar Eindhoven en verder richting Zuid-Nederland. De nieuwe, extra route loopt via de Betuweroute tot Meteren en vervolgens via een nieuwe verbindingsboog van de Betuweroute via de bestaande spoorlijn naar 's-Hertogenbosch tot Boxtel. Vanaf Boxtel wordt de bestaande route richting Eindhoven weer gebruikt.

In deze paragraaf worden nut en noodzaak van de Zuidwestboog nader toegelicht. Sinds de Voorkeursbeslissing PHS in 2010 heeft zich een aantal relevante ontwikkelingen voorgedaan die van invloed zijn geweest op de prognoses voor het aantal goederentreinen (zie paragraaf 2.1.5). Bij de verschillende stappen in de planuitwerking PHS Meteren – Boxtel zijn de onderstaande prognoses gehanteerd:

- Het publiceren van de Ontwerp Notitie Reikwijdte en Detailniveau, september 2012. Cijfers goederen PHS-prognose 2008 en toebedeeld volgens voorkeursbeslissing juni 2010 (zie tabel 2-2);
- Het publiceren van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau, mei 2013 met verlaagde goederentreinen-prognoses, TNO NEA, lange termijn perspectief 'goederenvervoer', mei 2012. Toedeling in aantallen goederentreinen herzien door ProRail in rapport 'Verwerking herijkte goederenprognoses PHS, maart 2013 (zie Tabel 2-3);
- De NMCA<sup>10</sup> die op 1 mei 2017 is gepubliceerd geeft aan dat er sprake is van doorgaande groei van het reizigersvervoer en het goederenvervoer in zowel het lage als het hoge economische scenario. Het goederenvervoer blijft toenemen, maar het hoogst verwachte niveau ligt minder hoog dan eerder is voorzien. De toekomstige aantallen goederentreinen voor de effectberekeningen zijn om deze reden verlaagd. Voor de berekeningen wordt het hoge scenario voor 2040 gehanteerd (zie tabel 2-4).

<sup>10</sup> IENM/BSK-2017/91922.04 d.d. 1 mei 2017.

Onderstaande tabellen geven deze ontwikkeling in de verwachting van het aantal goederentreinen zoals hierboven omschreven weer.

**Tabel 2-2. Verwachte aantallen goederentreinen per etmaal in beide richtingen samen met PHS. Tabel zoals opgenomen in de Ontwerpnotitie reikwijdte en Detailniveau van september 2012.**

MET PHS Traject	2020		2030	
	laag	hoog	laag	hoog
Meteren – Diezebrug aansluiting	42	114	38	124
Diezebrug aansluiting – 's-Hertogenbosch	64	150	56	166
's-Hertogenbosch – Vught aansluiting	64	150	56	166
Vught aansluiting – Boxtel	40	112	36	120

**Tabel 2-3. Verwachte aantallen goederentreinen per etmaal in beide richtingen samen met PHS Meteren – Boxtel, in het lage en in het hoge economische scenario. Tabel zoals opgenomen in de definitieve Notitie Reikwijdte en Detailniveau van mei 2013.**

MET PHS Meteren – Boxtel Traject	2020		2030	
	laag	hoog	laag	hoog
Meteren – Diezebrug aansluiting	22	82	20	78
Diezebrug aansluiting – 's-Hertogenbosch	30	86	29	78
's-Hertogenbosch – Vught aansluiting	30	86	29	78
Vught aansluiting – Boxtel	20	81	19	76

**Tabel 2-4. Verwachte aantallen goederentreinen per etmaal op een gemiddelde werkdag in beide richtingen samen met PHS-project Meteren Boxtel (projectsituatie) in het lage en hoge economische scenario. Toedeling op basis van de NMCA 2017, inclusief Zuidoostboog Betuweroute<sup>11</sup>.**

MET PHS Meteren – Boxtel Traject	2040	
	laag	hoog
Zuidwestboog	14	43
Meteren – Diezebrug aansluiting	30	61
Diezebrug aansluiting – 's-Hertogenbosch	33	69
's-Hertogenbosch – Vught aansluiting	33	69
Vught aansluiting – Boxtel	18	51

In november 2012 is door de Commissie m.e.r. haar advies over reikwijdte en detailniveau van dit onderhavige MER Meteren – Boxtel gepubliceerd. Hierin zijn een aantal gerichte adviezen voor de nadere toelichting van nut en noodzaak van de Zuidwestboog opgenomen. Hierbij anticipeerde de Commissie al op de in opdracht van de Tweede Kamer uitgevoerde onderzoeken en de voorziene lagere goederenprognoses. Mede in lijn met advies van de Commissie m.e.r. en het advies van de Commissie Elverding wordt de nut en noodzaak van de Zuidwestboog in deze paragraaf in vier stappen onderbouwd:

1. Noodzaak goederen per spoor (paragraaf 2.4.2).
2. Meteren – Boxtel: de drie hoofdargumenten voor de extra route (paragraaf 2.4.3).
3. Omvang toekomstig goederenvervoer over Brabantroute en Zuidwestboog.
4. Onderzochte alternatieven (paragraaf 2.4.5)

De hiervoor genoemde onderzoeken naar aanleiding van de parlementaire behandeling van de Voorkeursbeslissing over PHS zijn deels ook relevant voor de goederenroutering in Zuid-Nederland en komen aan de orde in stap 4 'onderzochte alternatieven'.

#### 2.4.2 Noodzaak van goederenvervoer per spoor

Conform de Lange Termijn Spooragenda (LTSA) streeft het kabinet naar een concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig Nederland. In 2040 moet Nederland beschikken over uitstekende logistieke verbindingen van de Nederlandse (zee- en binnen)havens, luchthavens, industriegebieden en logistieke centra. Het spoorgoederen-

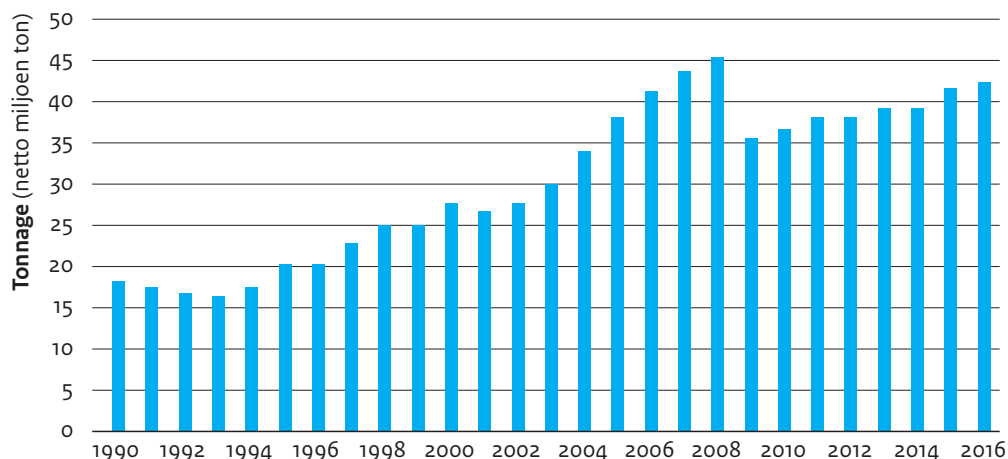
<sup>11</sup> Eind 2016 is de Zuidoostboog van de Betuweroute na een beperkte aanpassing in gebruik genomen. De boog is aangelegd als onderdeel van de Betuweroute. Via deze boog kunnen goederentreinen vanaf 's-Hertogenbosch de Betuweroute op richting Elst en omgekeerd. Deze route is een alternatief voor de route 's-Hertogenbosch – Oss – Nijmegen.

vervoer is een cruciale schakel in de achterlandverbindingen en daarmee van groot belang voor de Nederlandse economie en de internationale concurrentiepositie. Om deze functie waar te blijven maken en toekomstige groei op te vangen is voldoende flexibele en betrouwbare ruimte op het spoor nodig. Vanwege deze concurrentiepositie is het van belang dat goederenvervoer via meerdere modaliteiten mogelijk is (via de weg, via het water en via het spoor). Zo investeert de haven van Rotterdam ook gericht in vervoer per spoor richting Duitsland.

### Ontwikkeling goederenvervoer per spoor in Nederland

Het goederenvervoer per spoor is in de loop van de afgelopen decennia ingrijpend veranderd. Van fijnmazige nationale vervoersstromen naar met name internationaal georiënteerd vervoer over lange afstand. Het vervoer is voor meer dan 85% internationaal en bevindt zich voornamelijk op de oost-west as. Het binnenlandse vervoer is goed voor circa 10% van de omvang. De overige 5% van het vervoer is transit (rijdt door Nederland, maar heeft geen herkomst of bestemming in Nederland).

In figuur 2-5 is de ontwikkeling van het goederenvervoer per spoor in Nederland van 1990 tot 2016 weergegeven (in miljoenen tonnen netto per jaar). In 15 jaar tijd is de vervoeromvang met name door de aanleg van de Betuweroute verdrievoudigd, van 16,7 miljoen ton in 1993 tot 45,5 miljoen ton in 2008. In 2008 en 2009 is de omvang van het vervoer 15 tot 20% gedaald onder invloed van de wereldwijde economische crisis. Daarna is er weer herstel zichtbaar en op dit moment is het niveau van 2008 bijna weer bereikt.



Figuur 2-5. Ontwikkeling goederenvervoer per spoor in Nederland van 1990 tot en met 2016 in miljoenen tonnen netto per jaar.

De verwachting is dat het goederenvervoer per spoor in Nederland zal groeien. De ontwikkeling hangt sterk af van de economische ontwikkeling in Nederland en Europa. Volgens de actuele prognose (NMCA 2017) is de verwachting dat het goederenvervoer in Nederland groeit van circa 40 miljoen ton in 2014 naar 62 (laag economisch scenario) tot 78 miljoen ton (hoog economisch scenario) in 2040. De groei vindt vooral plaats op de oost-west as tussen de Rotterdamse haven en Duitsland.

Het spoorvervoer heeft in Nederland een beperkt marktaandeel in het totaal vervoerde gewicht (gemeten over alle modaliteiten samen). In bepaalde deelmarkten is wel sprake van een significant aandeel in het vervoer, vooral in het containervervoer en in het vervoer van kolen en erts. Met name in het Rotterdamse havengebied heeft de containeroverslag zich sterk ontwikkeld. Meer dan 10% van de containers die naar het achterland vervoerd worden uit de Haven van Rotterdam gaan per spoor.

De concurrentie tussen de verschillende modaliteiten weg, water en spoor en tussen de verschillende spoorgoederenvervoerders is groot. Kleine wijzigingen in markt en omstandigheden (bijvoorbeeld in prijs) kunnen leiden tot grote fluctuaties in het goederenvervoer per spoor.

Het goederenvervoer per spoor heeft zich vooral geconcentreerd in de havengebieden (Rotterdam, Amsterdam, Sloe, Terneuzen, Moerdijk en de noordelijke havengebieden). De Rotterdamse haven is verreweg het grootste herkomst- en bestemmingsgebied.

De Betuweroute is de belangrijkste corridor in Nederland waarover het goederenvervoer wordt afgewikkeld. De Rotterdamse haven heeft via de Betuweroute een speciale goederenspoorverbinding met Duitsland. Ook de Amsterdamse haven is via een verbindingboog bij Meteren aangesloten op de Betuweroute. Het overige goederenvervoer rijdt via het gemengde spoornet.

Bij brief van 6 juli 2017<sup>12</sup> zijn door de minister van Infrastructuur en Milieu een aantal studies naar de ontwikkeling van het goederenvervoer sinds de besluitvorming van de Betuweroute aangeboden. Ook is gekeken of het geprognosticeerde aantal tonnen goederenvervoer over de Betuweroute van 30 miljoen in 2015 is gehaald (Commissie-Hermans, 1995, TK, 1995). Gebleken is dat deze verwachting voor ongeveer 70 procent is gerealiseerd. Een van de deelstudies betreft een onderzoek van TNO voor welk aandeel van de goederenstromen in Nederland het realistisch is om een verschuiving van weg naar spoor te veronderstellen en tot welke CO<sub>2</sub>-besparing dit zou kunnen leiden. Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat in het jaar 2014 voor totaal 354 miljoen ton aan goederen via de weg in containers of als stukgoed is vervoerd. Ruim 12% (43 miljoen ton) van dit wegvervoer kan in theorie ook over het spoor worden vervoerd, omdat de routes ervan een overlap met het spoornetwerk hebben.

#### 2.4.3 Route via Meteren – Boxtel: de drie hoofdargumenten

De drie hoofdargumenten waarom in de Voorkeursbeslissing PHS 2010 is gekozen voor een extra route voor het goederenvervoer tussen Rotterdam (Kijfhoek) en Eindhoven via de Betuweroute, de Zuidwestboog bij Meteren en vervolgens via 's-Hertogenbosch naar Boxtel zijn:

1. Het vrijmaken van capaciteit op de Brabantroute voor meer reizigerstreinen.
2. Spreiding & afname van hinder: minder hinder woonkernen Brabantroute en beter benutten Betuweroute.
3. De noodzaak van een robuust spoornet.

Navolgend worden deze drie hoofdargumenten nader toegelicht.

##### 1. Vrijmaken capaciteit Brabantroute voor meer reizigerstreinen

Aanleiding voor de herrotering van het goederenvervoer tussen Rotterdam en Zuid-Nederland is dat meer capaciteit nodig is op de Brabantroute (Breda–Tilburg–Boxtel) voor meer reizigerstreinen. Dit is nodig, aangezien in de Voorkeursbeslissing PHS is opgenomen dat op de Brabantroute een extra 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity per uur per richting gaat rijden en het aantal sprinters tussen Breda en Tilburg Universiteit toeneemt van 2 naar 4 per uur per richting. Vanwege deze extra reizigerstreinen is op de Brabantroute geen ruimte meer voor de huidige 5 goederenpaden, maar nog slechts ruimte voor 2 goederenpaden per uur per richting (de term 'goederenpad' is in navolgend tekstkader nader toegelicht). De totale verwachte goederenstroom richting Zuid-Nederland en Duitsland kan niet op deze 2 paden van de Brabantroute worden afgewikkeld. Voor de vervoersrelaties Zuid-Nederland van en naar Sloe-Vlissingen, Moerdijk en België, blijft geografisch gezien de Brabantroute de kortste en snelste route. Dat geldt ook voor het vervoer van Rotterdam naar Tilburg Industrieterrein. Voor het overige vervoer Rotterdam – Zuid-Nederland is herrotering noodzakelijk. Een belangrijke overweging ten aanzien van de toekomstwaarde daarbij is dat op termijn de met Duitsland afgesproken maximale aantal treinen (192 beide richtingen samen) op de grensovergang Betuweroute – Emmerich wordt bereikt. De Zuidwestboog biedt hiervoor dan een alternatieve route richting grensovergang Venlo en voorkomt daarmee ook een groei van het aantal goederentreinen op de Brabantroute. Dit wordt nader toegelicht in de volgende paragraaf (paragraaf 2.4.4).

Tabel 2-5 en figuur 2-6 geven een overzicht van de aantallen goederenpaden op diverse trajecten in de huidige situatie zonder extra reizigerstreinen op de Brabantroute en met extra reizigerstreinen op de Brabantroute waarbij goederentreinen deels via de Betuweroute en de verbindingboog rijden.

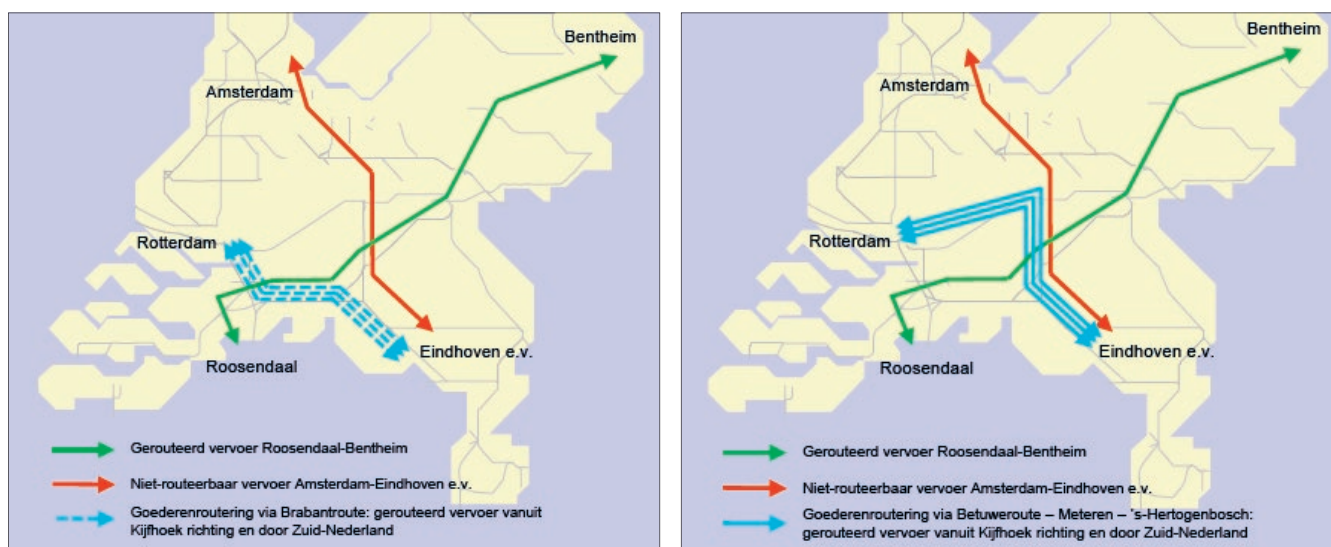
<sup>12</sup> Kamerstukken 2016–2017, 29984 nr 727.

### Toelichting goederenpaden

In tegenstelling tot reizigersvervoer dat volgens een vaste dienstregeling rijdt, is goederenvervoer vraag gestuurd. Om te kunnen garanderen dat een goederentrein kan rijden op het door vervoerders gewenste moment wordt in de dienstregeling een tijdpad (slot) gereserveerd waarin een goederentrein kan rijden. Een dergelijk tijdpad/slot wordt een goederenpad genoemd. Een goederentrein rijdt echter alleen op die momenten dat er een concrete marktvrage is. Dit betekent in de praktijk dat niet alle goederenpaden worden gebruikt. Op basis van prognoses voor het toekomstig goederenvervoer wordt een inschatting gemaakt van het aantal treinen dat daadwerkelijk gebruik maakt van de beschikbare goederenpaden.

Tabel 2-5. Goederenpaden per uur per richting ten tijde van de Voorkeursbeslissing.

Traject	Huidige situatie	Met herroutering
Meteren – 's-Hertogenbosch	1	4
's-Hertogenbosch – Vught	2	5
Vught – Boxtel	1	4
Vught – Tilburg	1	1
's-Hertogenbosch – Nijmegen	1	1
Brabantroute: Breda – Boxtel	5	2
Boxtel – Eindhoven	5	5



Figuur 2-6. schematische weergave routing via Brabantroute en routing via Meteren.

### 2. Spreiding & afname hinder: minder hinder woonkernen Brabantroute en benutten Betuweroute

Een drietal overwegingen die hebben meegespeeld bij de keuze voor de nieuwe, extra route via Meteren uit de Voorkeursbeslissing zijn (zie ook paragraaf 2.1.4 'Voorkeursbeslissing Kabinet 2010'):

- De wens om de Betuweroute zoveel mogelijk te benutten. Daarbij is gepleit om te komen tot een evenwichtigere spreiding van lusten en lasten.
- De wens van de regio Zuid-Holland, verenigd in de Zuidvleugel, om de risico's voor externe veiligheid ter hoogte van Dordrecht beheersbaar te houden door het aantal goederenpaden bij Dordrecht terug te brengen van 7 naar 4 (Dordrecht kent het hoogste groepsrisico van Nederland).
- De verwachting dat de overwegproblematiek van mogelijk relatief lange dichtligtijden op de Brabantroute door het verleggen van de drie goederenpaden naar de Betuweroute kon worden beperkt.

Met de spreiding van de lusten en de lasten wordt onder meer bedoeld op spreiding van de hinder van de goederentreinen in de woonkernen. Specifiek voor de Brabantroute gaat het daarbij onder meer om vermindering van de hinder in de Drechtsteden, Breda en Tilburg. Daarbij worden specifiek de externe veiligheid te Dordrecht en de overwegproblematiek op de Brabantroute als overweging genoemd, maar het gaat ook om milieueffecten als geluid en trillingen. Door de herroutering wordt minder stedelijk gebied doorsneden en hebben daardoor ook minder mensen hinder van de goederentreinen. Door de Brabantroute worden drie grote stedelijke gebieden doorsneden (Dordrecht, Breda en Tilburg) en door de nieuwe route één ('s-Hertogenbosch). Het aantal woningen binnen 150 meter aan weerszijden van de spoorbaan bedraagt op het traject Kijfhoek – Dordrecht – Breda – Tilburg – Boxtel ruim 29.000. Voor het traject Kijfhoek – Betuweroute – Zuidwestboog – 's-Hertogenbosch – Vught – Boxtel is dit circa 7500 woningen.

De verlaging van het aantal goederenpaden van 5 naar 2 en de daarmee noodzakelijk geworden herroutering betekent dat de 61 goederentreinen die in 2015 door Breda reden niet toenemen naar 94 treinen in het hoge scenario in 2040. Met herroutering via de Zuidwestboog wordt in 2040 hoog een kleine afname in Breda tot ca 51 treinen verwacht (zie ook paragraaf 2.4.4).

De nieuwe, extra route naar Boxtel loopt deels over de Betuweroute. De Betuweroute is speciaal ingericht voor het vervoer met goederentreinen. De her te routeren goederentreinen passen in het beoogde gebruiksniveau en de daarbij behorende milieumaatregelen zoals vastgelegd in het Tracébesluit Betuweroute. Het verschuiven van goederenstromen van het gemengde spoorwegennet naar de Betuweroute is daarmee een goede maatregel om hindereffecten van goederentreinen te verminderen. Zo wordt in de aangenomen motie van 'Van Tongeren / Van Veldhoven' van 30 januari 2014 (Kamerstuk 29 984 nr.-449) bij de behandeling van het Vervoerplan van NS en het Beheerplan van ProRail in de Tweede Kamer de regering verzocht om gevaarlijke stoffen bij voorkeur te vervoeren over de Betuweroute en te monitoren wanneer van dit principe wordt afgeweken.

### **3. Noodzaak van een robuust spoornet**

Conform de Lange Termijn Spooragenda (L TSA) uit maart 2014 blijft de ambitie uit PHS het uitgangspunt voor toekomstige investeringen. De hiervoor benodigde aanpassingen in de infrastructuur leveren een belangrijke bijdrage aan het verbeteren van betrouwbaarheid en veiligheid van het spoor. Het project Meteren – Boxtel past binnen deze ambitie.

Waar reizigersvervoer vaste dienstregelingen kent, is het goederenvervoer meer vraaggericht, kan variëren in intensiteit en heeft dus meer flexibiliteit nodig. Door steeds grotere zeeschepen is sprake van ook steeds grotere pieken en dalen in het aanbod. De twee goederenpaden over de Brabantroute die over blijven na de PHS-uitbreiding van de reizigerstreinen bieden daartoe onvoldoende flexibiliteit en onvoldoende ruimte voor groei.

Met het project wordt een nieuwe goederenroute aan het netwerk toegevoegd om de kwaliteit van de verbinding Rotterdam – Zuid-Nederland/Ruhrgebied op niveau te houden, waardoor het ook makkelijker is verstoringen te voorkomen of op te vangen. Dit vergroot de kwaliteit en de flexibiliteit in het aanbod van treinpaden en vergroot ook het gebruik van de Betuweroute. Een robuust en Europees geharmoniseerd spoornet draagt er aan bij dat het spoor voor goederenvervoerders een aantrekkelijk alternatief is. Het spoorgoederenvervoer is een cruciale schakel in de Europese achterlandverbindingen (TEN-T) en daarmee van groot belang voor de Nederlandse economie en de internationale concurrentiepositie.

De verbinding via de Zuidwest-boog is noodzakelijk om er voor te zorgen dat het spoornet voldoende robuust is. Er is meer flexibiliteit en capaciteit voor het goederenvervoer en er zijn meer mogelijkheden voor bijsturing waardoor de betrouwbaarheid toeneemt. De nieuwe route via de Zuidwestboog biedt ook een omleidingsroute bij stremmingen op de Betuweroute richting Duitsland en op de Brabantroute richting Duitsland. Dat geldt ook voor onderhoud dat veelal nachts plaats vindt, waardoor juist het goederenvervoer wordt geraakt. Toekomstvastheid is ook één van de belangrijke overwegingen die ten grondslag ligt aan de keuze voor de verbindingsboog in de Voorkeursbeslissing PHS.

Twee goederenpaden over de Brabantroute die beschikbaar zijn na de PHS-uitbreiding van de reizigerstreinen bieden daartoe onvoldoende flexibiliteit en onvoldoende ruimte voor groei.



Zoals blijkt uit de brief van 17 juni 2014 van de staatssecretaris van het ministerie van Infrastructuur en Milieu over enkele aanvullende besluiten ten aanzien van PHS wordt de noodzaak van een robuust spoornet voor goederenvervoer ook breed onderkend. In de diverse kamerdebatten en in gesprekken met de regio en het Havenbedrijf Rotterdam is van vele kanten bepleit te komen tot een zo spoedig mogelijke uitvoering van de maatregelen zodat het goederenvervoer via de nieuwe route kan gaan rijden. Dit betekent niet alleen dat intensiever gebruik wordt gemaakt van de Betuweroute, maar ook dat een hogere betrouwbaarheid aan goederenvervoerders geboden kan worden.

Met de keuze voor de nieuwe, extra route van het goederenvervoer tussen Rotterdam en Boxtel via de Betuweroute en het traject Meteren – Boxtel wordt ook de investering in de maatregel ‘s-Hertogenbosch – Vught: 4-sporig en vrije kruising’ uit de Voorkeursbeslissing beter benut. Deze maatregel werd bij alle PHS-reizigersvarianten nodig geacht, ongeacht de verkozen goederenroutering. Zonder deze maatregel was herroutering van het goederenvervoer via Meteren – Boxtel niet mogelijk geweest (zie ook paragraaf 2.3.2). Beide maatregelen versterken elkaar daarmee en dragen bij aan de doelstelling ‘beter benutten’ van het spoorwagennet.

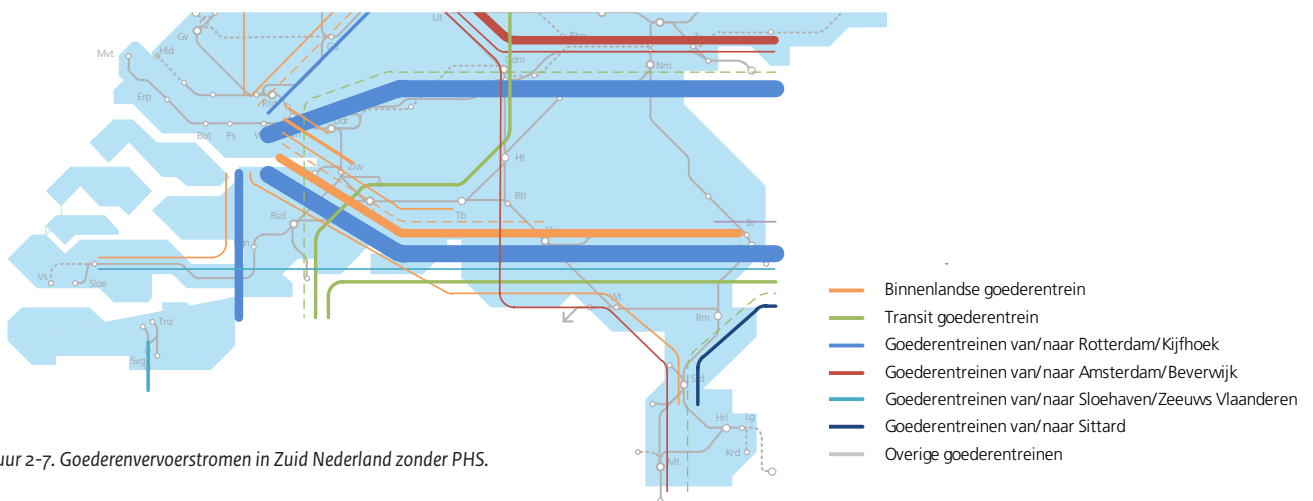
#### 2.4.4 Omvang toekomstig goederenvervoer over Brabantroute en Zuidwestboog

Zoals beschreven in de vorige paragraaf is de aanleiding voor de verbindingsboog dat meer capaciteit voor reizigerstreinen op de Brabantroute (Breda-Tilburg-Boxtel) nodig is. Maar welke goederenstromen die momenteel via de Brabantroute worden afgewikkeld komen voor herroutering via de nieuwe route in aanmerking? In Zuid Nederland (ten zuiden van de Betuweroute) zijn de belangrijkste herkomst- en bestemmingsgebieden:

- Vlissingen-Sloehaven;
- Roosendaal-grens (België);
- Venlo (oa VenloTradeport);
- Venlo-grens (Duitsland);
- Sittard (Chemelot), Eijsden-grens (België);
- Rotterdam-Kijfhoek.

In figuur 2-7 zijn de daaruit volgende goederenvervoerstromen in Zuid Nederland weergegeven zonder PHS waarbij de belangrijkste zijn:

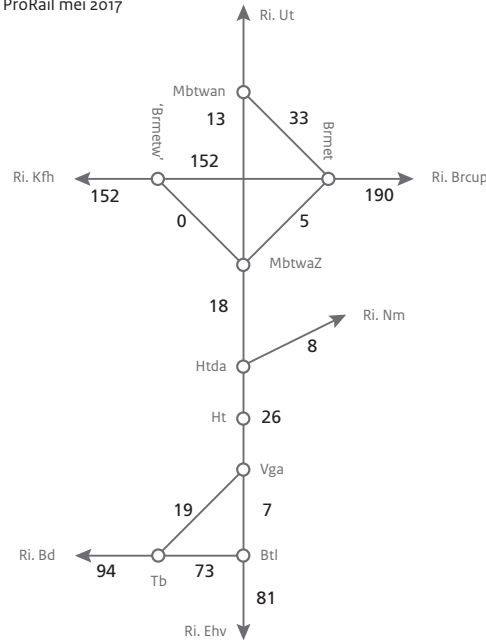
- Amsterdam – Geldermalsen – 's-Hertogenbosch – Eindhoven – Maastricht: 1 goederenpad / uur.
- Sloehaven – Roosendaal – Breda – Tilburg – Eindhoven – Venlo: 1 goederenpad / uur.
- Rotterdam – Zuid-Nederland: 3 goederenpaden / uur.
- België – Roosendaal – Breda – Tilburg – 's-Hertogenbosch – Nijmegen: 1 goederenpad / uur.



Figuur 2-7. Goederenvervoerstromen in Zuid Nederland zonder PHS.

### WLO2\_2040 Hoog Referentiesituatie

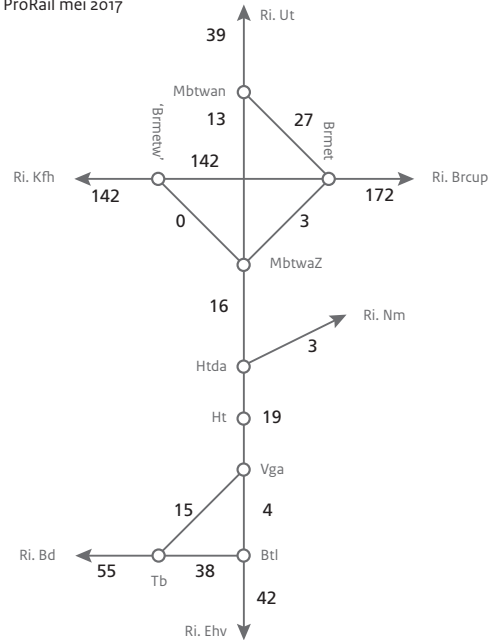
ProRail mei 2017



# goederentreinen per gemiddelde werkdag (som beide richtingen)

### WLO2\_2040 Laag Referentiesituatie

ProRail mei 2017



# goederentreinen per gemiddelde werkdag (som beide richtingen)

Figuur 2-8. Verwachte aantallen goederentreinen voor beide richtingen samen in 2040 weergeven op werkdagen voor het lage en het hoge economische groeiscenario, zonder aanleg verbindingsboog bij Meteren.

### De goederenprognoses

Sinds de Voorkeursbeslissing PHS in 2010 zijn de landelijke goederenprognoses voor PHS in maart 2013 naar beneden bijgesteld. De NMCA 2017 betekent een nieuwe bijstelling van de goederenprognoses (zie ook paragraaf 2.4.1). In de NMCA Spoor 2030-2040, achtergrondrapport, ProRail 19 april 2017 zijn de groeicijfers van de NMCA vertaald naar treinaantallen. Deze zijn gebaseerd op de snelste routes. In de verdere uitwerking (mei 2017) door ProRail zijn ook de capaciteitsbeperkingen op de routes naar Bad Bentheim en Emmerich betrokken.

In figuur 2-8 zijn de verwachte aantallen goederentreinen per uur voor beide richtingen samen in 2040 weergegeven op werkdagen voor het lage en het hoge economische groeiscenario zonder Zuidwestboog. De huidige 5 goederenpaden op de Brabantroute bieden, zonder uitbreiding van de PHS-reizigersdienstregeling, voldoende capaciteit om de verwachte goederentreinen in 2040, ook in het hoge scenario, te kunnen verwerken.

Na uitbreiding van het aantal intercity's van 2 naar 4 per uur per richting op de verbinding (Rotterdam –) Breda – Eindhoven blijven op de Brabantroute 2 goederenpaden per uur per richting beschikbaar. Een goederenpad heeft capaciteit voor 18 goederentreinen per dag per richting (zie ook tekstkader 'capaciteit en variaties in het gebruik van een goederenpad' voor verdere toelichting). Voor de overblijvende 2 paden betekent dit een maximaal aantal van 72 goederentreinen per dag. Daarmee kan de Brabantroute niet meer voldoen aan de gevraagde vervoersomvang die in het hoogste scenario voor 2040 is berekend op 94 treinen ter hoogte van Breda. Ook bij lagere aantallen dan het hoogste scenario 2040 ontstaan knelpunten op bepaalde momenten door de aard van het goederenvervoer. Goederenvervoer is immers afhankelijk van de vervoersvraag van o.a. de haven en is niet gelijkmatig over de dag verdeeld. Uit het voorbeeld van de Betuweroute zoals opgenomen in het eerder genoemde tekstkader blijkt, dat gemeten over een hele maand, op het drukste uur van de dag 50% meer goederentreinen reden dan op een gemiddeld uur. De verwachting is dat deze spreiding in het vervoeraanbod in de toekomst vergelijkbaar is aan vandaag en ook van toepassing is op het goederenvervoer op de Brabantroute.

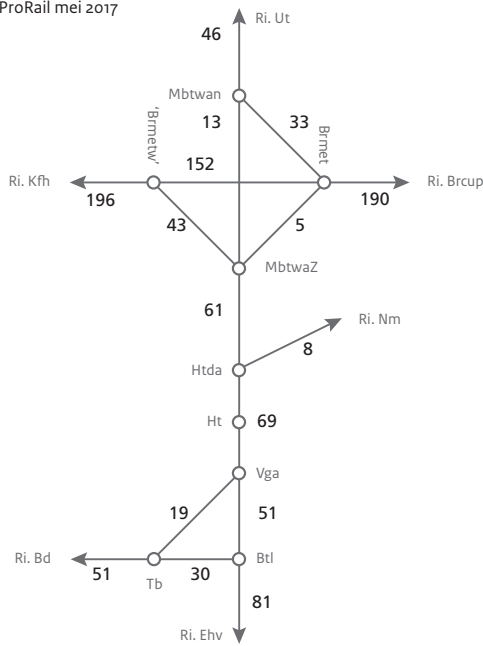
De totale goederenstroom kan daarmee niet op deze 2 overblijvende paden van de Brabantroute worden afgewikkeld.

De resterende 2 paden zullen met name gebruikt worden door goederentreinen die geen logisch route-alternatief hebben voor de Brabantroute. Daarbij gaat het om herkomst/bestemming in het westen: Sloe-Vlissingen, België of verder en Moerdijk. In het oosten gaat het om de herkomst/bestemming: Venlo grens – Duitsland en Venlo/Blerick (containers). Daarnaast is de Brabantroute ook voor de vervoersrelatie Maasvlakte – Tilburg-industrieterrein geografisch gezien de meest logische route. Het goederenvervoer van Rotterdam richting Zuid-Nederland kan geografisch gezien over de nieuwe route via de verbindingsboog bij Meteren naar Zuid-Nederland rijden.

Het voorgaande leidt tot de volgende aantallen goederentreinen bij 2 paden over de Brabantroute en aanleg van de verbindingsboog bij Meteren (projectsituatie) in de scenario's 2040 hoog en 2040 laag zoals weergegeven in figuur 2-9.

#### WLO2\_2040 Hoog Projectsituatie

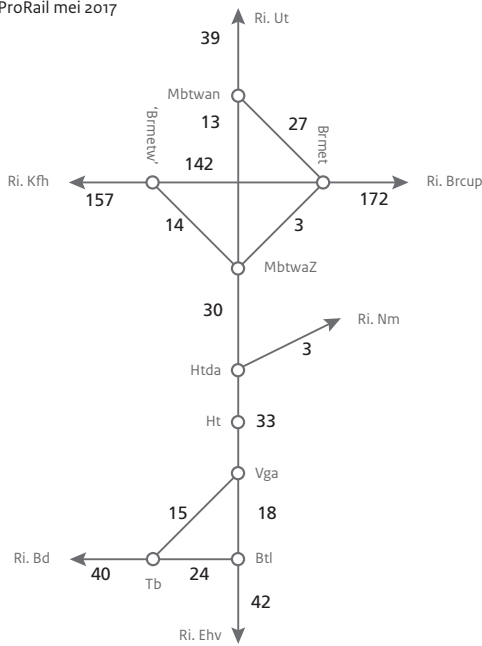
ProRail mei 2017



# goederentreinen per gemiddelde werkdag (som beide richtingen)

#### WLO2\_2040 Laag Projectsituatie

ProRail mei 2017



# goederentreinen per gemiddelde werkdag (som beide richtingen)

Figuur 2-9. Goederenstromen uitgaande van 2 paden over de Brabantroute en aanleg van de verbindingsboog bij Meteren (2040 hoog scenario en 2040 laag scenario).

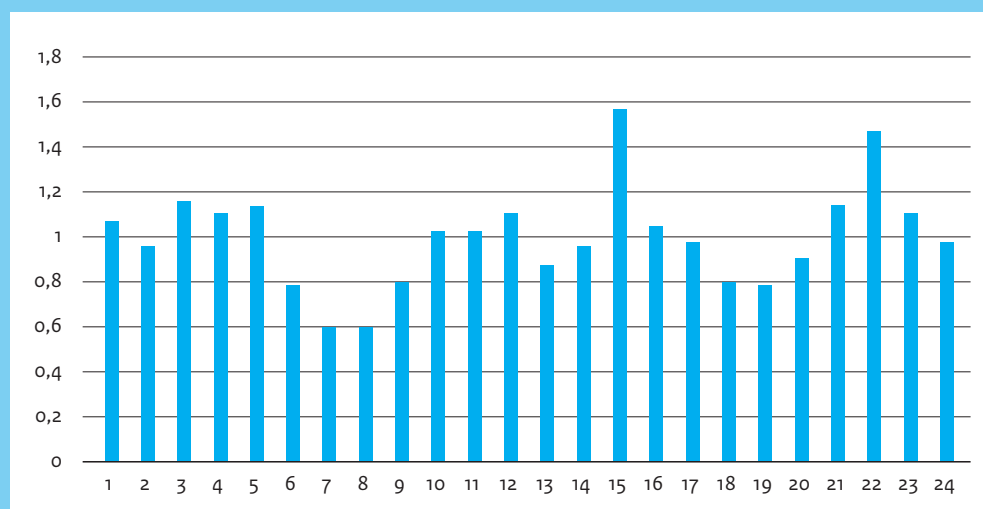
### Capaciteit en variaties in het gebruik van een goederenpad

De theoretische capaciteit van een goederenpad is één trein per uur per richting dus 24 treinen per dag per richting. In de praktijk is de capaciteit echter minder omdat de vervoersvraag nooit gelijkmatig is verdeeld over de dag en hoe meer vervoersrelaties gebruik maken van het goederenpad hoe groter de variatie. Tussen het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat en ProRail zijn de volgende capaciteitsgrenzen afgesproken voor een goederenpad:

- Bij één vervoersrelatie maximaal 18 goederentreinen per dag.
- Bij twee vervoersrelaties maximaal 16 goederentreinen per dag.
- Bij drie vervoersrelaties of meer maximaal 15 goederentreinen per dag.

### Variatie in de vraag aan goederenvervoer

Het aantal goederentreinen varieert per dag en per uur van de dag, vanwege variatie in de vraag naar goederenvervoer. In het weekend rijden er bijvoorbeeld minder goederentreinen dan op werkdagen. Ook per periode van de dag zijn er drukke en minder drukke perioden. In de grafiek is een overzicht van de gemiddelde verdeling per dag van het aantal goederentreinen over de Betuweroute in juni 2015 gegeven (op de horizontale as zijn de uren per dag opgenomen). De waarde 1 op de verticale as staat voor het gemiddelde van de hele dag, waarbij de procentuele afwijking van dit gemiddelde per uur van de dag is weergegeven. In de drukste uren reden er tot 50% meer goederentreinen dan in een gemiddeld uur. De verwachting is dat deze spreiding in het vervoeraanbod in de toekomst vergelijkbaar is aan vandaag en ook van toepassing is op het goederenvervoer op de Brabantroute.



### 2.4.5 Onderzochte alternatieven

In de Voorkeursbeslissing PHS is gekozen voor de verbindingsboog bij Meteren waardoor een gedeeltelijke vervanging van het vervoer over de Brabantroute mogelijk is. Zoals beschreven in paragraaf 2.1.3 is tijdens de verkenningfase PHS voorafgaand aan de Voorkeursbeslissing de Maaslijn als vervangende route afgevalen in verband met de hoge investeringskosten (meer dan € 900 miljoen) en de verwachte milieueffecten.

Zoals beschreven in paragraaf 2.1.3 'Verkenningfase' en paragraaf 2.1.4 'voorkeursbeslissing' is een afweging gemaakt tussen opwaardering van de Brabantroute, zodat het goederenvervoer tussen Rotterdam en Zuid-Nederland gebruik kan blijven maken van deze route, en herroutering via de nieuwe route via Meteren – Boxtel. Navolgend wordt de gemaakte afweging nader toegelicht voor wat betreft de beschikbare en benodigde capaciteit, de benodigde maatregelen en bijbehorende kosten.

Afsluitend wordt in deze paragraaf ingegaan op de uitgevoerde onderzoeken naar aanleiding van de parlementaire behandeling van de Voorkeursbeslissing over PHS in 2010. Deze kunnen namelijk relevant zijn voor de goederenrouting tussen Rotterdam en Zuid-Nederland.

## Voorkeursbeslissing PHS: Afweging opwaardering Brabantroute versus Meteren – Boxtel

### Benodigde capaciteit en maatregelen bij routing goederen via de Brabantroute

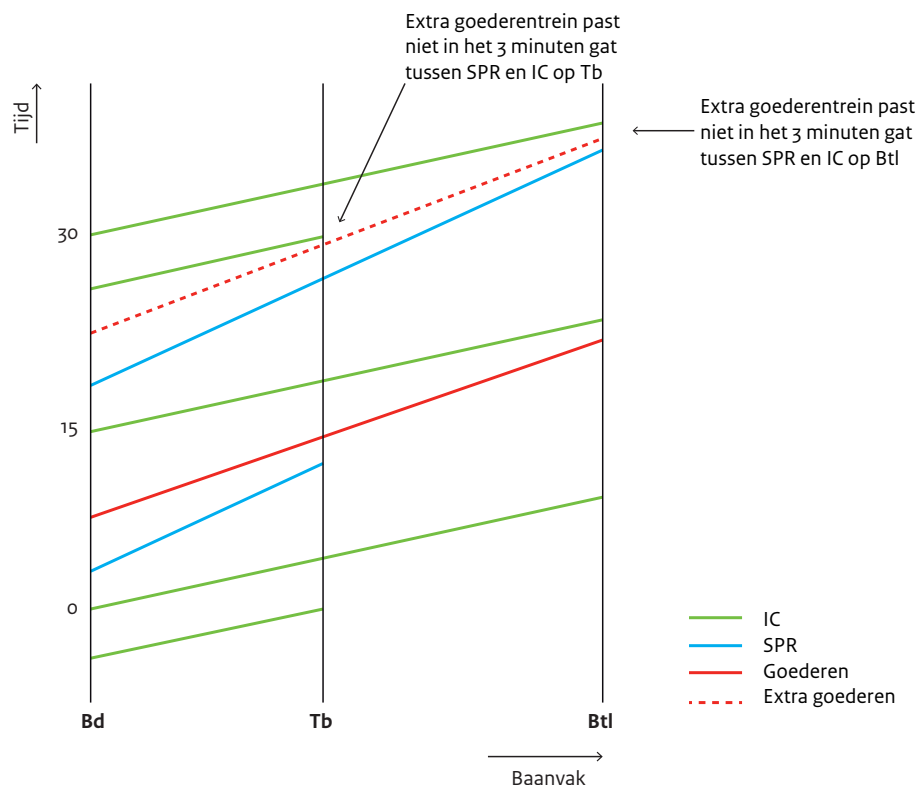
In tabel 2-6 is het maximaal voorziene aantal treinen per uur per deeltraject weergegeven tussen Dordrecht en Boxtel, uitgaande van goederen via de Brabantroute (dus geen herroutering via Meteren – Boxtel) en de voorziene dienstregeling voor reizigerstreinen van PHS (inclusief derde en vierde intercity tussen Breda en Eindhoven).

Tabel 2-6. Treinaantallen per deeltraject (per uur/richting) tussen Dordrecht en Boxtel, goederenrouting Brabantroute.

Deeltraject	IC	Sprinter	Goederen	Totaal
Dordrecht – Zwaluwe	3	4	7	14
Zwaluwe-Prinsenbeek – Breda	6*	2	3	11
Breda – Tilburg	6	4	5	15
Tilburg – Boxtel	4	2	4	10

\*6 intercity's waarvan 5 via de HSL.

In figuur 2-10 is een schematisch overzicht van de dienstregeling tussen Breda en Boxtel via Tilburg weergegeven uitgaande van deze treinaantallen.



Figuur 2-10. Schematisch overzicht van de dienstregeling Breda (Bd) – Tilburg (Tb) – Boxtel (Btl).

Tussen Breda en Eindhoven rijden in PHS 4 intercity's per uur. Dat betekent elke 15 min een intercity. Tussen Breda en Tilburg rijden nog 2 extra intercity's. Tussen de intercity's is per kwartier steeds een pad ('slot') voor sprinters en goederentreinen. De sprinters en goederentreinen hebben een lagere (gemiddelde) snelheid dan de intercity. Elk kwartier kan een sprinter worden ingepast tussen Breda en Tilburg, waarvan er elk halfuur één doorrijdt tot Boxtel. Elk halfuur kan tevens een goederentrein worden ingepast. Een derde, vierde en vijfde (goederen)trein per uur kan echter bij het gewenste aantal reizigerstreinen op de Brabantroute

niet worden ingepast uitgaande van de huidige infrastructuur. Om deze goederentreinen wel in te kunnen passen op dit traject zijn conform de Capaciteitsanalyse uitgevoerd voor PHS uit 2010 de volgende maatregelen nodig:

- Viersporigheid Breda Prinsenbeek – Breda.
- Viersporigheid Tilburg Universiteit – Tilburg-aansluiting en vrije kruising.

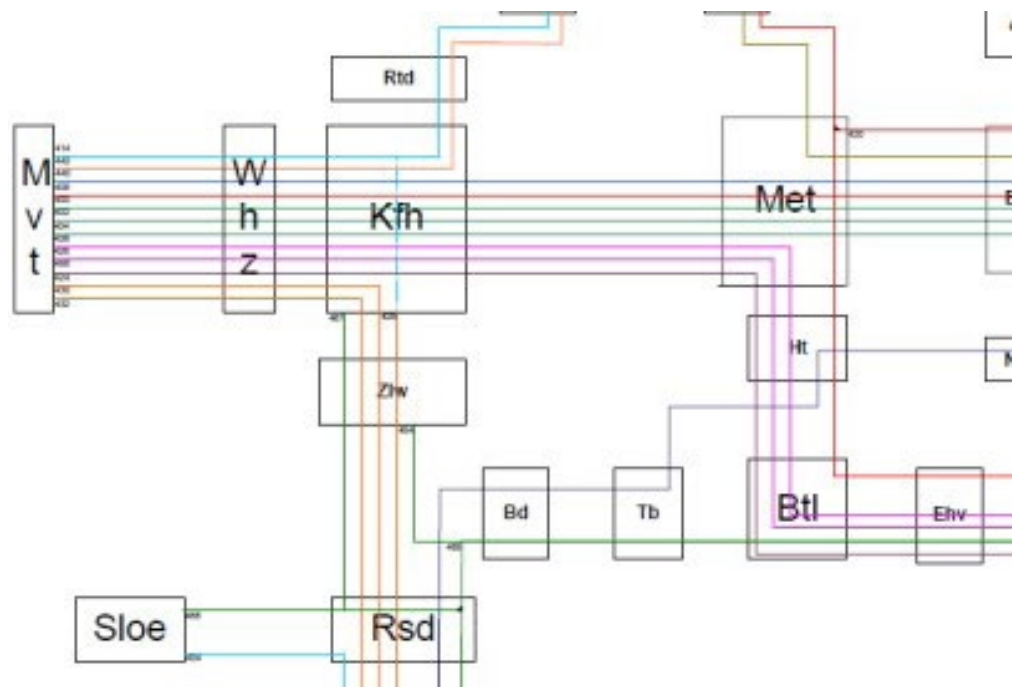
In de bij de Voorkeursbeslissing PHS gekozen geoptimaliseerde variant 'maatwerk 6/6' voor het reizigersvervoer rijden 3 intercity's per uur via de HSL in plaats van het spoortraject Dordrecht – Zwaluwe, waardoor op dit traject (inclusief de Moerdijkbrug) geen viersporigheid nodig is (alleen seinoptimalisatie).

*Benodigde maatregelen en capaciteit bij routing goederen via de Betuweroute en Meteren – Boxtel*

In relatie tot de herrotering van het goederenvervoer via het traject Meteren – Boxtel is in de Voorkeursbeslissing PHS de volgende maatregel voorzien:

- Een nieuwe tweesporige Zuidwestboog bij Meteren als verbinding tussen de Betuweroute en het gemengde spoortraject van Utrecht richting 's-Hertogenbosch en Eindhoven.

Viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught werden bij de PHS Voorkeursbeslissing nodig geacht voor alle varianten, ongeacht de goederenrouting via of de Brabantroute of via Meteren – Boxtel. In onderstaande figuur zijn de goederenpaden in Zuid Nederland in de PHS-situatie met Zuidwestboog weergegeven.



Figuur 2-11. Goederenpaden in Zuid Nederland in de PHS-situatie met Zuidwestboog.

In aansluiting hierop zijn in tabel 2-7 de maximaal voorziene aantallen treinen per uur per deeltraject weergegeven tussen Meteren – Boxtel en de voorziene dienstregeling voor reizigerstreinen van PHS. Zoals beschreven in paragraaf 2.3 'Nut & Noodzaak 's-Hertogenbosch – Vught' is met de maatregelen op dit deeltraject voldoende capaciteit beschikbaar. Tussen Meteren en Boxtel rijden op het tweesporige traject<sup>13</sup> in PHS maximaal 6 intercity's, 2 sprinters en 4 goederentreinen per uur per richting. Dat betekent elke 10 min een intercity. Tussen twee intercity's is er steeds een 'slot' voor een andere trein, een sprinter of een goederentrein. Er zijn dus 6 'slots' per uur. Deze worden gebruikt door twee keer een sprinter (een halfuur dienst) en vier keer een goederentrein.

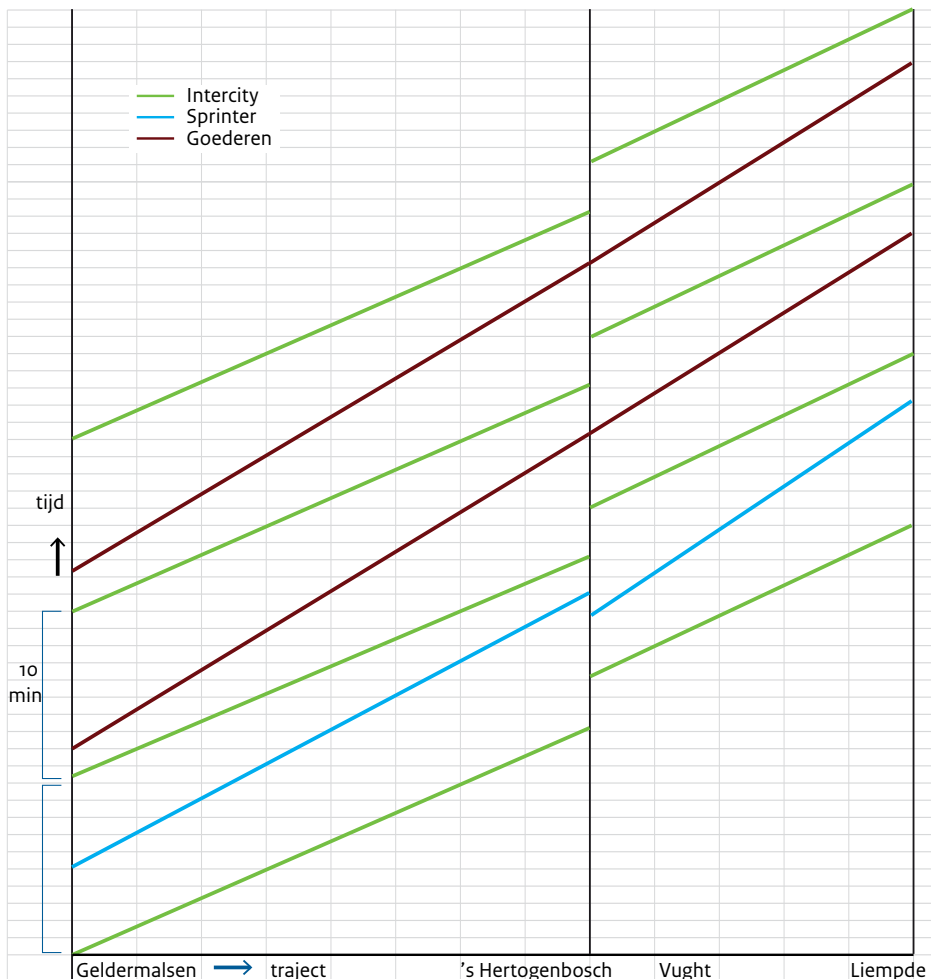
<sup>13</sup> Met uitzondering van het traject 's-Hertogenbosch – Vught dat in PHS 4-sporig wordt.



Tabel 2-7. Treinaantallen per deeltraject (per uur per richting) tussen Meteren en Boxtel inclusief goederen Zuidwestboog en de voorziene dienstregeling voor reizigerstreinen binnen PHS.

Deeltraject	IC	Sprinter	Goederen	Totaal
Meteren – 's-Hertogenbosch	6	2	4	12
's-Hertogenbosch – Vught	8	4	5	17
Vught – Boxtel	6	2	4	12

In figuur 2-12 is een schematisch overzicht van de dienstregeling tussen Meteren en Liempde weergegeven. Hieruit blijkt dat de goederentrein en de Sprinter qua rijtijd tussen twee intercity's kunnen worden ingepast. Na het passeren van de intercity langs Meteren volgt de goederentrein of Sprinter kort daarna. De goederentrein rijdt door tot het 4-sporige traject Liempde – Eindhoven wordt bereikt. Als de goederentrein of Sprinter Liempde is gepasseerd, volgt kort daarna de volgende intercity die over een ander spoor doorrijdt naar Eindhoven.



Figuur 2-12. Schematisch overzicht dienstregeling Meteren – 's-Hertogenbosch – Liempde).

Het tweesporige baanvak tussen Meteren en Boxtel is daarmee vol belast. Er is geen restcapaciteit om meer treinen (of extra stations in de Sprinterdienst) toe te voegen. Wel is er nog voldoende restcapaciteit om kleine vertragingen op te vangen. Op basis van een simulatie van de treindienst is vastgesteld dat de treindienst voldoende robuust is. Vertragingen dempen op het baanvak relatief snel weer uit. Daarmee voldoet deze oplossing voor herroutering van het goederenvervoer in combinatie met de PHS-dienstregeling voor het reizigersvervoer.

Bij de herroutering wordt ook deels gebruik gemaakt van de Betuweroute. De Betuweroute is een al bestaande goederenroute die speciaal is ingericht voor het vervoer met goederentreinen. In de PKB deel 4 uit mei 1994 en de hier aan gekoppelde Trajectnota/MER uit april 1992 is voor de aanleg van de Betuweroute uitgegaan van maximaal 10 treinen per uur per richting. Volgens de huidige inzichten wordt nog steeds rekening gehouden met maximaal 10 goederenpaden per uur per richting op de Betuweroute. De 3 goederenpaden als gevolg van de herroutering tussen Rotterdam en Boxtel passen binnen deze 10 al voorziene goederenpaden.

#### *Verskil in investeringskosten*

Voor de nieuwe route via het traject Meteren – Boxtel zijn in de PHS Capaciteitsanalyse uit 2010 de volgende kosten geraamd (prijspeil 2009):

- 150 miljoen Euro voor de nieuwe tweesporige Zuidwestboog bij Meteren.
- 121 miljoen Euro voor de viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught. Deze maatregel werd bij de PHS Voorkeursbeslissing nodig geacht voor alle varianten, ongeacht de goederenroutering via of de Brabantroute of via Meteren – Boxtel. Deze kosten zijn dus niet onderscheidend voor de routeringskeuze van goederen.

Uitgaande van de benodigde maatregelen viel het geschikt maken van de Brabantroute voor meer dan twee goederenpaden in 2010 200 tot 300 miljoen euro duurder uit dan de route via Meteren – Boxtel. Dit inclusief de mitigerende maatregelen voor geluid en maatregelen in het kader van de veiligheid van overwegen. Voor trillingsmaatregelen, maatregelen gericht op externe veiligheid en eventuele aanvullende maatregelen voor overwegveiligheid zijn algemene risicoreserveringen opgenomen. De kosten van mitigerende milieu-maatregelen waren hierbij echter nauwelijks onderscheidend.

Uitgaande van het besluit van de staatssecretaris uit 2014 vallen de maatregelen bij 's-Hertogenbosch en Vught inmiddels € 255 miljoen duurder uit vanwege met name de regionale wens met het oog op de leefbaarheid voor een verdiepte ligging van het spoor in Vught. De Provincie Noord-Brabant en de gemeente Vught dragen samen € 127 miljoen bij in de meerkosten.

#### *De keuze*

Vanwege de hogere investeringskosten en een aantal belangrijke overwegingen (zie paragraaf 2.1.4, waarvan de drie hoofdargumenten nader zijn toegelicht in paragraaf 2.4.3) is bij de Voorkeursbeslissing gekozen voor de routering via Meteren – Boxtel.

#### **Uitgevoerde onderzoeken naar aanleiding van parlementaire behandeling Voorkeursbeslissing**

Tijdens de parlementaire behandeling van de Voorkeursbeslissing PHS in het najaar van 2010 zijn door de Tweede Kamer een aantal moties aangenomen. Een deel van deze moties heeft geleid tot het uitvoeren van diverse onderzoeken in relatie tot de goederenroutering Oost-Nederland. Op 12 juli 2012 heeft de minister van IenM deze onderzoeksrapporten aan de Tweede Kamer aangeboden, inclusief een samenvattende rapportage (Kamerstuk 32.404, nr. 57 met bijlagen). Vier van deze onderzoeken kunnen relevant zijn in relatie tot mogelijke alternatieven voor het goederenvervoer op de verbinding Rotterdam (Kijfhoek) naar Zuid-Nederland:

1. Binnenvaart als alternatief voor goederenvervoer per spoor richting Duitsland
2. Actualisatie van de studie naar Noord Oostelijke Verbinding (NOV) uit 1998.
3. Studie naar het maximaliseren van het gebruik van de Betuweroute.
4. Lange termijn perspectief voor het goederenvervoer per spoor.

#### **1. Binnenvaart als alternatief voor goederenvervoer per spoor richting Duitsland?**

Eén van de tijdens de behandeling van de Voorkeursbeslissing PHS in de Tweede kamer gevraagde onderzoeken betreft de vraag in hoeverre de binnenvaart een alternatief kan zijn voor de goederenstromen via de spoorverbindingen met Duitsland (Emmerich, Venlo, Oldenzaal) en wat er nodig is om het mogelijk te maken dat deze stromen via de binnenvaart vervoerd worden. Dit onderzoek is uitgevoerd door TNO en de resultaten zijn gepresenteerd in het rapport 'Van spoor naar binnenvaart; Onderzoek naar de mogelijkheden dat spoorgoederenvervoer via de Nederlands-Duitse grens uitwijkt naar de binnenvaart' (TNO 29 mei 2012, R10068). De conclusies uit het onderzoek zijn in navolgend tekstkader opgenomen.

### Conclusies rapport 'Van spoor naar binnenvaart'

- Tussen de bedieningsgebieden van spoor en binnenvaart is sprake van een 'gebiedsoverlap'. Vooral voor het vervoer van kolen en containers zijn er relaties waar op dit moment reeds gebruik gemaakt wordt van zowel spoorvervoer als binnenvaart.
- Ook is een 'gebiedsoverlap' tussen de bedieningsgebieden van spoor en de combinatie van 'short sea' en spoor. Hierbij gaat het vooral om het vervoer van containers.
- Een harde inschatting van het deel van het spoorvervoer dat zou kunnen verschuiven is lastig te maken, veel factoren spelen een rol zoals: bereikbaarheid (niet alle locaties zijn immers per schip bereikbaar), volume van stromen, kosten, tijden, betrouwbaarheid, flexibiliteit, duurzaamheid en complexiteit van de keten.
- Op basis van de overlappende bedieningsgebieden van spoor en binnenvaart / 'short sea' en rekening houdend met de hierboven genoemde factoren is ingeschat dat van het totale spoor-goederenvervoer dat in 2020 de Nederlands-Duitse grens passeert maximaal 9% van het volume (in tonnen) ook zou kunnen worden vervoerd per binnenvaart en 'short sea' met aansluitend spoorvervoer. Dit betreft de drie grensovergangen Oldenzaal, Zevenaar en Venlo samen.
- Een vermindering van het spoorvervoer met maximaal 9% van het volume komt overeen met een vermindering met 17 tot 30 treinen per etmaal (beladen en leeg, in beide richtingen samen).
- Voor de binnenvaart komt een dergelijke verschuiving neer op een toename van het vervoer dat de Nederlands-Duitse grens passeert van nog geen 2% van het volume in tonnen.
- Zonder maatregelen zal een verschuiving van spoor naar binnenvaart en 'short sea' niet plaatsvinden, want dat zal leiden tot hogere vervoerskosten en langere vervoerstijden; de verlader kiest dus voor spoorvervoer.
- Omdat reeds verschillende programma's gericht op het verbeteren van de aantrekkelijkheid van de binnenvaart en het verhogen van het marktaandeel zijn gestart is mede vanwege de relatief beperkte toename voor de binnenvaart geen aanleiding voor de overheid om aanvullende maatregelen te nemen gericht op de binnenvaart.

Eindconclusie van het onderzoek is dat als een deel van de vraag naar spoorvervoer via de Nederlands – Duitse grens niet wordt gefaciliteerd, verladers voor maximaal 9% van dat spoorvervoer een alternatief kunnen vinden in de binnenvaart en 'short sea', zij het tegen hogere kosten en met langere vervoerstijden. In het kader van dit MER wordt geconcludeerd dat de scheepvaart geen aantrekkelijk en toereikend alternatief vormt voor het binnen PHS voorziene goederenvervoer per spoor richting Duitsland (waarvan een deel via Zuid-Nederland en Venlo verloopt).

### 2. Actualiseren van de studie naar Noord Oostelijke Verbinding (NOV) uit 1998

Naar aanleiding van verzoeken uit de tweede Kamer tijdens het debat over de Voorkeursbeslissing PHS heeft de toenmalige minister van Verkeer&Waterstaat (thans: Infrastructuur&Waterstaat) toegezegd om de studie naar de eventuele aanleg van een geheel nieuwe Noord Oostelijke Verbinding (NOV, Noordtak) die in de periode 1996 - 1998 is uitgevoerd, te actualiseren. De actualisatie van het Noordtak-onderzoek uit 1998 is in de periode 2012 -2014 uitgevoerd onder begeleiding van vertegenwoordigers van de regionale en lokale overheden in Oost-Nederland. Hierbij zijn meerdere routemogelijkheden onderzocht. Op 17 juni 2014 heeft de staatssecretaris van het ministerie van Infrastructuur en Milieu besloten dat verdere uitwerking van de goederenroute Oost-Nederland wordt opgeschort tot in ieder geval het jaar 2020 gezien de ontwikkeling van het spoorgoederenvervoer.

Op basis van dit onderzoek wordt in dit MER geconcludeerd dat de Noordtak daarmee geen realistisch routealternatief vormt voor het deel van het goederenvervoer richting Zuid-Nederland en Duitsland dat in PHS via Meteren – Boxtel verloopt. Overigens is de beschikbare capaciteit bij de grensovergang Bentheim wel mede bepalend voor het gebruik van de Betuweroute (grensovergang Emmerich) en het aantal goederentreinen in Zuid-Nederland. Minder capaciteit in Bentheim betekent meer goederentreinen op de andere 2 grensovergangen. Bij de vaststelling van het verwachte aantal treinen over de Zuidwestboog is er van uitgegaan dat de bestaande capaciteit op de grensovergang Bentheim beschikbaar blijft.

### 3. Studie naar het maximaliseren van het gebruik van de Betuweroute.

Naar aanleiding van verzoeken uit de tweede Kamer tijdens het debat over de Voorkeursbeslissing PHS is een onderzoek naar maximalisering van het gebruik van de Betuweroute uitgevoerd door het ministerie van I&M in overleg met ProRail, onder begeleiding van vertegenwoordigers van de regionale en lokale overheden in Oost-Nederland. Tevens is overleg gevoerd met de bevoegde Duitse autoriteiten: het Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung te Berlijn (BMVBS) en de Duitse spoorbeheerder DB Netz. Conclusie is dat:

- De Betuweroute nu al voldoende aantrekkelijk is voor vervoerders in verhouding tot gebruik van het gemengde spoorwegnet.
- Met de binnen de Voorkeursbeslissing PHS gekozen maatregelen al wordt ingezet op een zo maximaal mogelijk gebruik van de Betuweroute.
- Met Duitsland afspraken zijn gemaakt om de grensovergang Zevenaar / Emmerich zo maximaal mogelijk te gebruiken; aan beide zijden van de grens wordt geïnvesteerd in een derde spoor. Hiermee is in de prognoses rekening gehouden.

Op basis van dit onderzoek wordt in dit MER geconcludeerd dat het gebruik van de Betuweroute al is gemaximaliseerd. Verdere maximalisatie is daarmee niet mogelijk en daarmee ook geen realistisch alternatief voor het deel van het goederenvervoer richting Duitsland dat gezien herkomst en bestemming over de geografisch logische route via Venlo/Zuid-Nederland naar Duitsland rijdt. Bijkomend punt is dat bij het hoge economische groeiscenario in 2040 de capaciteit van de grensovergang bij Emmerich die vanwege afspraken met Duitsland is begrensd op 192 treinen, onvoldoende is om alle goederentreinen via de Betuweroute te kunnen faciliteren. Deze treinen worden dan juist via de nieuwe alternatieve route via de Betuweroute, Meteren – Boxtel en de grens overgang Venlo afgewikkeld.

#### Capaciteit van de drie grensovergangen

Met Duitsland zijn afspraken gemaakt over de capaciteit van de drie grensovergangen en de verdeling hiervan. De maximale capaciteit van Emmerich is in 2030 toegenomen van 110 tot 192 goederentreinen per etmaal voor beide richtingen samen door het gereed komen van het derde spoor Emmerich-Oberhausen. De capaciteit van de grensovergang Venlo bedraagt maximaal 96 goederentreinen per etmaal voor beide richtingen samen. Hierbij is nog geen rekening gehouden met mogelijke spoorverdubbeling tussen Venlo en Vierssen die de capaciteit op de grensovergang Venlo zou verhogen. De capaciteit van de grensovergang Oldenzaal – Bentheim is maximaal 96 goederentreinen per etmaal voor beide richtingen samen.

### 4. Lange termijn perspectief voor het goederenvervoer per spoor

In de Voorkeursbeslissing PHS is aangegeven dat er een MIRT-onderzoek zal worden uitgevoerd naar het lange termijnperspectief voor het spoorgoederenvervoer, zodat tijdig zicht is op eventuele vervolgstappen na de realisatie van de PHS maatregelen (destijds nog in 2020). De Tweede Kamer vroeg in het najaar van 2010 per motie om versnelling van dit voorgenomen onderzoek. Dit onderzoek is uitgevoerd door TNO onder begeleiding van een brede begeleidingsgroep (Rapport TNO 2012 R10064). Op dit onderzoek wordt hier niet verder ingegaan omdat de NMCA 2017 tot nieuwe inzichten heeft geleid (zie paragraaf 2.1.1) Voor PHS Meteren – Boxtel bevestigt de NMCA 2017 de noodzaak van de spooraanpassingen op dit traject. De nieuwe route via Meteren – Boxtel kan in die zin als een robuuste, toekomstvaste maatregel worden gezien.

# 3

## Generieke aanpak effectbeschrijving

### 3.1 Doel

Het doel van de m.e.r.-procedure is de milieueffecten in beeld te brengen ten behoeve van de besluitvorming. Dit betreft enerzijds de milieueffecten van de fysieke maatregelen zoals deze worden getroffen en anderzijds de milieueffecten van het veranderde gebruik van het spoor (snelheden en intensiteiten op de verschillende sporen van zowel goederen- als reizigerstreinen). In dit MER staat de meerwaarde voor de besluitvorming centraal door aan te sluiten bij de ruimtelijke keuzes die in het kader van het Tracébesluit voor PHS Meteren – Boxtel stapsgewijs zijn en worden gemaakt. Dit is gedaan door:

1. Te beschrijven hoe het project tot stand is gekomen als onderdeel van PHS en waarom het project nodig is. En welke rol milieuarargumenten hierbij een rol spelen en hebben gespeeld. Dit is beschreven in hoofdstuk 2 van deel A van dit MER.
2. De milieueffecten te beschrijven en te beoordelen van relevante ontwerpvarianten voor enerzijds de nieuwe Zuidwestboog bij Meteren en anderzijds de viersporigheid en de vrije kruising tussen 's-Hertogenbosch en Vught. Dit is beschreven in hoofdstuk 4 van deel B en hoofdstuk 5 van deel C van dit MER. Hierbij zijn drie hoofdstappen onderscheiden:
  - a. De selectie van varianten ten behoeve van de NRD (opgenomen in bijlage 3).
  - b. De keuze van een voorkeursvariant (hoofdstuk 4). De hiervoor opgestelde 'Variantennota' vormt een zelfstandig leesbaar bijlagenrapport bij dit MER.
  - c. De aanvullende keuze van een voorkeursvariant te Vught (hoofdstuk 5). De hiervoor opgestelde 'Aanvulling Variantennota' vormt een zelfstandig leesbaar bijlagenrapport bij dit MER.Bij de uiteindelijke keuzes hebben naast milieueffecten ook andere overwegingen en aspecten een rol gespeeld. Hiervoor zijn ook aparte onderzoeken uitgevoerd en aparte documenten opgesteld (zie ook paragraaf 1.3)
3. De milieueffecten te beschrijven en te beoordelen van het voorkeursalternatief voor het project zoals beschreven in hoofdstuk 6 in deel D van dit MER. Dit heeft in twee stappen plaats gevonden:
  - a. Als eerste stap is getoetst aan de wettelijke en beleidskaders en zijn voor de relevante milieudisciplines de effectbeperkende maatregelen vanuit de onderzoeken voor het OTB bepaald (hoofdstuk 7).
  - b. Als tweede stap zijn de effecten van PHS Meteren – Boxtel beschreven en beoordeeld, inclusief de effecten van de belangrijkste effectbeperkende maatregelen (hoofdstuk 8). Op basis hiervan zijn waar nodig aanvullende maatregelen ontwikkeld die voorspelde negatieve effecten kunnen voorkomen, verzachten of compenseren voor zover dat mogelijk is.

## 3.2 Plan- en studiegebied

### Het plangebied

Het plangebied is het gebied waar de concrete fysieke maatregelen zoals deze worden getroffen zijn voorzien. Primair zijn dat twee locaties:

- De nieuwe Zuidwestboog bij Meteren (inclusief beperkte lokale verlegging Betuweroute).
- De viersporigheid en de vrije kruising tussen 's-Hertogenbosch en Vught.

Secundair zijn dat de locaties waar aanvullend hierop effectmaatregelen worden getroffen.

### Het studiegebied

Het studiegebied is het gebied waarbinnen relevante milieueffecten als gevolg van het project PHS Meteren – Boxtel kunnen optreden en wordt dus bepaald door de reikwijdte van de effecten. Deze reikwijdte kan per milieuaspect en per onderdeel van de voorgenomen activiteit verschillen. Zo zullen de effecten van de fysieke maatregelen zelf vooral lokaal zijn, maar kunnen de effecten van het gewijzigde gebruik van het spoor verder reiken.

Het traject Meteren – Boxtel vormt het studiegebied ten behoeve van de beoordeling van het voorkeursalternatief. Dit studiegebied is waar relevant in dit MER opgesplitst in vier deelgebieden:

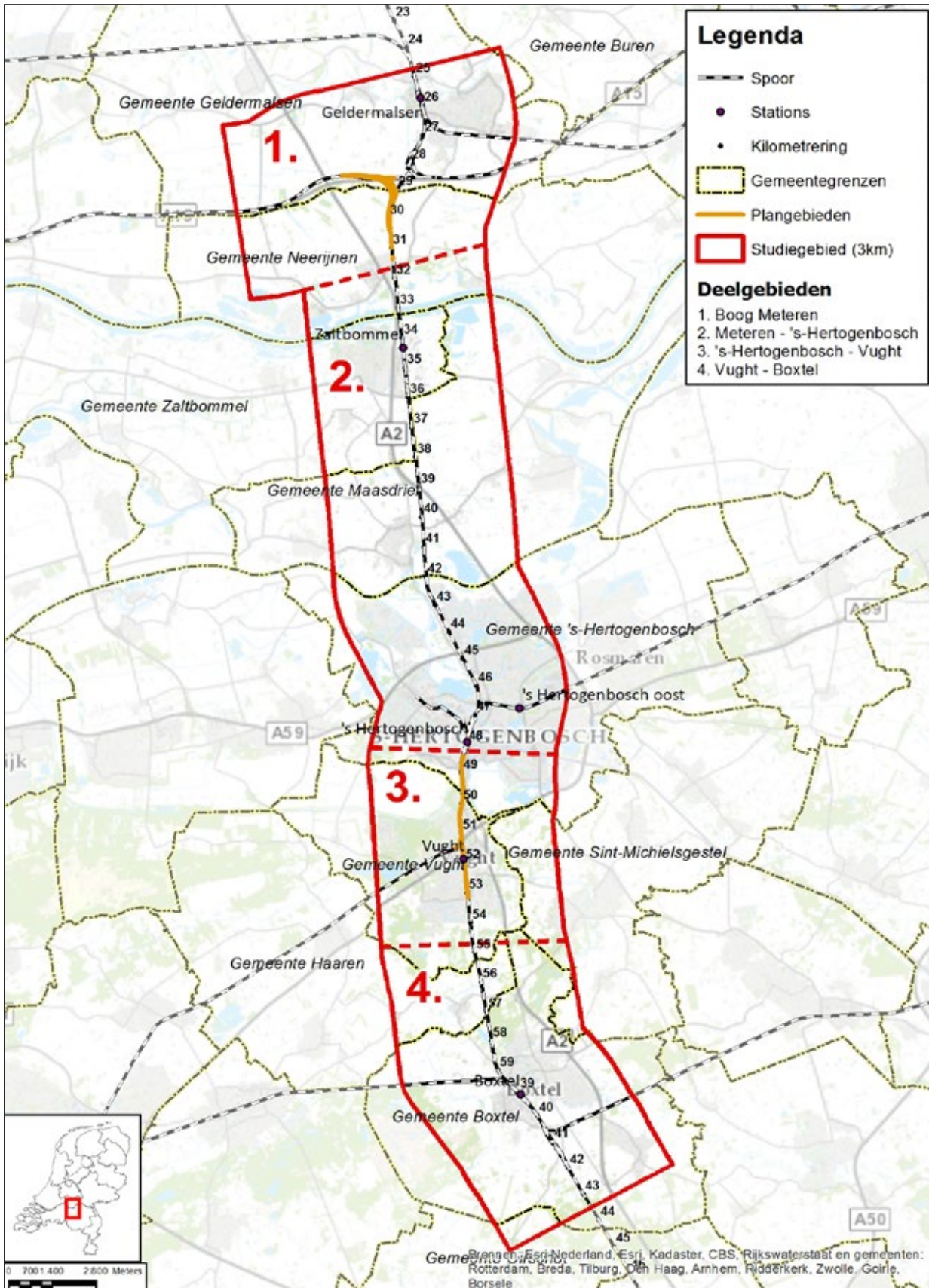
1. De nieuwe Zuidwestboog bij Meteren.
2. Meteren – 's-Hertogenbosch; hier kunnen effecten optreden als gevolg van gewijzigd gebruik.
3. 's-Hertogenbosch – Vught; 4<sup>e</sup> spoor, vrije kruising en verdiepte ligging in Vught.
4. Vught – Boxtel; hier kunnen effecten optreden als gevolg van gewijzigd gebruik.

Figuur 3-1 geeft een overzicht, met een indicatie van het maximale studiegebied (3 km aan weerszijden van het spoor, dit kan per milieuaspect verschillen) en een globale weergave van het primaire plangebied. In de diverse deelonderzoeken is het gehanteerde studiegebied per milieuaspect nader onderbouwd.

Deelgebied 4 loopt door tot circa 43,5 kilometer ten zuiden van Boxtel, omdat op dit traject tot en met de vrije kruising in Liempde de treinen van en naar Tilburg en de treinen van en naar Vught elk nog op eigen sporen rijden. Daarmee is het project PHS Meteren – Boxtel van invloed op het spoorgebruik op het traject ten zuiden van Boxtel (tot Liempde). De wijziging in de route van de goederentreinen kan daarmee ook op dit deel effecten voor de omgeving hebben.

Het traject Meteren – Boxtel ligt grotendeels in landelijk gebied met verspreide woonbebouwing en enkele kernen (Waardenburg, Zaltbommel, Hedel, Boxtel). Daarnaast wordt het stedelijke gebied van 's-Hertogenbosch en Vught doorsneden met een hoge bevolkingsdichtheid. In het MER nemen effecten op de kwaliteit van het woon- en leefmilieu een belangrijke plaats in. Het gaat daarbij om milieuaspecten als geluid, trillingen, externe veiligheid, luchtkwaliteit en gezondheid. Daarbij wordt getoetst aan wettelijke normen en beleidscriteria, waar relevant in cumulatie met andere bronnen zoals wegverkeer, maar worden ook de effecten onder de wettelijke normen in beeld gebracht. Daarnaast worden de effecten in beeld gebracht op de natuurlijke omgeving, waarbij het gaat om milieuaspecten als bodem, water, natuur, archeologie en landschappelijke inpassing. Er is in de nabijheid van het traject Meteren – Boxtel sprake van wettelijk beschermde gevoelige gebieden, zoals Natura 2000, het provinciale natuurnetwerk en landschappen van historisch en cultureel belang. Tot slot worden ook de effecten op de ruimtelijke functies in beeld gebracht (barrièrewerking, stedelijke inpassing).





Figuur 3-1. Indicatie studiegebied Meteren – Boxtel: opsplitsing in vier deelgebieden.

### 3.3

## Beschouwde situaties

Realisatie van het project PHS Meteren – Boxtel is voorzien van 2021 tot en met 2026. In ingebruikname van de nieuwe en aangepaste infrastructuur is voorzien in 2026.

De milieueffecten van het project PHS Meteren – Boxtel worden beschreven ten opzichte van de referentiesituatie: dit is de situatie die ontstaat zonder dat het project wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied (zie navolgende paragraaf). Daarbij zijn de volgende vijf situaties beschouwd:

1. De huidige situatie: het moment van publicatie van dit MER, of als onvoldoende informatie over 2016 / 2017 beschikbaar was een zo recent mogelijke situatie. Zo zijn voor geluid en trillingen de intensiteiten gehanteerd uit 2015.
2. De tijdelijke projectsituatie tijdens de aanlegfase van de verdiepte ligging in Vught (2020 - 2025). Door deze situatie te vergelijken met de autonome situatie 2020 wordt een beeld gekregen van de tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase: de effecten van concrete aanlegwerkzaamheden (inclusief aan- en afvoer van materialen en grond), van benodigde werkterreinen en van de aanleg en het gebruik van het tijdelijke spoor ten behoeve van de realisatie van de verdiepte ligging te Vught (naar verwachting 3 tot 3,5 jaar in gebruik) en van de tijdelijke afsluiting van de N65.
3. De autonome situatie 2030. Door deze situatie te vergelijken met de huidige situatie wordt een beeld gekregen van de gevolgen van de autonome ontwikkelingen in het studiegebied tot 2030.
4. De referentiesituatie 2030: De huidige situatie en de autonome situatie 2030 samen vormen de referentiesituatie, waarmee de projectsituatie 2030 in het kader van dit projectMER wordt vergeleken;
5. De projectsituatie 2030. In deze situatie is het project PHS Meteren – Boxtel volledig gerealiseerd en in gebruik. Voor goederen wordt daarbij uitgegaan van de gebruikssituatie in 2040. Door deze situatie te vergelijken met de referentiesituatie 2030 wordt een beeld gekregen van de permanente effecten van het project. Bij de beoordeling op het deeltraject Boxtel – Liempde zijn de 2 extra intercity's Breda – Eindhoven meegenomen om onderschatting van effecten te voorkomen.

### 3.4

## Voorziene autonome ontwikkelingen

De voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied maken onderdeel uit van de referentiesituatie ten opzichte waarvan de effecten van de projectsituatie zijn bepaald.

#### **Autonome ruimtelijke plannen**

Per gemeente zijn de relevante autonome ruimtelijke plannen geïnventariseerd, zie bijlage 2. Dit zijn de ruimtelijke plannen welke zijn vastgesteld voorafgaand aan de vaststelling van het Tracébesluit Meteren – Boxtel en concreet genoeg zijn qua vaststelling of procedure (Ontwerp-bestemmingsplan ter inzage geweest).

#### **Autonome ontwikkeling N65**

Tegelijk met het project PHS Meteren – Boxtel is sprake van het N65-project tussen Haaren en Vught gericht op het verbeteren van de leefbaarheid waarbij een vijftal kruispunten en aansluitpunten van deze weg worden aangepast. In het Tracébesluit PHS Meteren – Boxtel wordt uitgegaan van uitvoering van de infrastructuurle maatregelen conform het bestuurlijk vastgestelde voorkeursalternatief als eindresultaat van de MIRT-verkenning N65 Vught – Haaren. Beide projecten zijn onafhankelijk van elkaar uit te voeren. In paragraaf 3.7 van dit MER wordt de samenhang van de projecten PHS Meteren – Boxtel en N65 Haaren – Vught nader toegelicht.

#### **Autonome geluidsanering**

Bij geluidsgoedige objecten kan sprake zijn van een 'saneringssituatie'. Dit is een historisch gegroeide geluidssituatie die de wetgever niet wenselijk heeft geacht bij de invoering van de geluidproductieplafonds

(GPP's). Voor deze saneringsobjecten gelden lagere streefwaarden, met als doel de geluidsbelasting te reduceren en de sanerings situatie op te heffen. Deze geluidsaneringsopgaven worden uitgevoerd als onderdeel van het Meerjaren Programma Geluid (MJPG) van ProRail. Het saneringsplan moet voor 31 december 2020 ter vaststelling zijn aangeboden aan de minister. Uiterlijk in 2030 dienen de maatregelen getroffen te zijn. De benodigde maatregelen langs het spoor en de N65 zijn in dit MER meegenomen als onderdeel van de autonome situatie.

Bij wijziging van een GPP moet volgens de Wet milieubeheer (artikel 11.42) ook de geluidsanering worden aangepakt. Dit wordt gekoppelde sanering genoemd. Bij Meteren – Boxtel is wijziging van GPP's aan de orde. Daarom is de saneringsopgave daar waar sprake is van wijziging van GPP's meegenomen als onderdeel van het project PHS Meteren – Boxtel en zijn integraal maatregelen afgewogen (conform Memorie van toelichting bij de Invoeringswet geluidproductieplafond, kamerstuk 32625 nr. 3).

### **Autonome instroom van stiller en moderner materieel**

Voor de periode tot aan 2020 wordt uitgegaan van de autonome instroom van stiller materieel. In het definitieve 'Actieplan omgevingslawaaï voor druk bereden hoofdspoorwegen periode 2013 – 2018' van het ministerie van Infrastructuur en Milieu van 14 januari 2014 is als doelstelling opgenomen om in 2020 al het reizigersvervoer te realiseren met stil materieel en het goederenvervoer te realiseren met tenminste 80% stil goederenmaterieel en maximaal 20% lawaaiig materieel. Om dit te bereiken worden diverse landelijke ontwikkelingen en maatregelen voorzien. In lijn met dit beleid wordt in dit MER uitgegaan van 80% stiller goederenmaterieel in 2020. Voor reizigerstreinen wordt in 2020 vrijwel volledig uitgegaan van stiller materieel (materieel is of vervangen of omgebouwd, met uitzondering van één materieeltype).

Het treinmaterieel van de binnenlandse personentreinen heeft een levensduur van enkele decennia en zal geleidelijk worden vervangen door moderner materieel. Het modernere materieel is veelal lichter dan het huidige materieel. Hierdoor mag verwacht worden dat dit modernere materieel ook minder trillingen veroorzaakt. Omdat ProRail noch het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat spoorvervoer-maatschappijen bindende eisen dienaangaande kunnen opleggen, is als uitgangspunt gehanteerd dat het materieel in de toekomst dezelfde trillingkarakteristieken heeft als het huidige materieel. Dit uitgangspunt is zowel voor de goederentreinen als voor de passagierstreinen gehanteerd.

### **Autonome toename van transport van gevaarlijke stoffen als gevolg van de zuidoostboog**

Het project PHS Meteren – Boxtel voorziet in de mogelijkheid om goederenvervoer via de Betuweroute, via de nieuwe Zuidwestboog bij Meteren, van en naar het zuiden te laten plaatsvinden over het tracé Meteren – Boxtel. Hiermee wordt een deel van de Brabantroute ontlast. Door het project wordt een toename van het goederentransport mogelijk gemaakt via Meteren naar het zuiden, inclusief het transport van gevaarlijke stoffen. Omdat de externe veiligheidsrisico's daardoor toenemen, is een zogenoemde verantwoording van het groepsrisico nodig. Onafhankelijk van het project PHS Meteren–Boxtel is recent de zuidoostboog bij de Betuweroute te Meteren in dienst genomen. Ook hierdoor wordt een toename van het goederentransport, tussen 's-Hertogenbosch en de zuidoostboog, mogelijk gemaakt. Dit zorgt ook voor een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen en hiervoor is nog geen verantwoording groepsrisico opgesteld. Om deze reden heeft de verantwoording groepsrisico naast het project PHS Meteren – Boxtel ook betrekking op de autonome toename van het transport van gevaarlijke stoffen als gevolg van het gebruik van de zuidoostboog.

### **Autonome maatregelen overwegveiligheid**

Autonoom worden al maatregelen voorzien aan bestaande overwegen op het traject tussen Meteren en Boxtel. Over de volgende projecten zijn al bestuurlijke afspraken gemaakt:

- Gemeente Haaren (Esch): situatie bij de overweg Runsdijk / Gestelseweg verbeteren;
- Gemeente Boxtel: opheffen overweg Tongersestraat.

Teneinde de bestaande situatie te verbeteren zijn verdere aanpassingen voorzien in:

- Gemeente Zaltbommel (Bruchem): toevoegen van een doorgangsregeling aan de overwegbeveiliging bij de overweg Vlierdseweg.
- Gemeente 's-Hertogenbosch: huidige schuine overweg Orthenseweg vervangen door een haakse overweg, bij voorkeur uitsluitend voor langzaam verkeer.

### Autonome maatregel trillingshinder 's-Hertogenbosch

Recent is te 's-Hertogenbosch het project 'sporen in Den Bosch' uitgevoerd. Op basis van het Tracébesluit is voor trillingen een zogenoemde 'Oplevertoets' uitgevoerd. Uit deze toets volgen een 2-tal maatregelen. Om te borgen dat de afweging die heeft geleid tot deze maatregelen en de uitvoering van deze maatregelen in samenhang met de overige maatregel plaatsvindt, zijn de maatregelen opgenomen in het Tracébesluit PHS Meteren – Boxtel.

## 3.5 Intensiteiten goederentreinen

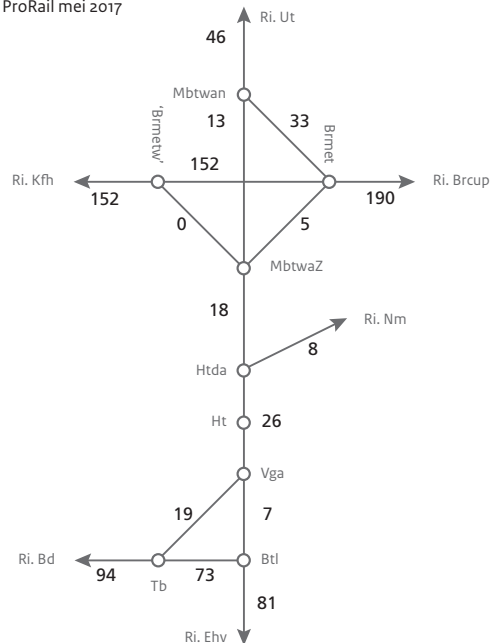
In de NMCA Spoor 2030-2040, achtergrondrapport, ProRail 19 april 2017, is de uitwerking van NMCA voor reizigers en goederenvervoer per spoor gegeven. De in deze paragraaf gebruikte cijfers zijn daarvan een verdere uitwerking. Om onderschatting van de effecten als gevolg van het project PHS Meteren – Boxtel te voorkomen wordt het hoge scenario in 2040 voor goederen gehanteerd. De verdeling van de goederentreinen betreft verdeeld over de dag ruim 50%, gedurende de avond 20% en gedurende de nacht ruim 25%.

Navolgend worden de uitgangspunten van de in dit MER gehanteerde intensiteiten per situatie toegelicht. Ten zuiden van de aansluiting Boxtel, op de Brabantroute tot en met Liempde is in de referentiesituatie 2040 in dit MER uitgegaan van dezelfde intensiteiten aan goederentreinen als in de projectsituatie 2040, namelijk 81 goederentreinen op een gemiddelde werkdag voor beide richtingen samen. Goederentreinen die in de referentiesituatie via de Brabantroute naar Boxtel en verder naar Eindhoven rijden, rijden in de projectsituatie deels via de Betuweroute en Meteren – Boxtel. Vanaf Boxtel richting Eindhoven maakt het daarmee niet uit of de goederentreinen via de Brabantroute (Referentiesituatie) of deels via de Betuweroute en het traject Meteren – Boxtel (Projectsituatie) rijden.

In de referentiesituatie wordt het aantal reizigerstreinen op de Brabantroute niet uitgebreid en rijden de goederentreinen naar Zuid-Nederland via de Brabantroute, zie figuur 3-2.

#### WLO2\_2040 Hoog Referentiesituatie

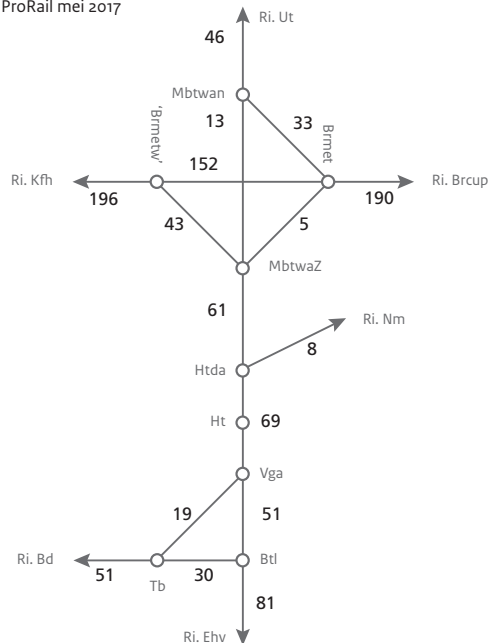
ProRail mei 2017



# goederentreinen per gemiddelde werkdag (som beide richtingen)

#### WLO2\_2040 Hoog Projectsituatie

ProRail mei 2017



# goederentreinen per gemiddelde werkdag (som beide richtingen)

Figuur 3-2. Aantallen goederentreinen per gemiddelde werkdag. In 2040 voor het hoge economische scenario; situatie zonder Zuidwestboog (Referentiesituatie) en met Zuidwestboog (Projectsituatie).



In de projectsituatie rijden de goederentreinen deels over de 2 paden over de Brabantroute en via de verbindingsoog bij Meteren over het traject Meteren – Boxtel, zie figuur 3-2.

Ten aanzien van de doorgaande sporen van de Betuweroute in de projectsituatie worden, in afwijking van figuur 3-2, de hogere aantallen goederentreinen uit het geluidregister gebruikt.

### Vervoer van gevaarlijke stoffen

Tabel 3-1 laat de prognose zien van het transport van gevaarlijke stoffen op het spoorcorridor tussen Meteren en Boxtel uitgedrukt in ketelwagenequivalenten (KWE) per jaar per stofcategorie. Uitgangspunt voor de prognose in de projectsituatie is dat de stroom Rotterdam – Zuid Nederland ook via de Zuidwestboog kan rijden.

Vanwege de indienststelling voor het goederenvervoer van de Zuidoostboog bij Meteren kan het goederenvervoer richting Nijmegen ook gebruik maken van de Betuweroute. Hierdoor zijn de wagen aantallen op het traject Meteren – Diezebrug aansluiting gelijk aan de aantallen op het traject Diezebrug aansluiting Vught aansluiting. Voor de effectbeshouwingen op het traject Meteren – Diezebrug aansluiting is uitgangspunt dat Basisnet nog niet is aangepast. Als referentie geldt de situatie na de indienststelling van de zuidoostboog.

**Tabel 3-1. Prognose voor aantallen ketelwagenequivalenten gevaarlijke stoffen per jaar volgens Basisnet na gereedkomen boog Meteren op traject Meteren – Boxtel inclusief gebruik Zuidoostboog Meteren. Huidig is 2012.**

Traject	Situatie	A zeer brandbaar gas	B2 giftig gas	B3 zeer giftig gas	C3 zeer brandbare vloeistof	D3 giftige vloeistof	D4 zeer giftige vloeistof
Zuidwestboog Meteren	Huidig	0	0	0	0	0	0
	Referentie	0	0	0	0	0	0
	Project	1000	2300	0	4600	3750	0
Meteren – Diezebrug aansluiting.	Huidig	2460	42	0	98	5	6
	Referentie	700	200	0	1050	50	50
	Project	1700	2500	0	5650	3800	50
Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting	Huidig	2715	44	0	264	19	19
	Referentie	700	200	0	1050	50	50
	Project	1700	2500	0	5650	3800	50
Vught aansluiting – Boxtel	Huidig	14	19	0	71	5	4
	Referentie	0	0	0	0	0	0
	Project	1000	2300	0	4600	3750	0

### Tijdelijk spoor Vught

In de tijdelijke situatie wordt op het traject 's-Hertogenbosch – Vught uitgegaan van 22 goederentreinen per dag op het deeltraject 's-Hertogenbosch – Tilburgaansluiting en 6 goederentreinen op het deeltraject Tilburg aansluiting richting Boxtel. Deze aantallen zijn deze gebaseerd op een prognose voor 2025. Op het tijdelijk spoor in Vught wordt met maximaal 80 km/u gereden.

### Huidige situatie

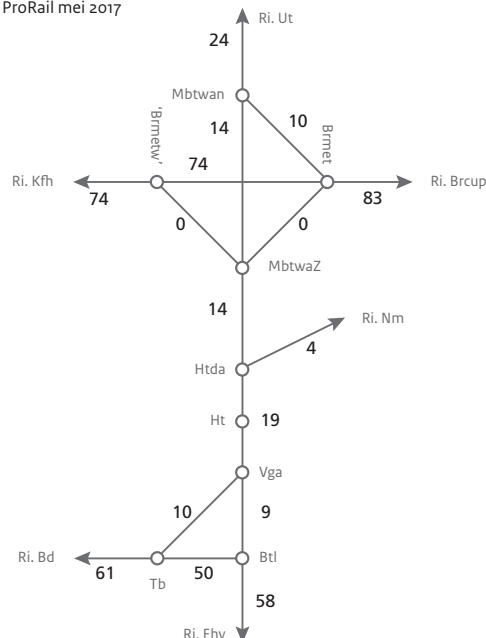
De treinaantallen van de huidige, bestaande situatie worden met uitzondering van tabel 3-1 ontleend aan de meest recente door ProRail gepubliceerde gerealiseerde treinaantallen (in dit geval het nalevingsverslag geluid 2015). Voor goederentreinen levert dat het beeld op volgens figuur 3-3.

### Weekdag versus werkdag

Omdat de weekenden en vakantieperioden rustiger zijn, zijn de aantallen op een gemiddelde weekdag lager dan op een gemiddelde werkdag. Voor de benodigde capaciteit op het spoor zijn de hogere gemiddelde intensiteiten op een werkdag bepalend. Deze aantallen zijn verkregen door de verwachte jaaraantallen uit een prognose te delen door 250 - 300 werkdagen per jaar, afhankelijk van de vervoerde goederensoort. Een indicatie voor een gemiddelde werkdag wordt berekend door het gerealiseerde jaartotaal te delen door 275 werkdagen (zoals in figuur 3-3). Voor de bepaling van de milieueffecten in dit MER zijn echter de gemiddelde intensiteiten per weekdag van belang (en dan verdeeld over de dag, avond en nachtperiode; dit is voor geluid wettelijk zo geregeld). Voor de omrekening van jaaraantallen naar gemiddelde weekdagen is het jaaraantal gedeeld door 365.

Realisatie 2015

ProRail mei 2017



# goederentreinen per gemiddelde werkdag  
(som beide richtingen; o.b.v. jaartotaal/275 dagen)

Figuur 3-3. Treinaantallen volgens de huidige situatie 2015.

## 3.6 Intensiteiten reizigerstreinen

In de Voorkeursbeslissing PHS uit 2010 is voor het reizigersvervoer gekozen voor de geoptimaliseerde variant 'maatwerk 6/6'. Daarmee gaan 6 intercity's per uur per richting rijden tussen Utrecht via Meteren en Boxtel naar Eindhoven en 6 sprinters per uur per richting tussen Utrecht en Geldermalsen, waarvan 2 sprinters per uur per richting doorrijden naar 's-Hertogenbosch. Tussen 's-Hertogenbosch en Eindhoven rijden 2 sprinters per uur per richting. Tussen 's-Hertogenbosch Diezebrug aansluiting en Vught aansluiting maken ook de 2 intercity's en 2 sprinters van/naar Nijmegen en van/naar Tilburg gebruik van deze route. Op de Brabantroute (Breda – Eindhoven) gaan in PHS een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity rijden en tussen Breda en Tilburg-Universiteit 2 extra sprinters.



Vooruitlopend op de uitvoering van de PHS maatregelen aan de spoorinfrastructuur conform de Voorkeursbeslissing gaan in de dienstregeling voor 2018 al 6 intercity's rijden tussen Amsterdam en Eindhoven. Dit betekent dat in zowel de autonome situatie de tijdelijke projectsituatie in Vught als de definitieve projectsituatie sprake is van het zelfde aantal reizigerstreinen op het traject Meteren – Boxtel. Voor de huidige situatie wordt uitgegaan van de werkelijke aantallen reizigerstreinen zoals deze in 2015 zijn geregistreerd.

De 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity op de Brabantroute (Breda – Eindhoven) zijn pas mogelijk na uitvoering van de PHS maatregelen aan de spoorinfrastructuur conform de Voorkeursbeslissing. Deze zijn, zoals eerder gesteld, dus wel in de projectsituatie in Boxtel op het traject Boxtel – Liempde meegenomen, maar niet in de referentiesituatie.

In het MER is uitgegaan van de worst case voor wat betreft de te verwachten milieueffecten en dus van het hoge scenario met de meeste reizigerstreinen. Daarbij is er worst case vanuit gegaan dat gedurende de gehele dienstregeling conform PHS-intensiteiten zal worden gereden. Dat zal in de praktijk voor de avonden en in het weekend waarschijnlijk niet het geval zijn. In onderstaande tabel staat het aantal te verwachten reizigerstreinen zoals die in het MER gebruikt zijn.

**Tabel 3-2. Verwachte aantallen reizigerstreinen voor beide richtingen samen per etmaal zoals gebruikt in het MER uitgaande van PHS-intensiteiten gedurende de gehele dienstregeling.**

Spoortraject	Autonoom / Project
Meteren – 's-Hertogenbosch	288
's-Hertogenbosch – Vught	432
Vught – Boxtel aansluiting	288
Boxtel aansluiting – Liempde	432/501*

\* Traject Boxtel aansluiting – Liempde: autonoom 432 = zonder extra PHS-reizigerstreinen Breda – Eindhoven en project is inclusief 4 ipv 2 IC's Breda – Eindhoven

### 3.7 Relatie met project N65 Haaren – Vught

Als gevolg van de verdiepte ligging van het spoor wordt de kruising N65-spoorbaan 'omgekeerd'. Dat wil zeggen dat de huidige verdiepte gelegen N65 ter plaatse van de kruising met het spoor naar maaiveld gaat en het spoor straks de N65 onderlangs, verdiept kruist. Dit heeft gevolgen voor het geluidproductieplafond van de N65 waarbij ook de geluidsanering gekoppeld wordt meegenomen. Dit betekent dat naast de omkering ook de geluidsanering tot richting knooppunt Vught in het MER en het Tracébesluit is opgenomen (hm 4.18 – hm 3.0).

Het project PHS Meteren – Boxtel beïnvloedt de verkeersintensiteiten op het onderliggende wegennet te Vught. Dit is het gevolg van de spooraanpassingen in Vught waardoor vijf overwegen ongelijkvloers worden gemaakt.

Tegelijk met het project PHS Meteren – Boxtel is sprake van een N65-project tussen Haaren en Vught gericht op het verbeteren van de leefbaarheid waarbij een vijftal kruispunten en aansluitpunten worden aangepast. In het Tracébesluit Meteren – Boxtel wordt uitgegaan van een toekomstvast ontwerp waarbij voor het betreffende deeltraject van de N65 in het project PHS Meteren – Boxtel uitgegaan wordt van de verkeersintensiteiten die ontstaan na de uitvoering van de infrastructurele maatregelen conform het bestuurlijk vastgestelde voorkeursalternatief als eindresultaat van de MIRT-verkenning N65 Vught – Haaren. Beide projecten zijn onafhankelijk van elkaar uit te voeren. Voor het deel N65 dat westelijk van hm 4.18 ligt, wordt door de gemeente Vught een bestemmingsplan opgesteld.

Beide projecten zijn van invloed op de verkeersintensiteiten op de N65 en op het onderliggende wegennet te Vught. Uitgangspunt is dat beide projecten min of meer gelijktijdig worden gerealiseerd. Daarom wordt er voor de verkeersintensiteiten en eventuele maatregelen in de eindsituatie vanuit gegaan dat beide projecten zijn gerealiseerd. De verkeerscijfers zijn berekend met behulp van het GGA-Model regio 's-Hertogenbosch (GGA = Gebiedsgerichte Aanpak) met als basisjaar 2010 en prognosejaar 2030. Voor de intensiteit op de N65 zelf is daarbij uitgegaan van de intensiteit conform het vigerende verkeersmodel van Rijkswaterstaat, het NRM Zuid 2016. Voor de verkeerscijfers voor de eindsituatie wordt verwezen naar het rapport 'Verkeerscijfers en verrijking N65 / PHS, Verantwoording verkeerscijfers en verrijking' van Goudappel Coffeng. Voor de verkeerscijfers voor de tijdelijke afsluiting van de N65 wordt verwezen naar het rapport 'Verkeerskundige analyse afsluiting N65' van Goudappel Coffeng van augustus 2017. De gevolgen op het onderliggende wegennet in Vught ten aanzien van geluid en luchtkwaliteit van PHS Meteren – Boxtel en N65 samen zijn in een notitie in beeld gebracht. (Gebiedseffecten onderliggend wegennet, AnteaGroup, november 2017, 'memo luchtkwaliteit', AnteaGroup, november 2017).

Voor de rest van het N65 project wordt door de gemeente Vught een bestemmingsplan opgesteld. De eindsituatie en tijdelijke situatie voor de N65 in Vught conform het voorkeursalternatief zijn beschreven in respectievelijk paragraaf 6.2.3 en 6.2.4. van dit MER. Hierbij is voor zowel de eindsituatie als de tijdelijke situatie ook het doorlopen proces van de ontwikkeling en de selectie van varianten tot aan de keuze van het voorkeursalternatief beschreven.

In het verlengde van de beschreven situaties in paragraaf 3.3 vormen de volgende berekende situaties het uitgangspunt voor de effectbeoordeling rond de N65 in Vught in het kader van dit MER:

1. De huidige situatie 2017, waarin de infrastructurele maatregelen tot 2017 zijn verwerkt.
2. De autonome situatie 2030, waarbij zowel Meteren – Boxtel als het N65-project niet zijn gerealiseerd maar wel de relevante voorziene autonome infrastructuurmaatregelen in het netwerk tot 2030 zijn verwerkt.
3. De tijdelijke afsluiting van de N65 in 2025.
4. De projectsituatie 2030, waarbij zowel Meteren – Boxtel als het N65-project zijn gerealiseerd. Daarbij zijn nog twee aanvullende situaties beschouwd, namelijk alleen Meteren – Boxtel zonder N65-project en alleen het N65-project zonder Meteren – Boxtel. Dit om ook de effecten van beide projecten afzonderlijk in beeld te brengen.

## 3.8 Snelheden en gebruik van de verschillende sporen

In het project PHS Meteren – Boxtel vindt geen verhoging van de rijnsnelheid van de treinen plaats. Wel ontstaat door de vrije kruising een verhoging van de maximale rijnsnelheid van goederentreinen ter plaatse van de aansluiting van en naar Tilburg in Vught. Hierdoor gaat op het spoor uit Eindhoven de snelheid van goederentreinen met 15 km/u omhoog van maximaal 80 km/u naar maximaal 95 km/u. Op de verbindingsboog in Meteren gaat een maximumsnelheid van 80 km per uur gelden.

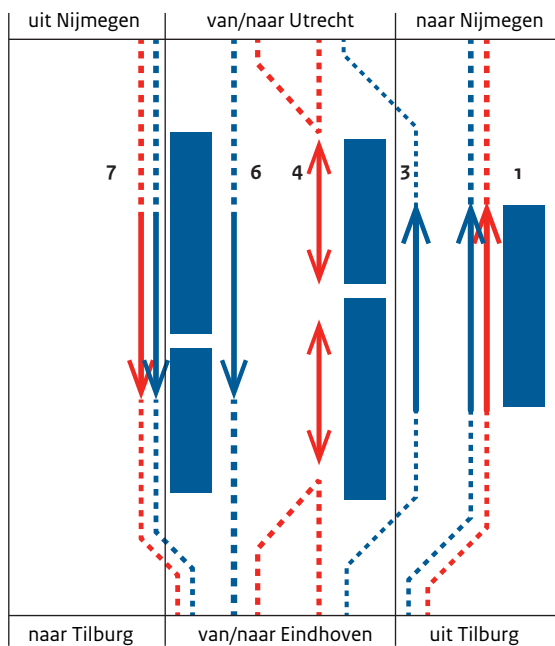
Op het traject tussen Meteren en Boxtel is de netverklaring voor het gemengde net van toepassing. ProRail maakt deze jaarlijks. Voor het traject tussen Meteren en Boxtel is volgens de netverklaring voor goederentreinen een maximale rijnsnelheid van 100 km/u toegestaan bij een beladingsklasse D4. Uitzondering hierop zijn station 's-Hertogenbosch, station Boxtel en de locaties waar wissels worden doorreden zoals bij de aansluiting van de boog bij Meteren (bij wissels varieert de maximale snelheid. In 's-Hertogenbosch is de maximale snelheid 80 km/u). Voor de 'goederenpaden' (ruimte die binnen de dienstregeling van de passagiers-treinen beschikbaar is voor een goederentrein) wordt uitgegaan van een gemiddelde snelheid waarmee de goederentreinen rijden, de inlegsnelheid. Deze inlegsnelheid bedraagt 95 km/u.

De huidige maximale baanvak-snelheid voor reizigersmaterieel is veelal 130 km/u. In 's-Hertogenbosch geldt een snelheidsbeperking voor zowel reizigers- als goederentreinen van maximaal 80 km/u op het emplacement. Voor het tijdelijke spoor in de tijdelijke situatie in Vught in de periode 2020 - 2025 geldt een maximum rijnsnelheid voor zowel reizigers- als goederentreinen van eveneens 80 km/u.

Het gebruik van de verschillende sporen wijzigt door het project vooral tussen het station bij 's-Hertogenbosch en de aansluiting bij Vught. Door het realiseren van de vrije kruising en het vierde spoor rijden de treinen van en naar Nijmegen en Tilburg over de buitenste sporen, terwijl de treinen van en naar Utrecht en Boxtel over de binnenste sporen rijden. Het sporengebruik op de emplacements in 's-Hertogenbosch en Boxtel worden door het project ook beperkt beïnvloedt. Ter plaatse van Boxtel worden de sporen niet aangepast. Echter zal vanwege de andere route van en naar Meteren een groter deel van de goederentreinen op de noordoostelijke sporen rijden, terwijl dat in de huidige en referentiesituatie de zuidwestelijke sporen zijn.

Onderstaand in schema is het spoorgebruik op het station 's-Hertogenbosch weergegeven.

- Intercity + sprinter Tilburg – 's Hertogenbosch – Nijmegen<sup>14</sup> via spoor 1;
- Intercity + goederen Eindhoven – 's Hertogenbosch – Utrecht via spoor 3;
- Sprinter Eindhoven – 's Hertogenbosch keert op spoor 4b;
- Sprinter Utrecht – 's Hertogenbosch keert op spoor 4a;
- Intercity + goederen Utrecht – 's Hertogenbosch – Eindhoven via spoor 6;
- Intercity + sprinter Nijmegen – 's Hertogenbosch – Tilburg<sup>15</sup> via spoor 7.



Figuur 3-4. Beoogd spoorgebruik station 's-Hertogenbosch.

Door dit spoorgebruik worden de treinstromen maximaal ontvlochten. Kruisende treinbewegingen komen bij dit spoorgebruik op het station niet voor, wat leidt tot optimale mogelijkheden voor het treinverkeer (flexibiliteit van dienstregeling), de veiligheid en de betrouwbaarheid. Belangrijk voordeel is ook dat de transferknooppunten op het eilandperron 6/7 zullen verminderen, aangezien centrale haltering van de treinen (bij de 2 stijgpunten) mogelijk is. De transferstromen worden zo over 2 stijgpunten gespreid. Door deze centrale haltering nemen ook de loopafstanden af.

14 Goederen Tilburg - Nijmegen via spoor 2, goederen Tilburg – Utrecht via spoor 3.  
15 Goederen Nijmegen – Tilburg via spoor 8, goederen Utrecht – Tilburg via spoor 6.

## 3.9 Deelonderzoeken MER en onderzoeken OTB

Ten behoeve van de effectbeschrijving in dit MER zijn per milieuthema de volgende deelonderzoeken opgesteld die als zelfstandig leesbare achtergrondrapporten bij dit MER zijn gevoegd:

1. Geluid;
2. Externe veiligheid;
3. Lucht;
4. Gezondheid;
5. Trillingen en laagfrequent geluid;
6. Stedelijke en landschappelijke inpassing;
7. Barrièrewerking;
8. Natuur;
9. Water;
10. Bodem;
11. Archeologie.

Deze deelonderzoeken geven per onderzocht (milieu)thema de milieueffecten van het project weer, gebaseerd op het uiteindelijk gekozen voorkeursalternatief zoals beschreven in hoofdstuk 6 en inclusief de belangrijkste effectbeperkende maatregelen zoals opgenomen in het OTB en toegelicht in hoofdstuk 7. In dit hoofdstuk is de generieke aanpak van deze deelonderzoeken beschreven. Voor de specifieke aanpak per deelonderzoek, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de gehanteerde methodiek en uitgangspunten, wordt verwezen naar het betreffende achtergrondrapport.

Waar relevant is in de deelonderzoeken onderscheid gemaakt in definitieve effecten als gevolg van de gebruiksfase en tijdelijke effecten als gevolg van de aanlegfase. Voor deelgebied 3 's-Hertogenbosch – Vught zijn waar relevant ook de effecten van het tijdelijke spoor en de tijdelijke afsluiting van de N65 separaat in beeld zijn gebracht.

Daarnaast zijn voor het OTB de volgende (maatregelen)onderzoeken opgesteld die als zelfstandig leesbare achtergrondrapporten bij het OTB PHS – Meteren Boxtel zijn gevoegd:

1. Geluid: OTB-rapporten voor Meteren en voor 's-Hertogenbosch – Vught.
2. Externe veiligheid: de verantwoording groepsrisico.
3. Luchtkwaliteit: toetsing voor het OTB in hoofdstuk 6 uit het deelonderzoek ten behoeve van dit MER.
4. Trillingen en laag frequent geluid: drie OTB-deelrapporten.
5. Stedelijke en landschappelijke inpassing: landschapsplannen voor Meteren, 's-Hertogenbosch en Vught.
6. Barrièrewerking: risicoanalyse overwegen.
7. Natuur: Passende Beoordeling, Soortbescherming en Natuurnetwerk Nederland).
8. Water: diverse onderzoeken voor Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught.
9. Archeologie: Archeologisch bureauonderzoek.

In deze OTB-onderzoeken is het project PHS Meteren – Boxtel getoetst aan de relevante wettelijke en beleidsmatige kaders. De daarbij wettelijk vereiste aanpak wijkt soms af van de generieke aanpak voor de effectbeschrijving in dit MER (vooral voor wat betreft de te hanteren referentie, zie paragraaf 3.3 over de te beschouwen situaties). Omdat maatregelen veelal verplicht zijn en van invloed zijn op de effecten van het project PHS Meteren – Boxtel is in hoofdstuk 7 van dit MER per relevante discipline beschreven of vanuit de OTB-onderzoeken sprake is van maatregelen en hoe hiermee is omgegaan bij de effectbeschrijving en beoordeling in hoofdstuk 8 van dit MER.

### 3.10 Beoordelingskader

Deze paragraaf beschrijft het beoordelingskader. Het beoordelingskader geeft per (milieu)aspect aan wat er precies onderzocht wordt en op welke wijze dit wordt gedaan. Om de effecten in de referentiesituatie en in de plansituatie eenduidig en vergelijkbaar in beeld te brengen, wordt in voor de onderzoeken in het kader van dit MER een vast beoordelingskader gehanteerd zoals weergegeven in tabel 3-3.

Tabel 3-3. Beoordelingskader MER PHS Meteren – Boxtel.

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen
Geluid		Toename of afname aantal blootgestelden (gehinderden) spoorweggeluid	Aantal bewoners per deelgebied binnen de volgende klassen/contouren: 1. 56 - 70 dB 2. > 70 dB
		Toename of afname aantal ernstig gehinderden spoorweggeluid	Aantal ernstig gehinderden per deelgebied $\geq$ 55 dB
		Toename of afname geluidbelast oppervlak ha door spoorweg- en wegverkeerslawaai	Aantal ha per deelgebied binnen de volgende klassen/contouren: 1. 56 - 70 dB 2. > 70 dB
		Toename of afname aantal bootgestelden (gehinderden) spoorweg- en wegverkeerslawaai	Aantal bewoners per deelgebied binnen de volgende klassen/contouren: 1. 56 - 70 dB 2. > 70 dB
		Toename of afname aantal ernstig gehinderden spoorweg- en wegverkeerslawaai	Aantal ernstig gehinderden per deelgebied $\geq$ 55 dB
		Toename of afname oppervlak verstoord stiltegebied door spoorweglawaai	Geluidbelast oppervlak > 40 dB(A)-etmaalwaarde 1,5 m hoogte
		Toename of afname oppervlak verstoord stiltegebied door spoorweg- en wegverkeerslawaai	Geluidbelast oppervlak > 40 dB(A)-etmaalwaarde 1,5 m hoogte
Externe veiligheid		Plaatsgebonden risico	Ligging PR-plafond ( $10^{-6}$ ) in meters (m)
		Groepsrisico	Verandering in de hoogte van het groepsrisico, ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW).
Luchtkwaliteit	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub>	Overschrijding grenswaarden jaargemiddelde concentratie	Aantal adressen (kwantitatief)
		Oppervlakte overschrijdingsgebied	Aantal hectare (kwantitatief)
		Verandering in concentraties	Kwantitatieve beschrijving
	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub>	Overschrijding grenswaarden jaargemiddelde concentratie	Aantal adressen (kwantitatief)
		Oppervlakte overschrijdingsgebied	Aantal hectare (kwantitatief)
		Verandering in concentraties	Kwantitatieve beschrijving
Trillingen	V <sub>per</sub>	Aantal gehinderden gemiddelde trillingssterkte	Kwantitatieve verschilberekening
	V <sub>max</sub>	Aantal gehinderden maximale trillingssterkte	Kwantitatieve verschilberekening

Tabel 3-3. Beoordelingskader MER PHS Meteren – Bostel. (vervolg)

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	Landschappelijke patronen en elementen	Kwalitatief
		Visueel ruimtelijke kenmerken	Kwalitatief
	Cultuurhistorie	Historische geografie	Kwalitatief
		Historische stedenbouw	Kwalitatief
	Ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijk-functionele samenhang	Kwalitatief
		Belevingswaarde	Kwalitatief
		Sociale veiligheid	kwalitatief
	Ruimtelijke functies	Ruimtebeslag wonen, werken, landbouw en recreatie	Kwantitatief, m <sup>2</sup>
Beïnvloeding recreatieve routes en parallelstructuur (barrierewerking)		Aantal	
Natuur	Natura 2000-gebieden	Ruimtebeslag	hectaren
		Barrierewerking en versnippering	Kwalitatief
		Verstoring door geluid	Kwantitatief o.b.v. verandering geluidcontouren, kwalitatief o.b.v. expert judgement
		Aantasting door verdroging	Kwantitatief o.b.v., hydrologische berekeningen, kwalitatief, o.b.v. expert judgement
		Vermesting en verzuring door door stikstofdepositie	Toe- of afname depositie in mol N/ha/jr
	NatuurNetwerk Nederland (NNN)	Ruimtebeslag	Hectaren
		Barrierewerking en vernippering	Meters
		Verstoring door geluid	Kwantitatief, o.b.v. verandering geluidcontouren
		Aantasting door verdroging	Kwalitatief, o.b.v. expert judgement
	Ecologische verbindingzones en verbindingen	Barrièrewerking en versnippering	Kwalitatief
	Beschemde soorten	Ruimtebeslag	Hectaren
		Barrièrewerking	Kwalitatief, o.b.v. expert judgement
		Verstoring door geluid	Kwalitatief, o.b.v. verandering geluidcontouren
		Aantasting door verdroging (amfibieën en vaatplanten)	Kwalitatief, o.b.v. expert judgement
	Water	Grondwater	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden
Beïnvloeding van grondwaterstroming en –stand			Kwalitatief
Beïnvloeding van grondwaterkwaliteit			Kwalitatief
Oppervlaktewater		Ruimtebeslag retentiegebieden (primaire watergebied)	m <sup>2</sup>
		Aantasting oppervlaktewaterkwaliteit	Kwalitatief
Bodem	Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	aantal
	Bodemopbouw	Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/ inklinking	kwalitatief



**Tabel 3-3. Beoordelingskader MER PHS Meteren – Boxtel. (vervolg)**

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen
Archeologie	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende)terreinen	Ruimtebeslag op bekende archeologische waarden (Archeologische monumenten, Historische stads- en dorpskernen)	Hectare
	Aantasting van gebieden met een (zeer) hoge archeologische verwachtingswaarde	Ruimtebeslag op gebieden met een (zeer) hoge archeologische verwachtingswaarde	Hectare
	Aantasting van gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde	Ruimtebeslag op gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde	Hectare

### 3.11 Scoretoekenning

In dit MER worden op basis van de ernst en de omvang van de milieueffecten beoordelingsscores toegekend volgens de in onderstaande tabel weergegeven beoordelingssystematiek (7-punts schaal). In de deelrapporten behorende bij dit hoofdrapport MER is per onderzoeksthema het thema-specifieke beoordelingskader op basis van onderstaande beoordelingssystematiek beschreven.

Tabel 3-4. Beoordelingssystematiek effectscore.

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

# Deel B: Variantenafweging

# 4

## Variantennota

Voor PHS Meteren – Boxtel is ervoor gekozen om als eerste stap van het m.e.r.-proces het aantal varianten in te perken tot één integraal voorkeursalternatief (gekozen door de initiatiefnemer, de staatssecretaris van het ministerie van I&M). Hiertoe is de 'Variantennota PHS Meteren – Boxtel' op 29 januari 2014 gepubliceerd. De variantennota had tot doel om tot oordeelsvorming te komen over het inperken van het aantal varianten. Hiervoor bleken niet alle aspecten uit het beoordelingskader van de NRD even relevant. Daarom lag de nadruk in de variantennota op:

- De aspecten die belangrijk zijn voor de haalbaarheid; bijvoorbeeld maakbaarheid, leefbaarheid, functionaliteit en kosten.
- De aspecten die onderscheidend zijn; bijvoorbeeld effecten op leefbaarheid en/of inpassing.

De variantennota vormt een zelfstandig leesbare bijlage bij dit MER. In dit hoofdstuk worden de aanpak en resultaten op hoofdlijnen beschreven; voor een verdere uitwerking en toelichting wordt naar de variantennota zelf verwezen. In de variantennota is ingezoomd op de plangebieden waar varianten aan de orde zijn (boog Meteren en viersporigheid 's-Hertogenbosch – Vught en vrije kruising Vught, inclusief verdiepte ligging te Vught). In beide deelgebieden is gekeken naar gebiedskenmerken. Op basis daarvan is beoordeeld welke aspecten en effecten daar belangrijk en onderscheidend zijn.

Het detailniveau van de effectbeoordeling is afgestemd op het doel van de notitie: globaal waar het kan en gedetailleerd waar het moet. Op basis van expert judgement of semi-kwantitatieve berekeningen is het goed mogelijk gebleken om het verschil tussen varianten in orde van grootte aan te geven. Zo is een indicatieve berekening van geluidcontouren en aantal geluidgehinderden een goede maat gebleken om varianten op het aspect geluid ten opzichte van elkaar te kunnen vergelijken.

In bijlage 3 is in lijn met het advies van de Commissie m.e.r. de totstandkoming van de varianten die in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) zijn opgenomen nader beschreven. Deze varianten vormden het vertrekpunt voor dit MER en de variantennota.

### 4.1

#### Variantafweging Zuidwestboog Meteren

In de variantennota zijn vier varianten voor de Zuidwestboog Meteren onderzocht. Dit terwijl in de NRD twee varianten zijn beschreven: Voorkeursbesluit 2 en variant E2.

De reden hiervoor is dat uit nadere analyse van de twee varianten is gebleken dat niet of onvoldoende rekening is gehouden met een aantal technische randvoorwaarden. Zo bleek de hellingsgraad van de Zuidwestboog te hoog, waardoor goederentreinen mogelijk geen gebruik kunnen maken van de Zuidwestboog. De lagere voorgeschreven hellingsgraad heeft tot gevolg dat meer ruimte nodig is om het hoogteverschil te overbruggen.

De analyse van de twee varianten leidde ertoe dat uiteindelijk vier varianten, afgeleid van de twee varianten uit de NRD, in de Variantennota zijn onderzocht.

### Varianten Zuidwestboog Meteren Variantennota

- Voorkeursbeslissing 2 Hoog
- Voorkeursbeslissing 2 Laag
- Voorkeursbeslissing 2 Gelijkvloers
- E2

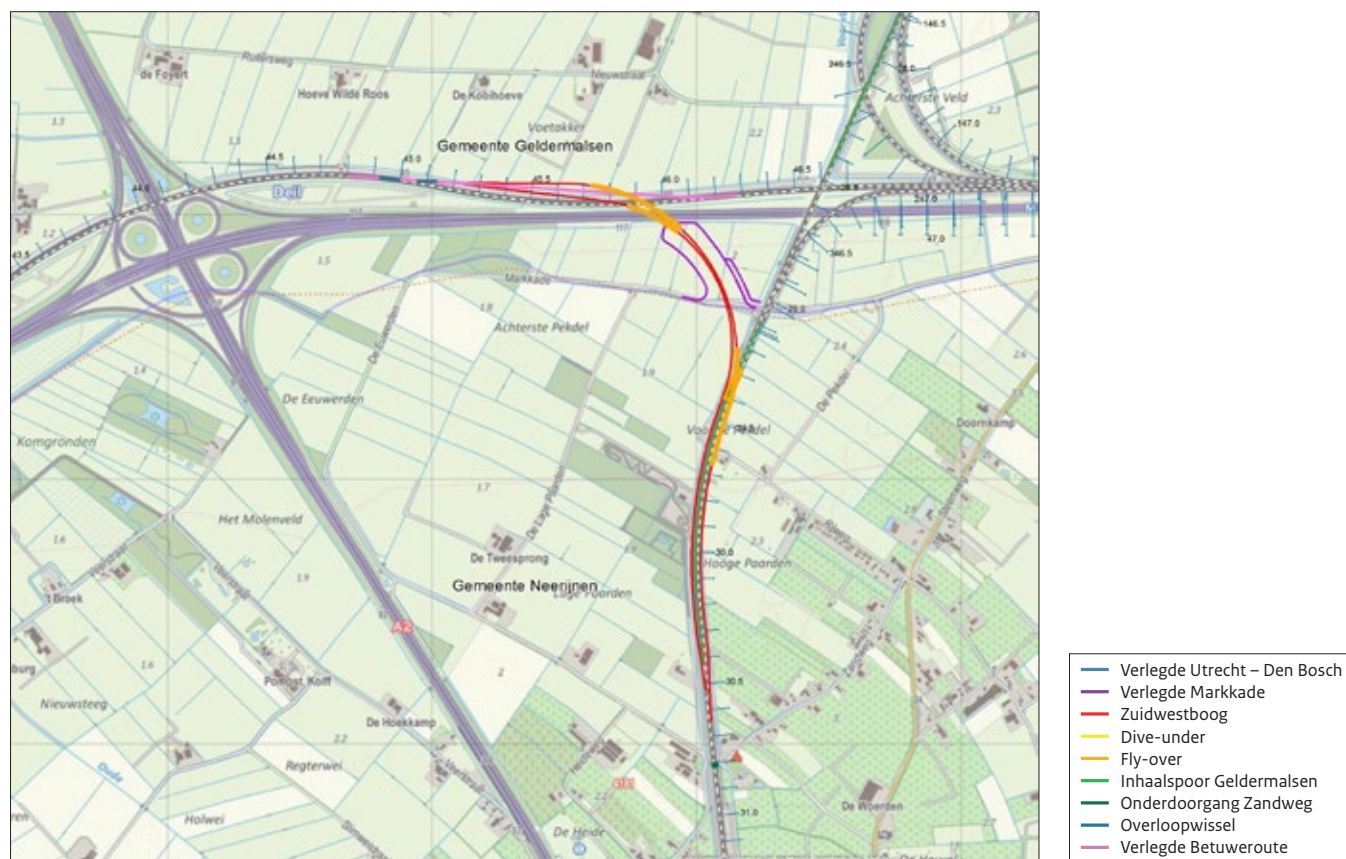
Deze paragraaf is als volgt opgebouwd. In paragraaf 4.1.1 zijn de bovenstaande vier varianten beschreven. Voor deze vier varianten is in de variantennota onderzocht in hoeverre ze haalbaar zijn (voldoen aan de gestelde doelen en technische eisen) en wat de belangrijkste en onderscheidende milieueffecten van deze varianten zijn. In paragraaf 4.1.2 zijn de bevindingen te lezen ten aanzien van haalbaarheid en milieueffecten voor de verschillende varianten.

#### 4.1.1 Beschrijving varianten

Hieronder zijn de vier varianten voor de Zuidwestboog Meteren, die in de Variantennota zijn onderzocht, kort beschreven.

##### Variant V2 Hoog

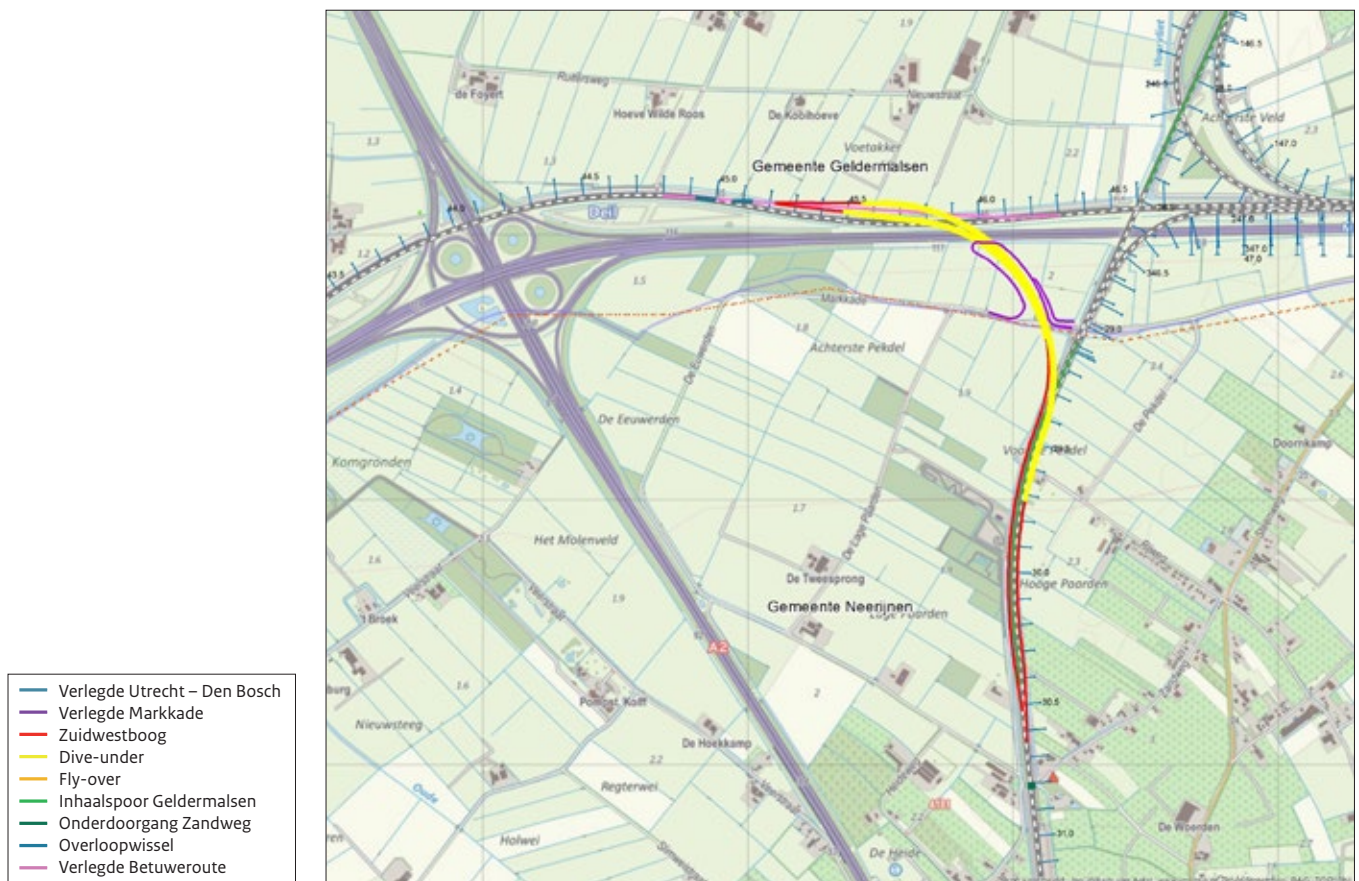
In deze variant wordt de boog gerealiseerd door middel van fly-overs. Het buitenste spoor van de boog kruist middels twee fly-overs de Betuweroute, rijksweg A15 en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch. Op de plaatsen tussen de fly-overs, waar geen infrastructuur wordt gekruist, wordt de boog op hoogte gehouden door middel van zandlichamen. De binnenste boog (het westelijke spoor) takt af van de Betuweroute, kruist de A15 via een fly-over en daalt daarna om op maaiveld gelijkvloers aan te sluiten op het westelijke spoor uit Geldermalsen richting 's-Hertogenbosch.



Figuur 4-1. Situatieschets variant V2 Hoog.

### Variante V2 Laag

In deze variant wordt de spoorboog door middel van dive-unders onder de Betuweroute, rijksweg A15 en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch geleid. Het buitenste spoor van de Zuidwestboog kruist de Betuweroute, de rijksweg A15 en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch ongelijkvloers met behulp van twee dive-unders, met er tussen een stuk verdiepte ligging. De binnenste boog (het westelijke spoor) takt af van de Betuweroute, kruist de A15 via een dive-under en stijgt daarna om op maaiveld gelijkvloers aan te sluiten op het westelijke spoor uit Geldermalsen richting 's-Hertogenbosch.

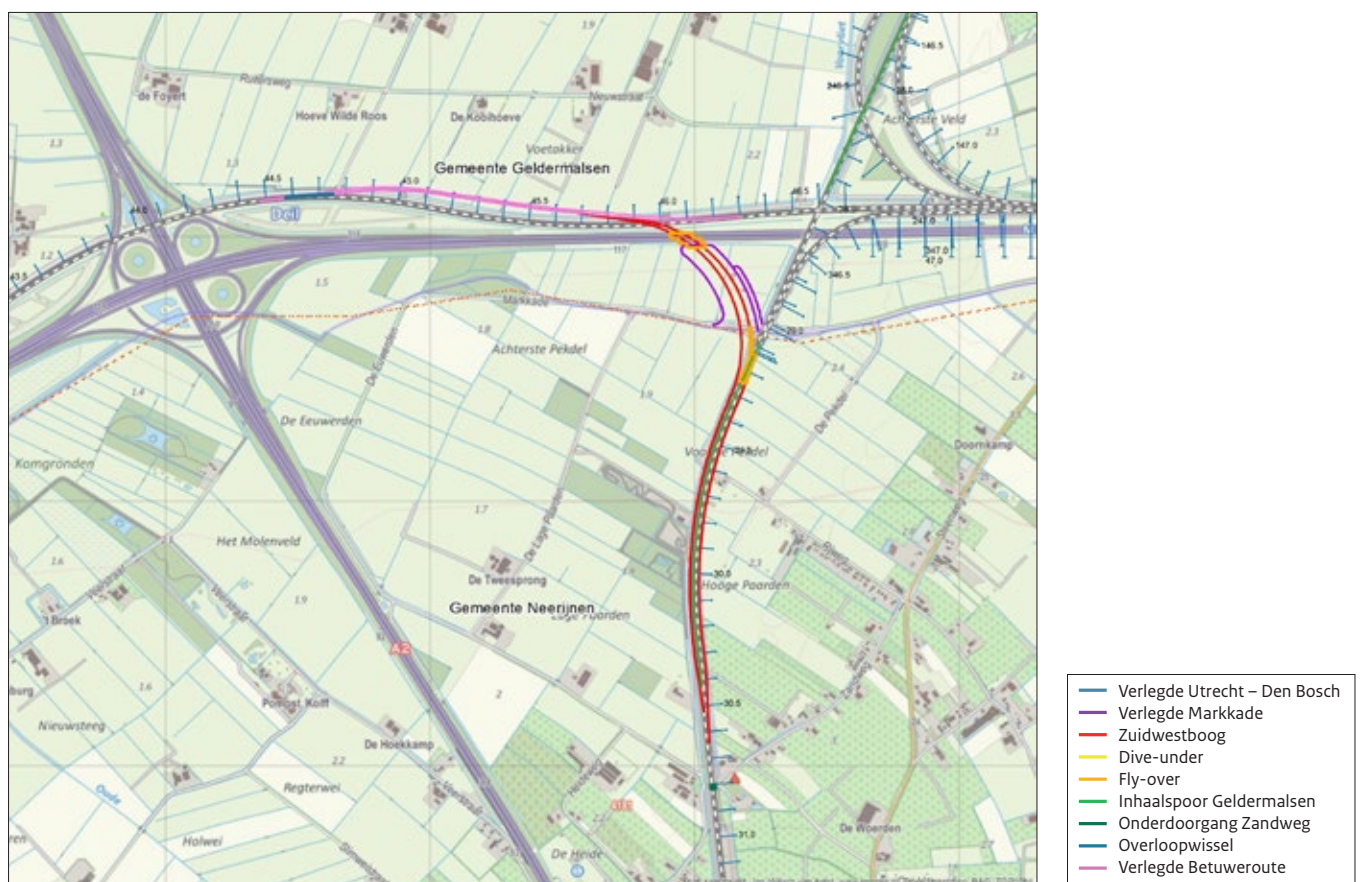


Figuur q-2. Situatieschets variant V2 Laag.



### Variant V2 Gelijkvloers

Bij deze variant takken beide sporen van de Zuidwestboog gelijkvloers uit van de Betuweroute. De Betuweroute wordt voorzien van een midden spoor voor treinen vanuit 's-Hertogenbosch naar Kijfhoek. Deze treinen zullen op de Zuidwestboog moeten wachten totdat het te kruisen zuidelijke spoor van de Betuweroute vrij is. Vervolgens kunnen zij doorrijden naar het midden spoor, waar ze wachten op een treinpad naar Kijfhoek op het noordelijke spoor van de Betuweroute. Het buitenste spoor van de spoorboog leidt door middel van twee fly-overs over de rijksweg A15 en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch. Tussen de fly-overs, waar geen infrastructuur wordt gekruist, wordt de boog op hoogte gehouden door middel van zandlichamen. Het binnenste spoor van de spoorboog wordt middels één fly-over over de rijksweg A15 geleid.



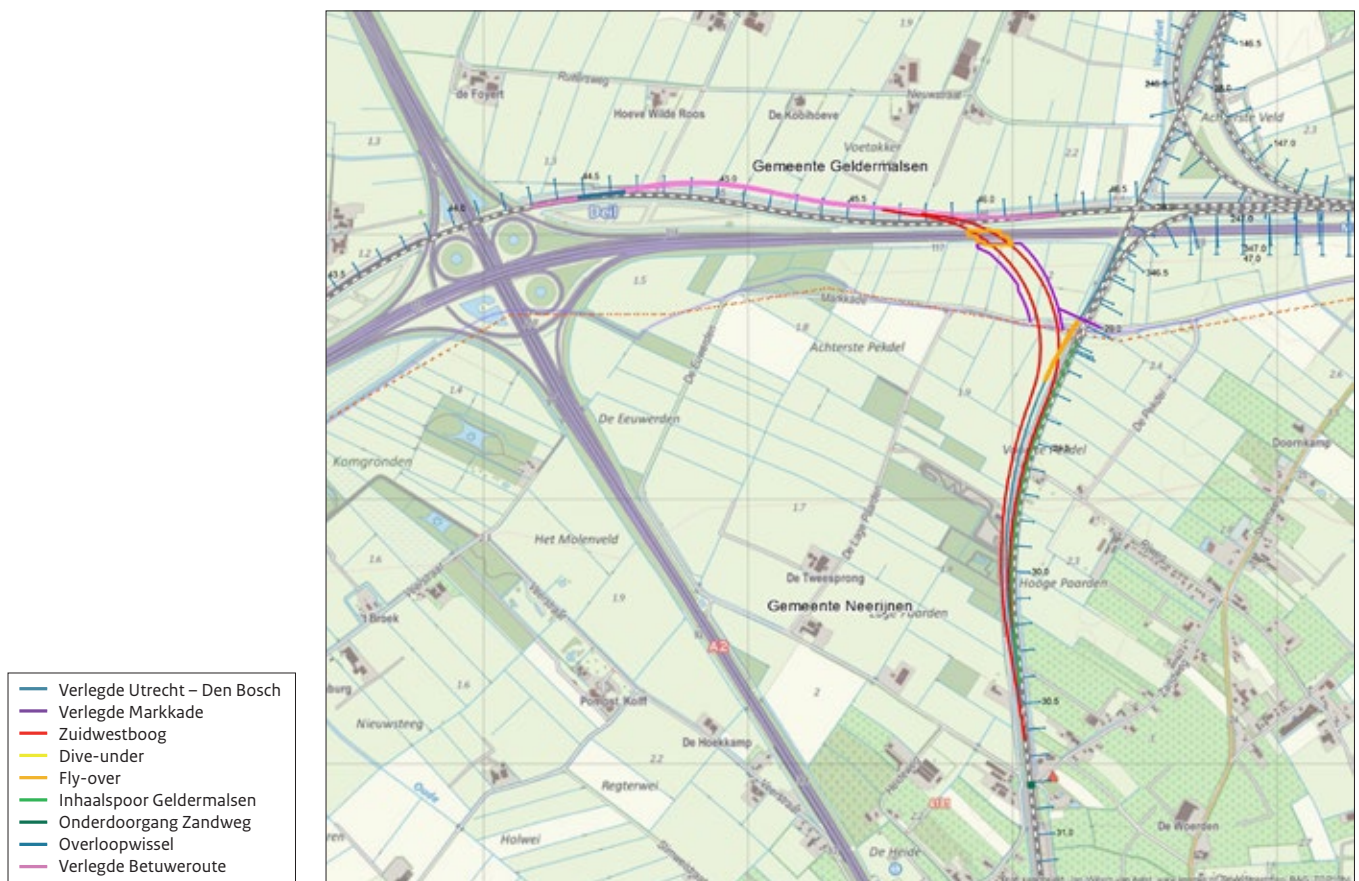
Figuur 4-3. Situatieschets variant V2 Gelijkvloers.

### Variant E2

Bij deze variant takken beide sporen van de Zuidwestboog gelijkvloers uit van de Betuweroute. De Betuweroute wordt voorzien van een middenspoor voor treinen vanuit 's-Hertogenbosch naar Kijfhoek. Deze treinen zullen op de Zuidwestboog moeten wachten totdat het te kruisen zuidelijke spoor van de Betuweroute vrij is. Vervolgens kunnen zij doorrijden naar het midden spoor, waar ze wachten op een treinpad naar Kijfhoek op het noordelijke spoor van de Betuweroute.

Beide sporen van de Zuidwestboog kruisen de rijksweg A15 door middel van een fly-over. Nadat de rijksweg A15 is gepasseerd worden de sporen weer op maaiveld gebracht.

Een belangrijk verschil in deze variant ten opzichte van de overige varianten is dat de buitenboog niet hoog of laag over de op maaiveld liggende spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch wordt geleid, maar dat het westelijke spoor van de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch over het buitenste spoor van de Zuidwestboog loopt door middel van een fly-over.



Figuur 4-4. Situatieschets variant E2.

#### 4.1.2 Bevindingen variantennota Zuidwestboog Meteren

In de Variantennota zijn de vier varianten voor de Zuidwestboog Meteren beoordeeld op haalbaarheids- en milieuaspecten. In onderstaande twee tabellen is te zien hoe de vier varianten scoren op deze aspecten. Verdere toelichting van deze scores is te vinden in paragrafen 4.3 en 4.4 van de variantennota. De beoordelingssystematiek is toegelicht in paragraaf 3.10 van dit MER.

Tabel 4-1. Effecten Haalbaarheid Zuidwestboog Meteren (bron: Variantennota, 2014).

Haalbaarheid	V2 Hoog	V2 Laag	V2 Gelijkvloers	E2
<b>Functionaliteit</b>				
Functionaliteit – Treinverkeer	+++	+	0	----
Functionaliteit – Goedereninhaalspoor Geldermalsen	+	+	+	-
Robuustheid – Punctualiteit	0	--	-	----
Voldoen aan de klanteisenspecificatie (CRS)	++	+	+	----
<b>Maakbaarheid</b>				
Bouwbaarheid	-	-	-	--
Bouwtijd	--	-	--	--
Hinder voor treinverkeer en punctualiteit in bouwfase	-	-	-	----
Hinder voor wegverkeer en barrières in bouwfase	-	-	-	-
Hinder voor omgeving in bouwfase	-	-	-	-
<b>Kosten</b>				
Totale investeringskosten in miljoenen euro's inclusief BTW (prijspeil 2013)	159	300	154	166

Tabel 4-2. Overzicht milieueffecten, inclusief maatregelen, Zuidwestboog Meteren (bron: Variantennota, 2014).

Aspect	Criterium	REF	V2 Hoog	V2 Laag	V2 Gelijk- vloers	E2
<b>Geluid</b>						
	Geluidgehinderden	0	0	0	0	0
	Ernstig geluidgehinderden	0	0	0	0	0
	Geluidsbelast oppervlak	0	--	--	--	--
<b>Externe veiligheid</b>						
	Subtotaal externe veiligheid	0	-	-	-	-
<b>Luchtkwaliteit</b>						
	Subtotaal stikstofdepositie (NO <sub>2</sub> )	0	0	0	0	0
	Subtotaal fijnstof (PM <sub>10</sub> )	0	0	0	0	0
<b>Trillingshinder</b>						
Trillingshinder	Trillingshinder woningen / gebouwen	0	-	-	-	-
<b>Barrièrewerking overwegen (n.v.t.)<sup>16</sup></b>						
<b>Natuur</b>						
	Subtotaal Natura 2000-gebieden *)	0	-	-	-	-
	Subtotaal Ecologische Hoofdstructuur	0	0	0	0	0
Ecologische verbindingzones	Barrièrewerking en versnippering	0	0	0	0	0
	Subtotaal Beschermde Soorten *)	0	-	-	-	-
<b>Water en bodem</b>						
	Subtotaal Grondwater	0	0	0	0	0
	Subtotaal Oppervlaktewater	0	0	0	0	0
Waterkeringen	Kruisingen en aantasting van waterkeringen	0	0	0	0	0
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	0	0	0	0
<b>Archeologie</b>						
	Subtotaal Archeologie	0	-	-	-	-

<sup>16</sup> Er komen in dit deelgebied geen overwegen voor.

Tabel 4-2. Overzicht milieueffecten, inclusief maatregelen, Zuidwestboog Meteren (bron: Variantennota, 2014). (vervolg)

Aspect	Criterium	REF	V2 Hoog	V2 Laag	V2 Gelijkvloers	E2
<b>Stedelijke en landschappelijke inpassing</b>						
Subtotaal Landschap		0	---	-	--	--
Subtotaal Cultuurhistorie		0	-	-	-	-
Subtotaal Ruimtelijke Kwaliteit		0	---	-	--	--
Subtotaal Ruimtelijke functies		0	--	-	--	--

\*) dit betreft effecten buiten het plangebied; niet onderscheidend voor variantkeuze.

### Conclusie

Op basis van bovenstaande tabellen, en bijbehorende onderbouwing, is in de variantennota geconcludeerd dat variant E2 zeer slecht scoort op de beoordeelde criteria ten aanzien van technische haalbaarheid. Omdat deze variant geen grote voordelen heeft ten aanzien van kosten en milieu, voldoet variant E2 niet. Variant V2 Hoog voldoet het meest aan de eisen van de gebruikers van het spoor. Dit komt voornamelijk door de conflictvrije kruising met de Betuweroute die bij de varianten V2 Gelijkvloers en E2 niet aanwezig is. Variant V2 Laag heeft ook een conflictvrije kruising met de Betuweroute, maar bij deze variant ligt de wachtlocatie binnen beide bogen verdiept, waardoor er een verhoogd strandingsrisico bestaat, doordat goederentreinen niet genoeg snelheid kunnen maken om de helling op te komen. Bij variant V2 Hoog is deze kans nauwelijks aanwezig en bij variant V2 Gelijkvloers alleen bij de binnenste boog, waardoor V2 Gelijkvloers minder slecht scoort op het aspect robuustheid dan V2 Laag. Ten aanzien van de aantasting van de kenmerkende openheid van de Tielerwaard (landschap en ruimtelijke kwaliteit) heeft variant V2 Laag de voorkeur. Vooral de meest noordelijke fly-over over de verhoogde Betuweroute zorgt in variant V2 Hoog voor grote negatieve effecten op landschap en ruimtelijke kwaliteit. De effecten op de openheid wordt in variant V2 Gelijkvloers beperkt door de verhoogde ligging van de Betuweroute en de aanwezige geluidschermen. Ten aanzien van de investeringskosten zijn de varianten V2 Hoog en V2 Gelijkvloers vergelijkbaar, maar de investeringskosten voor variant V2 Laag zijn bijna twee maal zo hoog.

Bij vergelijking tussen variant V2 Hoog en V2 Gelijkvloers is de afweging of de functionele voordelen van variant V2 Hoog ten opzichte van variant V2 Gelijkvloers opwegen tegen de grotere aantasting van landschap en ruimtelijke kwaliteit. Bij variant V2 Laag leidt vooral het strandingsrisico tot een lagere score op de punctualiteit, maar ook tot een kleinere aantasting van landschap en ruimtelijke kwaliteit dan in variant V2 Hoog.

## 4.2

### Variantafweging 's-Hertogenbosch – Vught

Deze paragraaf is als volgt opgebouwd. In paragraaf 4.2.1 zijn de varianten beschreven die voor de afweging 's-Hertogenbosch – Vught zijn onderzocht in de variantennota. Voor deze varianten is in de variantennota onderzocht in hoeverre ze haalbaar zijn (voldoen aan de gestelde doelen en technische eisen) en wat de belangrijkste en onderscheidende milieueffecten van deze varianten zijn. In paragraaf 4.2.2 zijn de bevindingen te lezen ten aanzien van haalbaarheid en milieueffecten voor de verschillende varianten.

#### 4.2.1 Beschrijving varianten

In de NRD zijn twaalf varianten voor 's-Hertogenbosch-Vught beschreven:

- Maaiveldvarianten
  - Variant 1A
  - Variant 2C
- Varianten Verdiepte ligging
  - Variant V1 t/m V5
  - Variant V1+ t/m V5+



In de Variantennota zijn deze twaalf varianten beoordeeld ten aanzien van belangrijke en onderscheidene effecten. In deze paragraaf is de beoordeling van de varianten samengevat weergegeven. De Variantennota is als zelfstandig leesbare bijlage aan dit MER toegevoegd. Hier is de volledige beschrijving te lezen.

## **Maaiveldvarianten**

### *Variant 1A*

Het oostelijke spoor vanuit de richting Tilburg naar 's-Hertogenbosch wordt verdiept onder de sporen in de richting van Eindhoven aangelegd ter hoogte van Vught aansluiting. De verdiepte bak voor de kruising begint circa 250 meter ten zuiden van de kruising met de Loonsebaan en wordt ten oosten van de bestaande spoorbaan gerealiseerd. Dit houdt in dat de groenstrook langs Molenvenseweg en Pieter Bruegellaan wordt aangetast. De lengte van de verdiepte bak is 750 meter en betreft één spoor (zie ook figuur B3-7 blz 208).

Om de verdiepte bak te kunnen realiseren is bouwruimte nodig ter plaatse van de Molenvenseweg en Pieter Bruegellaan. Deze zijn dan ook ten tijde van de bouw afgesloten voor publiek.

De overweg Aert Heymlaan wordt een enkelsporige overweg, omdat het spoor vanuit Tilburg hier verdiept komt te liggen. De overweg Loonsebaan wordt verwijderd. In plaats van een gelijkvloerse kruising wordt een onderdoorgang aangelegd, bestemd voor langzaam verkeer en autoverkeer. De nieuwe onderdoorgang Loonsebaan wordt niet toegankelijk voor vrachtverkeer. De overweg Wolfskamerweg/Laagstraat wordt een onderdoorgang.

### *Variant 2C*

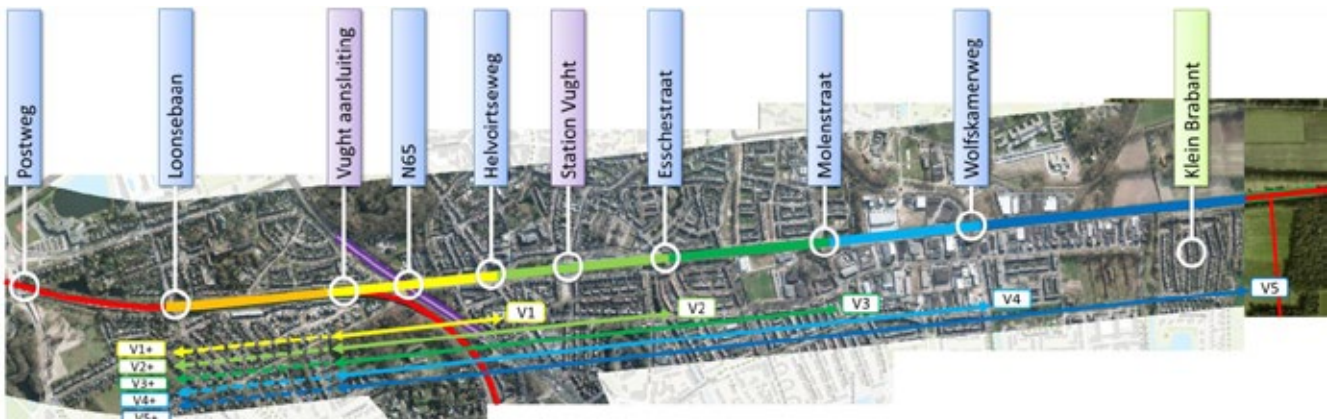
De essentie van deze variant is dat de sporen van en naar Eindhoven verdiept worden aangelegd tussen de Postweg en de Loonsebaan om een vrije kruising met het spoor uit Tilburg te realiseren. De lengte van deze verdiepte ligging is 750 meter. De sporen van en naar Tilburg blijven op maaiveld liggen. Om dit te kunnen realiseren moet een tijdelijke spoorbaan aan de westzijde van het bestaande spoor worden gebouwd. Ook is er bouwruimte nodig langs de parallelle wegen Molenvenseweg en Pieter Bruegellaan, waardoor deze tijdens de bouw voor publiek afgesloten zijn (zie ook figuur B3-9 blz 209).

Ter plaatse van de kruising van het spoor met de Loonsebaan liggen de sporen in de richting van Eindhoven verdiept, waardoor deze ongelijkvloers gekruist kunnen worden met een dek op de verdiepte ligging. De sporen in de richting Tilburg liggen echter op maaiveld en moeten met een overweg gekruist worden. Deze overweg is circa 30 meter breed, doordat het oostelijke spoor naar Tilburg scheef gekruist wordt. De overweg Wolfskamerweg/Laagstraat wordt een onderdoorgang (onder voorbehoud van regionale medefinanciering).

## **Varianten verdiepte ligging**

In de Variantennota zijn tien verschillende varianten van een verdiepte ligging, volgens het principe van variant 2C, van het spoor onderzocht. Het gaat om de varianten V1 tot en met V5 en V1+ tot en met V5+. De tien varianten onderscheiden zich van elkaar door de lengte van de verdiepte ligging. Variant V1 is de kortste variant. Hierbij is het spoor 's-Hertogenbosch – Eindhoven ter hoogte van de aansluiting Vught, de N65 en de Helvoirtseweg verdiept. Net voor de verlegde halte Vught is het spoor in variant V1 weer op maaiveldniveau. Bij variant V5 komt het spoor na Klein Brabant weer op maaiveldniveau. Bij de plusvarianten is er sprake van een langere verdiepte ligging aan de noordzijde richting 's-Hertogenbosch. De verdiepte ligging begint al voor de Loonsebaan in plaats van er na.

In figuur 4-5 staan de varianten van de verdiepte ligging in bovenaanzicht in een luchtfoto weergegeven, waarbij alleen het geheel verdiepte deel is aangegeven en niet de hellingen. In tabel 4-3 is een indicatieve lengte van de verdiepte ligging aangegeven.



Figuur 4-5. Situatie verdiepte liggingen Vught (exclusief toeritten) (bron: Variantennota, 2014).

Tabel 4-3. Indicatie lengtes verdiepte ligging varianten V1 tot en met V5 en V1+ tot en met V5+ (bron: Variantennota, 2014).

Variant	Begin verdiepte ligging ten zuiden van ....	Einde verdiepte ligging ten zuiden van ....	Indicatieve lengte inclusief toeritten [meter]
V1	Loonsebaan	Helvoirtseweg	1.150
V1+	Postweg	Helvoirtseweg	1.800
V2	Loonsebaan	Esschestraat/Sint Elisabethstraat	1.700
V2+	Postweg	Esschestraat/Sint Elisabethstraat	2.350
V3	Loonsebaan	Molenstraat/Repelweg	2.200
V3+	Postweg	Molenstraat/Repelweg	2.850
V4	Loonsebaan	Wolfskamerweg/Laagstraat	2.750
V4+	Postweg	Wolfskamerweg/Laagstraat	3.400
V5	Loonsebaan	Klein Brabant	3.600
V5+	Postweg	Klein Brabant	4.250

#### 4.2.2 Bevindingen variantennota 's-Hertogenbosch – Vught

In de Variantennota zijn de varianten voor de spooraanpassingen 's-Hertogenbosch – Vught beoordeeld op haalbaarheids- en milieuaspecten. In onderstaande twee tabellen is te zien hoe de varianten scoren op deze aspecten. Verdere toelichting van deze scores is te vinden in paragrafen 3.4 en 3.5 van de variantennota. De beoordelingsystematiek is toegelicht in paragraaf 3.10 van dit MER.

Tabel 4-4. Overzicht beoordeling varianten op functionaliteit, maakbaarheid en kosten.

Haalbaarheid	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+*
<b>Functionaliteit</b>								
Functionaliteit – Treinverkeer	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	0
Functionaliteit – Reizigers Vught	0	0	-	0	0	0	0	0
Robuustheid – Punctualiteit	++	++	++	++	++	++	++	0
Voldoen aan de klanteisenspecificatie (CRS)	++	++	++	++	++	++	++	0
<b>Maakbaarheid</b>								
Bouwbaarheid	--	0	-	-	-	-	-	0
Bouwtijd	+	-	--	--	--	--	--	0
<b>Maakbaarheid</b>								



Tabel 4-4. Overzicht beoordeling varianten op functionaliteit, maakbaarheid en kosten. (vervolg)

Haalbaarheid	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+*
Hinder voor treinverkeer en punctualiteit in bouwfase	--	--	--	--	--	--	--	--
Hinder voor wegverkeer en barrières in bouwfase	--	--	--	--	--	---	---	0
Hinder voor omgeving in bouwfase	--	--	--	--	--	--	---	0
<b>Kosten</b>								
Bandbreedte totale investeringskosten in miljoenen euro's inclusief BTW	217	213	357	425	478	530	621	52
	279	268	403	458	502	548	633	67**

\* 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 hoogte van de investeringskosten van V+ is afhankelijk van de betreffende variant. In tabel 14 Varianten nota is voor de V+ varianten de bandbreedte van de investeringskosten weergegeven.

De kosten zijn het laagst in de varianten 1A en 2C. De kosten zijn hoger naarmate de verdiepte ligging langer is.

### Haalbaarheid

Uit de variantennota blijkt dat de varianten qua functionaliteit weinig of niet verschillen omdat de sporen-layout nagenoeg gelijk is. V1 scoort iets slechter voor reizigers omdat het station Vught wordt verplaatst.

Qua maakbaarheid is de bouwfase bij alle varianten wel ingrijpend vanwege de duur van de werkzaamheden en de dicht bebouwde omgeving. De bouwtijd hangt vooral af van:

- De lengte van de ongelijkvloerse kruising of verdiepte ligging en de daarmee samenhangende lengte van de tijdelijke en definitieve spoorinfrastructuur.
- De ombouw van de A65/N65.
- Het aantal toevorroutes van materiaal en daarmee het aantal bouwlocaties.

Bij de langere varianten is er zowel aan de noord- als zuidzijde van Vught een goede toevorrouten, waardoor de bouw van de varianten V3 tot en met V5+ weer sneller gaat dan de bouw van de kortere varianten. Op basis van deze elementen zijn inschattingen van de indienststellingen en bouw tijden gedaan. Deze staan in onderstaande tabel. Hieruit blijkt dat het aspect bouw tijd onderscheidend is.

Tabel 4-5. Indienststelling en bouw tijd (vanaf start realisatie tot aan indienststelling).

Variant	Indienststelling	Bouw tijd [jaar]
2C	Q4 2021	4,5
V1	Q2 2022	5,25
V1+	Q3 2022	5,5
V2	Q4 2022	5,5
V2+	Q4 2022	5,75
V3	Q1 2022	4,75
V3+	Q1 2022	5,0
V4	Q2 2022	5,0
V4+	Q2 2022	5,25
V5	Q2 2022	5,25
V5+	Q3 2022	5,5

### Milieueffecten

In de variantennota zijn de effectscores na het treffen van de maatregelen opgenomen omdat deze maatregelen van invloed kunnen zijn op de afweging tussen de varianten. De effecten zonder maatregelen zijn terug te vinden in de deelonderzoeken bij de variantennota, die als bijlage bij dit MER zijn gevoegd.

In onderstaande tabel zijn de effecten voor de verschillende aspecten samengevat. Onder de tabel volgt een toelichting op de effecten. Gelet op het grote aantal thema's en beoordelingscriteria per aspect is voor de presentatie van de milieueffecten gekozen om criteria en bijbehorende scores te bundelen tot één score. In het geval een thema slechts één criterium heeft is bundeling niet nodig.

Het bundelen van effectscores levert een tabel op met een aantal subtotalen, wat zorgt voor meer duidelijkheid en een grotere leesbaarheid. De subtotalen zijn een verzamel score van een aantal criteria. Dit betekent niet dat bij de totstandkoming van deze subtotalen effectscores simpelweg bij elkaar zijn opgeteld. Daarbij is de ernst en omvang van het effect per criterium meegewogen. In Bijlage 2 van de Variantennota is de volledige effecttabel met alle criteria en bijbehorende scores te vinden. De Variantennota is als bijlage aan dit MER toegevoegd.

Tabel 4-6. Overzicht milieueffecten, inclusief maatregelen, 's-Hertogenbosch – Vught (bron: Variantennota, 2014).

Aspect	Criterium	Ref	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+*
<b>Geluid</b>										
Aantal geluidgehinderden		0	0	0	-	0	0	0	+	0
Aantal ernstig geluidgehinderden		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geluidsbelast oppervlakte (in ha)		0	--	--	--	-	-	0	0	0
<b>Externe veiligheid</b>										
Subtotaal Externe veiligheid		0	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>Luchtkwaliteit</b>										
Subtotaal Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )		0	-	-	-	-	-	-	-	0
Subtotaal Fijn stof (PM <sub>10</sub> )		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Trillingen</b>										
Trillingshinder	Trillingshinder woningen / gebouwen	0	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>Barrièrewerking overwegen</b>										
Subtotaal Oversteekbaarheid overwegen		0	-	--	+	+	++	++	++	-
Bereikbaarheid voor hulpdiensten	Opkomsttijd	0	-	-	+	+	++	++	++	-
<b>Natuur</b>										
Subtotaal Natura 2000-gebieden **		0	-	-	-	-	-	-	-	0
Subtotaal Ecologische Hoofdstructuur **		0	-	-	-	-	-	-	-	0
Ecologische verbindingzones	Barrièrewerking en versnippering	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotaal Beschermde Soorten **		0	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>Water en bodem</b>										
Subtotaal Grondwater		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotaal Oppervlaktewater		0	0	0	-	-	-	-	-	0
Waterkeringen	Kruisingen en aantasting van waterkeringen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	+	+	+	+	+	+	+	0
<b>Archeologie</b>										
Subtotaal Archeologie		0	-	-	--	--	--	--	--	0
<b>Stedelijke en landschappelijke inpassing</b>										
Subtotaal Landschap		0	-	-	-	-	0	0	0	0
Subtotaal Cultuurhistorie		0	0	0	-	-	-	-	-	0
Subtotaal Ruimtelijke Kwaliteit		0	--	--	0	+	+	++	++	0
Subtotaal Ruimtelijke Functies		0	--	-	--	--	--	--	--	0

\* 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.

\*\* Dit betreft voornamelijk effecten buiten het plangebied (niet onderscheidend)

Uit bovenstaande effecttabel uit de Variantennota blijkt dat voor de thema's externe veiligheid, luchtkwaliteit en water en bodem de optredende effecten neutraal tot licht negatief beoordeeld worden. Voor de thema's natuur en trillingen geldt dat de effecten zonder mitigerende maatregelen negatiever zijn. Voor natuur is dit vooral het gevolg van een toename van de stikstofdepositie. Door het treffen van (beheers-) maatregelen kunnen deze effecten echter dusdanig beperkt worden dat dit leidt tot een neutrale of licht negatieve beoordeling. Het thema natuur is daarmee niet onderscheidend voor de keuze tussen de varianten.

Ten aanzien van de trillingshinder geldt dat het in alle varianten mogelijk is om maatregelen te treffen, waarmee de effecten terug te brengen zijn tot een licht negatieve beoordeling. De financiële omvang van de maatregelen kan echter per variant sterk verschillend. Dit wordt veroorzaakt doordat bij een verdiepte ligging aanvullende maatregelen aanzienlijk goedkoper zijn. Om een vergelijkbaar trillingsniveau te bereiken vergt een maaiveld ligging duurdere maatregelen. Daarmee is het thema trillingen niet onderscheidend op effecten, maar wel qua kosten op de variantkeuze.

Ten aanzien van milieueffecten zijn de thema's Geluid, Barrièrewerking en Stedelijk/landschappelijke inpassing onderscheidend. Er zijn ook verschillen in effecten oppervlaktewater en archeologie. Qua aantal geluidgehinderden zijn de varianten nauwelijks onderscheidend. Bij de varianten 1A en 2C is sprake van grote lengte geluidschermen (autonome sanering) terwijl bij de verdiepte ligging geluid wordt afgeschermd door de wanden van de verdiepte bak. Het verschil tussen de varianten komt tot uiting in de aanwezigheid van geluidschermen, die bij 1A en 2C het omvangrijkste zijn (qua lengte en hoogte) en bij verdiepte varianten V3-V4-V5 veel minder nodig zijn.

Als gekeken wordt naar ruimtelijke kwaliteit en barrièrewerking, dan zijn de effecten bij variant 1A en 2C (zonder verdiepte ligging) het meest negatief.

### **Conclusie**

Uit de beoordeling van de milieueffecten blijkt dat een verdiepte ligging milieuvoordelen heeft ten opzichte van een maaiveldligging door Vught. Vooral voor barrièrewerking en ruimtelijke kwaliteit is een duidelijke verbetering zichtbaar. Wel leidt een verdiepte ligging tot hogere investeringskosten, extra hinder tijdens de aanleg en een langere bouwtijd.

Voor geluid zijn de effecten van de varianten vergelijkbaar. Dit is het gevolg van de autonome geluidsanering in het kader van MJPG die in alle varianten is meegenomen. Alle varianten scoren hierdoor min of meer gelijk qua aantal (ernstig) geluidgehinderden. Wel is het zo dat bij de verdiepte liggingen minder geluidschermen ten zuiden van de A65/N65 hoeven te worden geplaatst, wat terug te zien is in de effecten op landschap en ruimtelijke kwaliteit.

De milieueffecten van de maaiveldvarianten zijn onderling vergelijkbaar. Ten aanzien van haalbaarheid heeft variant 2C duidelijke voordelen ten opzichte van variant 1A voor de bouwbaarheid. Wel heeft deze variant een langere bouwtijd.

Van de verdiepte liggingen heeft variant V1 de minst positieve effectscores. Vanaf variant V2 is voor ruimtelijke kwaliteit sprake van een verbetering ten opzichte van de referentie, waarbij de positieve effecten verder toenemen bij variant V3 en V4. Voor barrièrewerking nemen de positieve effecten vanaf variant V3 niet verder toe. De varianten V5 en V+ hebben vanuit haalbaarheid en milieu weinig of geen meerwaarde.

## 4.3

### Value engineering varianten 's-Hertogenbosch – Vught

Uit de Variantennota is gebleken dat de kosten van de varianten in Vught sterk uiteen lopen. De verdiepte varianten (V1 t/m V5+) zijn aanmerkelijk duurder dan de varianten waarbij het spoor op maaiveld blijft liggen. Daar staat tegenover dat de verdiepte varianten beter aansluiten bij de gestelde doelstellingen, zoals een vermindering van de doorsnijding in Vught. De financiering van PHS Meteren – Boxtel is vooral voor de verdiepte varianten niet sluitend.

Om een besluit te kunnen nemen voor de aanleg van een verdiepte variant is medefinanciering door de regio noodzakelijk. Het ministerie van I&M heeft daarop ProRail gevraagd te onderzoeken of er mogelijkheden zijn om de kosten van de verschillende varianten in Vught te verlagen waarbij de functionele prestatie zo veel mogelijk wordt gehandhaafd.

Op 24 februari, 4 en 10 maart 2014 heeft ProRail drie value engineeringssessies (VE-sessies) georganiseerd. In deze sessies heeft een deelnemersgroep bestaande uit betrokken stakeholders (Rijk/ProRail, provincie, gemeente en belangenorganisatie Samen Voor Vught), aangevuld met onafhankelijke deskundigen, zich gebogen over de vraag welke kostenbesparingen mogelijk zijn ten aanzien van de varianten in Vught. De uitkomsten van deze VE-studie heeft ProRail op 1 april 2014 gepubliceerd in het rapport 'PHS Meteren – Boxtel, traject Vught. Een Value Engineering Studie gericht op het traceren van mogelijke kostenbesparingen'.

De VE-studie heeft zes alternatieve oplossingsrichtingen opgeleverd. Hierbij gaat het om vier technische oplossingsrichtingen en twee oplossingen die gericht zijn op het proces (procedures slim op elkaar aan laten sluiten). Hieronder volgt een overzicht van de zes oplossingsrichtingen.

#### *Optimalisatie projectscope*

1. Definitief verdiept spoor naast bestaand spoor. Hierbij wordt de verdiepte ligging naast het bestaande spoor aangelegd. Hierdoor kan tijdens de bouw het treinverkeer gebruik blijven maken van het huidige spoor en is dus geen tijdelijk spoor nodig. Wanneer de verdiepte ligging gerealiseerd is, wordt het huidige spoor afgebroken. Deze vrijgekomen ruimte kan vervolgens een nieuwe invulling krijgen. Deze oplossing leidt misschien niet tot kostenbesparingen (om dit te kunnen realiseren moeten namelijk vele panden aan de oostzijde van het bestaande spoor aangekocht worden), maar levert mogelijk wel een betere prestatie, aangezien kansen ontstaan voor een betere stedenbouwkundige inpassing minder bouwhinder voor omwonenden, minder overlast door het opkopen van huizen en waardevolle ruimte wanneer de huidige sporen worden opgebroken.
2. Spoor en N65 aan de westzijde om Vught-Zuid heen leiden. Zo wordt een complexe en dure bouwopgave in het centrum van Vught voorkomen. Op deze manier zal de barrièrewerking opgeheven of aanzienlijk verminderd worden voor de gemeente Vught. Lokaal kan deze wel verslechteren, afhankelijk van de exacte liggingen van het spoor en de N65.
3. Bouwfase en tijdelijke situatie optimaliseren door:
  - a. Spoorlijn 's-Hertogenbosch – Eindhoven tijdens de bouwfase geheel of gedeeltelijk af te sluiten (omleiden treinen en inzet van alternatief busvervoer). Op die manier hoeft geen tijdelijk spoor aangelegd te worden. Een afsluiting van de spoorlijn 's-Hertogenbosch – Eindhoven heeft positieve gevolgen voor de direct omwonenden. De bouwhinder zal een stuk beperkter zijn. Bovendien kan de bouwtijd ingekort worden, omdat bouwers geen rekening hoeven te houden met treinverkeer. Echter betekent een afsluiting van het spoor ook hogere kosten (busvervoer) en een toename van de reistijd (omleiding treinverkeer);
  - b. N65 te versmallen of geheel af te sluiten tijdens de bouwfase. Ook een versmalling of afsluiting van de N65 levert voordelen op voor de bouwtijd. Net als bij een afsluiting van het spoor zal een eventuele afsluiting van de N65 zorgen om omrijdbewegingen en daarmee een langere reistijd (en hogere kosten).
4. Optimalisatie verdiepte liggingen door:
  - a. verkleinen constructiehoogte dwarsdoorsnede. Op basis van de toen beschikbare ontwerpen kon de hoogte van de verdiepte ligging mogelijk verkleind worden door onder andere de hoogte van de

- bovenleidingconstructie te minimaliseren of te kiezen voor directe spoorstaafbevestiging in plaats van spoor in ballast. Dit zorgt voor minder grondwerk en kleinere dimensies van de bakafmetingen;
- b. aanpassen hoogteligging verdiepte bak. Een minder diep gelegen verdiepte ligging (ten opzichte van het plaatselijke maaiveld) kan kostenbesparingen met zich meebrengen. Zo hoeft minder grond afgegraven te worden;
  - c. optimaliseren van het verticale alignement van de spoorlijn. Op sommige stukken van het tracé (bijvoorbeeld nabij bedrijfsterein) is het wellicht haalbaar om de bak hoger aan te leggen met als gevolg wel een hogere doorsnijdende (of minder barrière verlaagde) werking. In het algemeen levert dit kostenbesparingen op door de verminderde opwaartse druk van het grondwater (lichtere dimensies van de constructie) en minder grondwerk. Kruisende wegen zijn hierbij aandachtspunten. Indien deze kruispunten behouden moeten blijven, zullen deze in sommige gevallen opgehoogd moeten worden. Dit brengt uiteraard kosten met zich mee. Een bestaande overweg laten vervallen leidt tot meer barrièrewerking en negatieve gevolgen voor verkeersafwikkeling en ruimtelijke inpassing.

#### *Optimalisatie projectproces*

5. Het combineren van de aanbestedingsprocedure voor een deel van de N65 en PHS Vught.
6. Het maximaal benutten van innovatie uit de markt door gebruik te maken van geïntegreerde contractvormen en innovatieve aanbestedingsmethoden.

#### *Aanbevelingen*

In de VE-studie is aanbevolen om de oplossingen nummers 1, 4, 5 en 6 nader te onderzoeken en uit te werken. Voor oplossing nummers 2 en 3 is alleen een grove analyse van de (financiële) haalbaarheid aanbevolen. De oplossingen 5 en 6 kunnen in de vervolgfase (richting aanbesteding) uitgewerkt worden en waar mogelijk worden toegepast.

In de VE-studie is vastgesteld dat het verdiept bouwen van het spoor het eenvoudigst gaat aan de oostzijde van het bestaande spoor. Indien namelijk wordt gekozen om aan de westzijde van het bestaande spoor de verdiepte ligging aan te leggen dan kruist de verdiepte bak beide sporen van en naar Tilburg. Dat zou betekenen dat deze beide sporen over de verdiepte ligging geleid zouden moeten worden. Dit brengt extra kosten met zich mee. In de verdiepte varianten in de Variantennota hoeft het westelijke spoor naar Tilburg namelijk niet over de verdiepte ligging geleid te worden. Door over een groter deel van het traject geen tijdelijk spoor aan de westzijde van het huidige spoor aan te leggen bespaart dit in kosten voor een tijdelijk spoor, maar bovenal bespaart dit overlast voor omwonenden aan de westzijde van het spoor. Daar staat tegenover dat de kans groter is dat bewoners van de panden aan de oostzijde van het spoor hinder ondervinden van de bouw, maar ook van de eindsituatie.

## 4.4 Beslissing staatssecretaris

Het doel van de Variantennota was om oordeelsvorming mogelijk te maken om zo het aantal varianten verder te beperken. De Variantennota richtte zich hierbij vooral op functionele aspecten (kunnen de varianten wel gerealiseerd worden en de gestelde doelstellingen behalen) en milieuaspecten (de belangrijke en onderscheidende effecten op het milieu van de varianten).

Gelijktijdig met het opstellen van de variantennota zijn verschillende andere onderzoeken uitgevoerd ten behoeve van de besluitvorming door de staatssecretaris. Deze onderzoeken betroffen:

- Een Second opinion op de kostenraming (die voor de Variantennota is opgesteld);
- Een Value Engineering studie (die in paragraaf 4.3 is beschreven).

Deze onderzoeken vormden samen met de Variantennota de basis voor het 'Informatiedocument ten behoeve van besluitvorming variantenkeuze PHS Meteren – Boxtel' (ProRail, 2014, kenmerk P834719). Het Informatiedocument biedt een samenvatting van bevindingen uit alle op dat moment beschikbare informatie voor het project PHS Meteren – Boxtel. In navolgende tabellen is de totaalbeoordeling van de varian-

ten uit het Informatiedocument voor respectievelijk Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught weergegeven. Hierin komen ook de effectscores uit de variantennota terug. Op basis van het Informatiedocument heeft de staatssecretaris vervolgens op 17 juni 2014 de voorkeursvarianten gekozen. Voor de realisatie van de Zuidwestboog bij Meteren koos de staatssecretaris voor variant V2 Hoog. Tussen 's-Hertogenbosch en Vught viel de keuze op variant V3.

**Beslissing staatssecretaris 17 juni 2014:**

Meteren: V2 Hoog

Vught: V3

**Totaalbeoordeling Informatiedocument Zuidwestboog Meteren**

Tabel 4-7. Samenvatting resultaten varianten Zuidwestboog Meteren uit Informatiedocument.

Bron	Afwegingsaspecten	Nadere definitie	Ref	V2 Hoog	V2 Laag	V2 Gelijk	E2
LTSA	Aantrekkelijk product voor de klant	Functionaliteit voor het goederenverkeer	0	+++	+	0	---
		Functionaliteit van het goederenverkeer	0	+	+	+	-
	Capaciteit	Goederenverkeer	0	++	++	0	0
		Reizigersverkeer	0	0	0	0	0
	Betrouwbaarheid	Betrouwbaarheid, robuustheid infrastructuur	0	0	--	-	---
	Flexibiliteit	Flexibiliteit ten aanzien van andere ambities	0	+	+	0	0
Veiligheid	Bereikbaarheid van spoorbaan voor hulpdiensten	0	--	--	-	-	
Variantennota	Maakbaarheid	Bouwbaarheid	0	-	-	-	--
		Bouwtijd	0	--	-	--	--
		Hinder voor treinverkeer en punctualiteit tijdens bouwfase	0	-	-	-	---
Financieel/economisch		Investeringskosten inclusief BTW		€ 159 mio	€ 300 mio	€ 154 mio	€ 166 mio
		Instandhoudingskosten infra per jaar inclusief BTW	€ 0	€ 1,13 mio	€ 2,50 mio	€ 1,27 mio	€ 0,97 mio
		Index NCW uit KBA, scenario hoog / laag		100 / 100	49 / 50	92 / 100	90 / 97
<b>Regionale aspecten</b>							
Regionaal	Inpasbaarheid regionale wensen	Logistieke Hotspot Neerijnen	0	0	0	---	---



## Totaalbeoordeling Informatiedocument 's-Hertogenbosch – Vught

Tabel 4-8. Samenvatting resultaten afweegkader 's-Hertogenbosch – Vught (bron: Informatiedocument).

Bron	Afwegings-aspecten	Nadere definitie	Ref	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+**	
LTSA	Aantrekkelijk product voor de klant	Reizigers en goederen	0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	0	
		Reizigers Vught	0	0	0	-	0	0	0	0	0	
	Capaciteit	Reizigers en goederen	0	++	++	++	++	++	++	++	++	
	Betrouwbaarheid	Robuustheid	0	++	++	++	++	++	++	++	++	
	Veiligheid	Bereikbaarheid van spoorbaan voor hulpdiensten	0	0	0	0	-	-	-	-	0	
		Overwegveiligheid	0	0	0	+	+	+	+	+	0	
Variantennota	Maakbaarheid	Bouwbaarheid	0	--	0	-	-	-	-	-	0	
		Bouwtijd	0	+	-	--	--	--	--	--	0	
		Hinder voor de omgeving tijdens de bouwfase	0	-	-	--	--	--	--	---	0	
		Hinder voor het treinverkeer tijdens de bouwfase	0	--	--	-	-	-	-	-	-	
		Hinder voor het wegverkeer tijdens de bouwfase	0	-	-	--	--	--	---	---	0	
	Financieel/economisch	Investeringskosten inclusief BTW			€ 217	€ 213	€ 357	€ 425	€ 478	€ 530	€ 621	€ 53
					-	-	-	-	-	-	-	-
				€ 279 mio	€ 268 mio	€ 403 mio	€ 458 mio	€ 502 mio	€ 548 mio	€ 633 mio	€ 61 mio	
		Instandhoudingskosten infra per jaar inclusief BTW	€ 0	€ 0,32 mio	€ 0,34 mio	€ 0,72 mio	€ 0,99 mio	€ 1,22 mio	€ 1,46 mio	€ 1,91 mio	€ 0,24 mio	
		Index NCW uit KBA scenario hoog / laag		92 / 91	100 / 100	61 / 60	52 / 52	46 / 46	41 / 41	34 / 34	-2 à -9 / -2 à -8	
Geluid	Geluidhinder	0	0	0	-	0	0	0	0	0		
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	0	-	-	-	-	-	-	-	0		
Trillingen	Trillingshinder	0	-	-	-	-	-	-	-	0		
Barrièrewerking overwegen	Oversteekbaarheid van het spoor	0	-	--	+	+	++	++	++	-		
	Opkomsttijd voor hulpdiensten	0	-	-	+	+	++	++	++	-		
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0	-	-	-	-	0	0	0	0		
	Cultuurhistorie	0	0	0	-	-	-	-	-	0		
	Ruimtelijke kwaliteit	0	--	--	0	+	+	++	++	0		
	Ruimtelijk-functionele samenhang	0	--	-	--	--	--	--	--	0		

Tabel 4-8. Samenvatting resultaten afweegkader 's-Hertogenbosch – Vught (bron: Informatiedocument). (vervolg)

Bron	Afwegings-aspecten	Nadere definitie	Ref	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+**
<b>Regionaal – Aanvullende aspecten</b>											
Regionaal	Veiligheid	Verkeersveilige oversteekplaatsen	0	-	--	+	+	++	++	++	+
		Bestrijdbaarheid rampen	0	0	-	-	--	--	--	--	-
		Vrachtverkeer op overwegen	0	0	0	+++	+++	+++	+++	+++	0
		Sociale veiligheid tunnels	0	-	0	0	0	+	++	++	+
	Leefbaarheid	Omgevingseffecten, ook stapeling daarvan	0	0	0	0	+	+	++	++	0
	Sociaal economische impact	Gevolgen voor woningwaarde, werkgelegenheid en vestigingsklimaat	0	--	--	+	+	+	+	+	0
	Ruimtelijke kwaliteit	Hoogwaardige kwaliteit van spooromgeving	0	0	0	-	+	++	++	+++	+

\* Ref = regionale referentie.

\*\* Score varianten V+ ten opzichte van V1 tot en met V5.

In het Informatiedocument, als onderlegger voor het besluit van de staatssecretaris, wordt geadviseerd om naast de gekozen oplossing voor variant V3 in Vught ook oplossing 1 uit de VE-studie naar kostenbesparende maatregelen nader te onderzoeken (zie paragraaf 4.3). In oplossing 1 wordt de verdiepte ligging in Vught naast het huidige spoor aangelegd. Dit heeft als voordeel dat tijdens de bouw van de verdiepte ligging het treinverkeer gebruik kan blijven maken van de huidige sporen. Een nieuw, tijdelijk, spoor is daardoor niet nodig. Dat heeft vervolgens weer als voordeel dat hinder van het tijdelijk spoor voorkomen wordt, aangezien het tijdelijk spoor relatief dicht langs de bebouwing ten westen van het huidige spoor in Vught loopt.

# Deel C: Aanvullende Variantenkeuze Vught

# 5

## Variant V3 versus variant V3 Oost Verkort

Na het besluit van de staatssecretaris in juni 2014 is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van de aanleg van de verdiepte ligging ten oosten van het huidige spoor. Dit onderzoek heeft geleid tot een nieuwe variant voor Vught, namelijk variant V3 Oost Verkort. Vervolgens is in verschillende rapporten variant V3 Oost Verkort vergeleken met de voorkeursvariant van de staatssecretaris in Vught, variant V3. Op basis van deze rapporten hebben bestuurders van het ministerie van I&M, provincie Noord-Brabant en gemeente Vught in april 2015 besloten om variant V3 Oost Verkort mee te nemen in de m.e.r.-studie PHS Meteren – Boxtel. In december 2015 hebben de eerder genoemde bestuurders vervolgens na aanvullende studies en een consultatie besloten om variant V3 te handhaven als voorkeursvariant.

Deze paragraaf beschrijft het proces tot aan dit besluit en daarmee de totstandkoming van variant V3 Oost Verkort, die voortgekomen is uit oplossing 1 uit de VE-studie naar kostenbesparende maatregelen.

Tijdens de verkenning van oplossing 1 uit de VE-studie zijn verschillende uitvoeringsvarianten onderzocht. In een eerste stap bleek dat het aanleggen van de verdiepte ligging ten oosten van het huidige spoor door Vught duurder zou worden dan variant V3. Dit verschil komt door het grote aantal panden dat aangekocht zou moeten worden om de verdiepte ligging ten oosten van het huidige spoor in Vught aan te leggen.

In een tweede stap is gezocht naar mogelijkheden om V3 Oost binnen het beschikbare budget voor V3 te krijgen (€ 502 mln. (prijsspeil 2013), het bedrag dat in de Variantennota is genoemd). Hierbij zijn twee mogelijkheden onderzocht, namelijk het inkorten van de verdiepte ligging en het minder diep aanleggen van de verdiepte ligging. Voor beide mogelijkheden zijn verschillende variaties onderzocht. Uiteindelijk is één uitvoeringsvariant als kansrijk benoemd: V3 Oost Verkort. De naam zegt het al, deze uitvoeringsvariant is korter dan variant V3. Aan de zuidzijde is de verdiepte ligging met 300 meter ingekort. Ook wordt verdiepte ligging 0,5 meter minder diep aangelegd dan in variant V3 het geval is. Dit verschil heeft geen gevolgen voor het aansluiten van kruisende wegen.

Beide ingrepen samen zorgen ervoor dat uitvoeringsvariant V3 Oost Verkort qua kosten nagenoeg gelijk te zijn met variant V3 (€ 503,3 mln. versus € 502 mln.). De diepte waarop de verdiepte ligging wordt aangelegd verschilt niet met variant V3.

In de 'Koepelnotitie ten behoeve van de afweging tussen V3 en V3 Oost Verkort in Vught' (ProRail, 2015, kenmerk: #3748217) zijn variant V3 en de uitvoeringsvariant V3 Oost Verkort nader omschreven. De Koepelnotitie is als bijlage bij dit MER gevoegd.

## 5.1 Koepelnotitie Vught

Deze paragraaf gaat in op de Koepelnotitie die is opgesteld om een afweging tussen V3 en V3 Oost Verkort in Vught te kunnen maken. De Koepelnotitie vormde het eerste rapport in het onderzoek naar de aanleg van de verdiepte ligging in Vught ten oosten van het huidige spoor. In paragraaf 5.1.1 is variant V3 Oost Verkort nader beschreven en zijn de kenmerken op een rij gezet. Vervolgens bevat paragraaf 5.1.2 de effectbeoordeling van beide varianten ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten zijn hier ook met elkaar vergeleken. Aanvullend hierop is in paragraaf 5.1.3 stilgestaan bij de regionale afweging door de gemeente Vught in. De gemeente Vught heeft namelijk een eigen beoordelingskader opgesteld en aan de hand hiervan V3 en V3 Oost Verkort met elkaar vergeleken. Op basis van de Koepelnotitie hebben bestuurders van het ministerie van I&M, provincie Noord-Brabant en gemeente Vught besloten om beide varianten uit te werken in de m.e.r., maar voor die tijd nog hun voorkeur uit te spreken voor één van beide varianten. Paragraaf 5.1.4 richt zich op dit besluit.

### 5.1.1 Omschrijving variant V3 Oost Verkort

Uitvoeringsvariant V3 Oost Verkort gaat uit van de bouw van de verdiepte ligging Vught met een lengte van circa 1.310 meter ten oosten van de huidige ligging van het spoor. De verdiepte ligging van V3 Oost Verkort is aan de zuidzijde 300 meter korter dan V3. De uitvoeringsvariant V3 Oost Verkort ligt circa 12 meter ten oosten van de huidige spoorbaan, waardoor tijdens de bouw het bestaande spoor in gebruik blijft. Het verdiepte liggende spoor ligt op dezelfde hoogte als variant V3. Hierdoor moet de hoogteligging van de bestaande wegprofielen enigszins worden aangepast. Kenmerkend voor deze uitvoeringsvariant is dat aan de oostzijde van de huidige spoorbaan 90 woningen en 17 bedrijfspanden worden gesloopt. Daarnaast worden 2 appartementencomplexen aangetast, waarbij in totaal 37 appartementen worden gesloopt. De aanpassingen aan de N65 leiden er toe dat er 3 woningen moeten worden gesloopt. De bestaande overweg aan de Molenstraat/ Repelweg wordt vervangen door een ongelijkvloerse kruising aan de Akkerstraat.

In de onderstaande tabel zijn de kenmerken van varianten V3 en V3 Oost Verkort samengevat, volgens de op dat moment beschikbare inzichten in ontwerpen en effecten.

Tabel 5-1. Samenvatting kenmerken V3 en V3 Oost Verkort (bron: Koepelnotitie Vught, 2015).

Kenmerken (uitvoerings)varianten	V3	V3 Oost Verkort
Locatie van de verdiepte ligging	Vanaf de Loonsebaan tot aan Molenstraat/Repelweg	Vanaf de Loonsebaan tot aan Akkerstraat
Lengte verdiepte ligging exclusief toeritten	1.610 meter	1.310 meter
Maximale afstand tussen ligging verdiepte bak en het huidige spoor	Circa 3 meter oostelijker	Circa 12 meter oostelijker
Aantal ongelijkvloerse kruisingen	7	7
Totaal aantal strekkende meter geluidscherm tussen Postweg en Klein Brabant	2.930 meter	3.365 meter
Aan oostzijde van het spoor	1.410 meter	1.935 meter
Aan westzijde van het spoor	1.520 meter	1.630 meter
Kosten	502 miljoen euro	503,3 miljoen euro
Bouwtijd	4 jaar en 9 maanden	4 jaar en 6 maanden
Verwachte oplevering in Vught	Tweede kwartaal van 2025	Eerste kwartaal van 2025
Tijdelijk spoor	Nodig	Niet nodig
Totaal aantal te slopen panden, waarvan	18	147
Woningen	3	93
Bedrijven	15	17
Appartementen	0	37

Tabel 5-1. Samenvatting kenmerken V3 en V3 Oost Verkort (bron: Koepelnotitie Vught, 2015). (vervolg)

Kenmerken (uitvoerings)varianten	V3	V3 Oost Verkort
Totaal aantal onbereikbare panden tijdens de bouw, waarvan	25	20
Woningen	24	20
Bedrijven	1	0
Appartementen	0	0



Figuur 5-1. Locatie van de verdieping te Vught in Variant V3 Oost Verkort.



### 5.1.2 Effectvergelijking V3 en V3 Oost Verkort

Onderstaande tabel geeft een vergelijking van V3 en V3 Oost Verkort ten opzichte van de referentiesituatie. Na deze tabel volgt een toelichting op de belangrijkste verschillen tussen de varianten.

Onderscheidend in de tijdelijke bouwsituatie is de hinder van de bouw. In variant V3 is sprake van een tijdelijk spoor. De snelheid van het treinverkeer wordt verlaagd tot 80 km per uur, wat leidt tot een langere reistijd van 1 tot 2 minuten. In V3 Oost Verkort blijft het treinverkeer gebruik maken van het bestaande spoor tijdens de bouw. Qua omgevingshinder wordt in de tijdelijke situatie V3 Oost Verkort minder negatief beoordeeld dan V3, omdat de aanleg op grotere afstand van de bebouwing plaatsvindt. Tevens zullen er na het amoveren van een strook woningen minder mensen in de directe omgeving van de bouw verblijven.

Tabel 5-2. Overzicht onderscheidende effecten, inclusief maatregelen 's-Hertogenbosch – Vught (bron: Koepelnotitie).

Beoordeling Effecten	Ref.	V3	V3 Oost Verkort
Bouwtijd	0	--	--
Hinder voor treinverkeer en punctualiteit in bouwfase	0	-	0
Hinder voor wegverkeer en barrières in bouwfase	0	--	-
Hinder voor omgeving in bouwfase	0	--	-
Geluidhinder	0	0	0
Trillingshinder	0	-	-
Barrièrewerking overwegen	0	++	++
<b>Natuur</b>			
Subtotaal Beschermde Soorten	0	-	--
<b>Stedelijke en landschappelijke inpassing</b>			
Subtotaal Cultuurhistorie	0	-	--
Subtotaal Ruimtelijke Kwaliteit	0	+	--
Subtotaal Ruimtelijke Functies	0	--	----

### 5.1.3 Regionaal afwegingskader

In de Koepelnotitie is ook een regionaal afwegingskader opgenomen, dat door de gemeente Vught is opgesteld. De gemeente realiseert zich namelijk dat in variant V3 Oost Verkort de oostelijke ligging van de verdiepte ligging door de sloop van een grote hoeveelheid woningen een grote impact heeft op het leven van de bewoners direct aan het spoor en erachter, de huidige leefomgeving, en daarnaast voor de stedenbouwkundige structuur.

De V3 Oost Verkort is ontstaan als mogelijke 'optimalisatie' van de V3, aangezien de V3 een tijdelijk spoor dicht bij woningen nodig heeft en een krappere profiel heeft, waardoor deze in de eindsituatie dicht bij de woningen komt te liggen dan nu het geval is. Vanuit reacties van diverse omwonenden lijkt hierdoor enig draagvlak voor de oostelijke ligging te bestaan.

In onderstaande tabel worden de (uitvoerings)varianten V3 en V3 Oost Verkort volgens de inzichten van de gemeente Vught onderling met elkaar vergeleken op de onderscheidende aspecten. Er is geen gebruik gemaakt van een referentievariant. De scores zijn gewogen naar de rij 'toelichting', waarbij V3 Oost Verkort direct is vergeleken met V3.

De beoordeling van de gemeente Vught wijkt af van de beoordeling van ProRail in de Koepelnotitie. De gemeente Vught heeft het regionaal beoordelingskader aangevuld en daar de stedenbouwkundige kansen aan toegevoegd.

**Tabel 5-3. Overzicht regionale aspecten, inclusief maatregelen 's-Hertogenbosch – Vught (bron: Koepelnotitie Vught, 2015).**

Regionaal	Toelichting	V3	V3 Oost Verkort
Leefbaarheid	Overlast tijdens de bouw	--	-
	Bouwtijd	--	-
Sociaal economisch	Gevolgen woningwaarde	0	+
	Effect geluidscherm op vastgoedwaarde	0	+
Ruimtelijke kwaliteit	Aantrekkelijkheid woon- en leefomgeving	+	++
	Beleving omgeving t.a.v. geluidschermen	0	+

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de gemeente Vught variant V3 negatiever beoordeelt dan variant V3 Oost Verkort voor wat betreft de effecten tijdens de bouw. V3 zal voor meer overlast tijdens de bouw zorgen. Dit komt doordat de werkzaamheden in variant V3 dichterbij de woningen aan zowel west- als oostzijde worden uitgevoerd, dan bij variant V3 Oost Verkort het geval is. De realiteit is dat er altijd overlast is tijdens bouw, maar dit is minder negatief ten opzichte van V3. De bouwtijd van variant V3 is langer dan van variant V3 Oost Verkort, waardoor V3 ook op dit punt negatief wordt beoordeeld.

Wanneer de aanleg van de verdiepte ligging gereed is, schat de gemeente de mogelijkheden voor de ontwikkeling van een aantrekkelijk woon- en leefklimaat in V3 Oost Verkort ten tijde van de Koepelnotitie positiever in dan in variant V3. Bij V3 Oost Verkort komt meer ruimte vrij door het amoveren van de woningen.

#### 5.1.4 Beslissing bestuurders

De klankbordgroep Vught kreeg op 13 april 2015 de resultaten van de Koepelnotitie gepresenteerd door ProRail. Op basis van deze presentatie zijn de leden van de klankbordgroep unaniem tot het advies aan de bestuurders gekomen om beide varianten zo snel als mogelijk (met het oog op zorgvuldigheid) uit te werken en ze in de besluitvormingsprocedure te brengen.

Vervolgens hebben de bestuurders (het ministerie van I&M, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Vught) op 23 april 2015 besloten om het advies van de klankbordgroep op te volgen en beide varianten uit te werken in de m.e.r.-procedure Meteren – Boxtel. Dit omdat Variant V3 Oost Verkort nagenoeg binnen budget past en er vanuit omwonenden in Vught draagvlak voor lijkt te bestaan. Hierbij is afgesproken dat bestuurders eind 2015 hun voorkeur kenbaar maken voor één van de twee varianten.

## 5.2 Aanvulling variantennota Vught

De tweede stap, na de Koepelnotitie, in het onderzoek naar de mogelijkheden van oplossing 1 uit de VE-studie vormde het opstellen van de Aanvulling variantennota Vught. Dit rapport is opgesteld met als doel om bestuurders een voorkeur uit te kunnen laten spreken tussen V3 en V3 Oost Verkort. De Aanvulling variantennota Vught bevat daartoe de milieu-informatie. Deze paragraaf beschrijft de bevindingen uit de Aanvulling variantennota. Daarvoor geef paragraaf 5.2.1 eerst een overzicht van de kenmerken van varianten V3 en V3 Oost Verkort. Hieruit blijkt dat de kenmerken van variant V3 Oost Verkort op een paar punten anders zijn dan in de Koepelnotitie. Ook hier is bij stilgestaan. In paragraaf 5.2.2 zijn de bevindingen uit de Aanvulling variantennota samengevat, waarna de twee varianten met elkaar zijn vergeleken. Tot slot beschrijft paragraaf 5.3 het voorkeursbesluit van bestuurders dat zij hebben genomen, mede op basis van de Aanvulling variantennota, namelijk dat V3 de voorkeur heeft.

Voordat bestuurders eind 2015 hun voorkeur uit konden spreken voor één van beide varianten in Vught was het noodzakelijk om V3 en V3 Oost Verkort op een gelijkwaardig niveau uitgewerkt te hebben. In januari 2014 is de variantennota gepubliceerd (zie hoofdstuk 4). Mede op basis van dit document heeft de staatssecretaris in juni 2014 de voorkeur uitgesproken voor V3. Om eind 2015 opnieuw een voorkeursvariant aan

te wijzen is er daarom voor gekozen om variant V3 Oost Verkort op hetzelfde niveau uit te werken als is gebeurd met variant V3 in de variantennota. Dit heeft geresulteerd in de publicatie van de Aanvulling variantennota eind november 2015.

In de Aanvulling variantennota zijn, conform de werkwijze van de Variantennota 2014 de varianten V3 en V3 Oost Verkort vergeleken met de referentiesituatie. In de referentiesituatie wordt uitgegaan van de situatie waarbij geen spooraanpassing plaatsvindt, terwijl de overige ruimtelijke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden in het planjaar 2030. De geluidssanering is onderdeel van de referentiesituatie.

### 5.2.1 Variantomschrijving

Ten opzichte van de Koepelnotitie zijn de kenmerken van variant V3 Oost Verkort op een aantal punten veranderd. In de tabel hieronder zijn de kenmerken van beide varianten weergegeven. De veranderingen ten opzichte van de Koepelnotitie zijn onder de tabel opgesomd.

**Tabel 5-4. Kenmerken Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort (bron: Aanvulling variantennota, 2015).**

Kenmerken varianten	V3	V3 Oost Verkort
Locatie van de verdiepte ligging	Vanaf de Loonsebaan tot aan Molenstraat/Repelweg	Vanaf de Loonsebaan tot aan Akkerstraat
Lengte verdiepte ligging exclusief toeritten	1.610 meter	1.310 meter
Ligging verdiepte bak ten opzichte van het huidige spoor	Circa 3 meter oostelijker	Circa 12 meter oostelijker
Aantal ongelijkvloerse kruisingen	7	8
Totaal aantal strekkende meter geluidsscherm tussen Postweg en Klein Brabant	2.865 meter	3.465 meter
Aan oostzijde van het spoor	1.500 meter	2.100 meter
Aan westzijde van het spoor	1.365 meter	1.365 meter
Kosten (gemiddelde van raming)	502 miljoen euro	503,3 miljoen euro
Bouwtijd	4 jaar en 9 maanden	4 jaar en 6 maanden
Verwachte oplevering in Vught	Tweede kwartaal van 2025	Eerste kwartaal van 2025
Tijdelijk spoor	Nodig	Niet nodig
Totaal aantal te slopen panden, waarvan:	18	147
Woningen	3	93
Bedrijven	15	17
Appartementen	0	37
Totaal aantal niet bewoonbare panden tijdens de bouw, waarvan	31	20
Woningen	30	20
Bedrijven	1	0
Appartementen	0	0
Maximaal aantal extra te verwerven panden in het kader van de Onteigeningswet, waarvan	0	33
Appartementen	0	33

\* In het kader van het nog uit te voeren akoestisch onderzoek op woningniveau kunnen er nog wijzigingen optreden in lengte en hoogte van de voorgestelde geluidsschermgeluidschermen.

De volgende kenmerken zijn in de Aanvulling variantennota gewijzigd ten opzichte van de Koepelnotitie 2015:

- De totale lengte van de geluidschermen is aangepast op basis van nadere detaillering geluidshinder. Door de toevoeging van geluidschermen op de zuidelijke toerit van Variant V3 Oost Verkort neemt het aantal strekkende meters in die variant sterker toe dan in Variant V3.
- In plaats van het aantal niet bereikbare panden is het aantal niet bewoonbare panden opgenomen. Binnen deze categorie vallen ook de panden die omwille van trillingshinder tijdens de bouw niet bewoonbaar zijn.

- Het kenmerk 'maximaal aantal extra te verwerven panden in het kader van de onteigeningswet' is additioneel opgenomen. Dit betreft 33 panden in de appartementencomplexen Smidshof en Rembrandtlaan die mogelijk moeten worden verworven in verband met de onteigeningswet, maar niet gesloopt worden.

### 5.2.2 Effectvergelijking V3 en V3 Oost Verkort

De milieueffecten zijn in de Aanvulling variantennota op dezelfde wijze beoordeeld als in de Variantennota. Effecten krijgen een score variërend van zeer positief (+++) tot zeer negatief (---) ten opzichte van de referentie, die neutraal scoort (0). De score is bepaald op basis van de ernst en omvang van het effect.

Een belangrijk verschil in werkwijze tussen de Koepelnotitie en de Aanvulling Variantennota is de grootte van het studiegebied waarbinnen de effecten zijn bepaald. Aangezien het doel van de Aanvulling variantennota was om bestuurders een voorkeur te laten uitspreken tussen V3 en V3 Oost Verkort is het studiegebied beperkt tot het gebied tussen de kruisingen Postweg en Wolfskamerweg. Tussen deze twee kruisingen is immers sprake van een verschil tussen beide varianten. Als gevolg hiervan is bij sommige milieuaspecten sprake van een verschil in effect tussen de Koepelnotitie en Aanvulling variantennota.

Uit tabel 5-5 blijkt dat variant V3 tijdens de bouwfase meer hinder veroorzaakt voor treinverkeer en wegverkeer dan Variant V3 Oost Verkort. De hinder voor de omgeving tijdens de bouwfase in variant V3 wordt vooral veroorzaakt door de aanleg en het gebruik van het tijdelijk spoor dat relatief dicht op de bebouwing ten westen van het spoor ligt. Omdat de bestaande geluidschermen in Vught Noord worden gesloopt is er tijdens de bouwfase meer geluidshinder en trillinghinder en een groter effect op stedelijke en landschappelijke inpassing (visuele hinder). De conclusies ten aanzien van haalbaarheid zijn gelijk aan die in de Koepelnotitie.

Door het verdiept aanleggen van het spoor in Vught neemt de geluidhinder af (+). In de Koepelnotitie was het effect '0', omdat toen een groter traject is onderzocht ('s-Hertogenbosch Zuid tot Boxtel in plaats van Postweg – Wolfskamerweg). Juist op de trajecten buiten Vught neemt het geluidsbelaag oppervlak toe, evenals de geluidbelasting op woningen ter hoogte van 's-Hertogenbosch Zuid.

De verdiepte ligging in Vught zorgt ook voor een afname van de visuele hinder en barrièrewerking in beide varianten. De trillingshinder neemt in beide varianten toe, waarbij geen onderscheid in de varianten is. De toename van het aantal goederentreinen leidt verder in beide varianten tot een gelijkwaardige afname van de externe veiligheid zonder dat een onveilige situatie ontstaat (wettelijke normen worden niet overschreden). Deze conclusies voor visuele hinder, barrièrewerking, trillingen en externe veiligheid zijn gelijk aan die in de Koepelnotitie.

Variant V3 Oost Verkort wordt voor de eindsituatie negatiever beoordeeld voor de milieueffecten op natuur en stedelijke en landschappelijke inpassing dan variant V3, omdat de ruimtelijke kwaliteit wordt aangetast en de ruimtelijke functies en beschermde soorten in grotere mate worden aangetast. Dit als gevolg van het verschuiven van het spoor in oostelijke richting in variant V3 Oost Verkort. Omwille van die verschuiving worden panden gesloopt en wordt aangrenzend groen verwijderd. Deze conclusie is ook getrokken in de Koepelnotitie. Ze zijn beter onderbouwd voor natuur aan de hand van veldinventarisaties naar beschermde soorten en voor stedelijke en landschappelijke inpassing door onderscheid te maken in noord, midden en zuid Vught.

Ten slotte is de kans dat archeologische schade optreedt in variant V3 Oost Verkort groter, omdat het meer oostelijk gelegen spoor een groter gebied met archeologische (verwachtings-)waarden wordt aangetast. Deze conclusie is gelijk aan die in de Koepelnotitie.

Tabel 5-5. Effecttabel (bron: Aanvulling variantennota, 2015).

Thema	Beoordelingscriterium	Ref.	V3	V3 Oost Verkort
Functionaliteit	Treinverkeer	0	+++	+++
	Reizigers Vught	0	0	0
	Punctualiteit	0	+++	+++
	Voldoet aan CRS	0	++	++
Haalbaarheid	Bouwbaarheid	0	-	-
	Bouwtijd	0	--	--
	Hinder voor treinverkeer en punctualiteit in de bouwfase	0	-	0
	Hinder voor wegverkeer en barrières in de bouwfase	0	--	-
	Hinder voor omgeving in de bouwfase	0	--	-
Geluid	Aantal (ernstig) gehinderden & geluidsbelast oppervlak	0	+	+
Trillingen	Trillingshinder	0	-	-
Externe veiligheid	Groepsrisico	0	-	-
	Plaatsgebonden risico	0	0	0
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0	-	-
	Cultuurhistorie	0	-	--
	Ruimtelijke kwaliteit	0	+	--
	Ruimtelijke functies	0	--	----
Natuur	Aantasting beschermde soorten	0	-	--
Water	Beïnvloeding waterkwantiteit en waterkwaliteit	0	0	0
Bodem	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	+++	+++
	Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/inklinking	0	-	-
Archeologie	Aantasting gebieden met bekende en te verwachten waarden	0	--	----
Barrièrewerking	Oversteekbaarheid en overwegveiligheid	0	++	++

De resultaten in de Aanvulling variantennota van november 2015 bevestigen de scores uit de Koepelnotitie van mei 2015. Voor stedelijke en landschappelijke inpassing is er ten opzichte van de Koepelnotitie een genuanceerder beeld ontstaan door onderscheid te maken in noord, midden en zuid Vught. Daarnaast zijn de effecten voor geluid anders, omdat in de koepelnotitie een ruimer traject was onderzocht (vanaf 's-Hertogenbosch-Zuid) en in deze Aanvulling variantennota is gefocust op de situatie in Vught. Daar zijn de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort immers ook fysiek verschillend.

### 5.3 Beslissing bestuurders: voorkeur voor V3

De Aanvulling variantennota vormde één van de onderliggende producten op basis waarvan bestuurders eind 2015 een besluit zouden nemen over de voorkeursvariant in Vught. Daarnaast is een gerichte consultatie uitgevoerd onder inwoners van de gemeente Vught. Verder heeft de gemeente Vught een Concept Gebiedsvisie Spoorzone op laten stellen. Het ministerie van I&M heeft een juridische toets laten uitvoeren naar de risico's voor de Tracéwetprocedure bij een keuze voor variant V3 Oost Verkort.

De uitkomsten van de vier hierboven genoemde documenten zijn verwerkt in de 'Aanvulling Informatie Aanvulling Informatiedocument ten behoeve van besluitvorming PHS Meteren – Boxtel variantkeuze Variant V3 – Variant V3 Oost Verkort' (ProRail, kenmerk: #3839756). Op basis van de Aanvulling Informatiedocument hebben bestuurders op 17 december 2015 hun voorkeur uitgesproken voor variant V3.





# Deel D: Voorkeursalternatief & Effectbeoordeling

# 6

## Uitwerking van het ontwerp

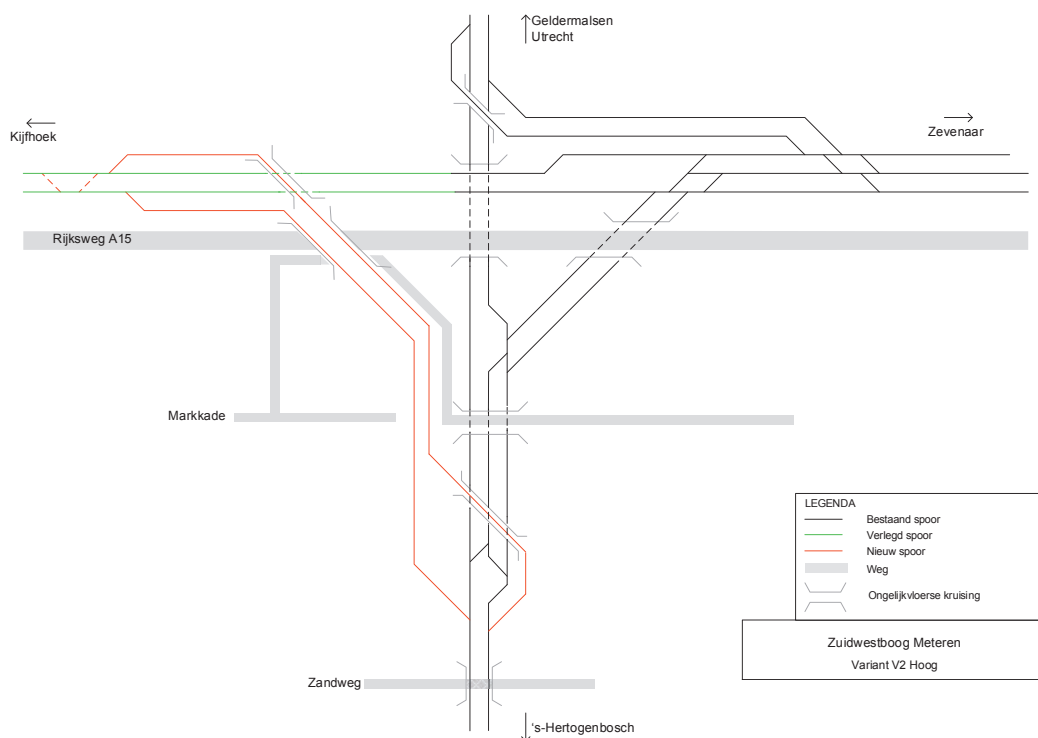
### 6.1 Zuidwestboog Meteren

#### Zuidwestboog

Om voldoende ruimte te creëren om de spoorboog en de benodigde wissels te kunnen realiseren, wordt het spoor van de Betuweroute tussen km 44.6 en 46.6 tot 75 meter in noordelijke richting verschoven.



Figuur 6-1. Zuidwestboog Meteren.



Figuur 6-2. Schematische weergave sporenverloop Zuidwestboog Meteren.

Bij circa km 45.0 takt van de sporen in beide richtingen de binnen- en de buitenboog af. De spoorboog voor het noordelijke spoor, de buitenboog, kruist middels één viaduct de Betuweroute, de rijksweg A15 en de Markkade en vervolgens met één viaduct de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch. De binnenboog kruist de rijksweg A15 en de Markkade met behulp van één viaduct. Op de plaatsen tussen de viaducten, waar geen infrastructuur wordt gekruist, wordt de boog op hoogte gehouden door middel van zandlichamen.

### Markkade

In de huidige situatie kruist de Markkade doormiddel van een viaduct over het spoor Utrecht – 's-Hertogenbosch. De Markkade vormt een ontsluitingsroute voor het agrarische gebied in de driehoek spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch / A2 / A15. De Markkade kan door de Zuidwestboog niet in de huidige vorm blijven. Daarom wordt de Markkade in het verlengde van De Lage Paarden verlegd naar het noorden, dan parallel langs de A15 naar het oosten onder de viaducten van de binnen- en buitenboog door. Daarna buigt de weg weer naar het zuiden en sluit aan op het bestaande viaduct over het spoor Utrecht – 's-Hertogenbosch. De helling aan de westzijde is flauw gehouden in verband met gebruik door zwaar landbouwverkeer en fietsers. Daarnaast wordt voorzien in een inhaalstrook bovenop het viaduct (aan de westzijde van de kruising met spoor). Er ontstaat een doodlopend deel van de Markkade in oostelijke richting tot aan de binnenboog. Dit blijft gehandhaafd om percelen te kunnen ontsluiten. De maximumsnelheid op de verlegde Markkade is 60 km/u. Voorzien is in een aftakking van de Markkade voor de bereikbaarheid van het relaishuis langs de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch ter hoogte van km 29.1.

### Overige aanpassingen aan onderliggend wegennet

Ten noorden van de A15 en de Betuweroute worden de ontsluitingswegen van landbouwpercelen aangepast aan de nieuwe situatie, evenals een onderhoudspad voor de watergang en stuw. In Waardenburg wordt de parallelweg aan de westzijde van het spoor naar het westen verlegd.

### Aanlegfase

Uitvoering van de werkzaamheden aan de Zuidwestboog zal hinder tot gevolg hebben voor omwonenden en weggebruikers van de A15 en voor treinreizigers op het spoor Utrecht – 's-Hertogenbosch. Verkeer op de A15 zal gedurende de aanleg gedeeltelijk over verschoven rijbanen worden geleid. Er zal sprake zijn van een

aantal momenten waarop de A15 (gedeeltelijk) is gesloten voor verkeer en waarop er geen spoorverkeer tussen Utrecht en 's-Hertogenbosch mogelijk zal zijn.

## 6.2 's-Hertogenbosch – Vught

### 6.2.1 Eindsituatie spoor

Op het zuidelijke deel van het emplacement van station 's-Hertogenbosch wordt een aantal wissels toegevoegd. Dit leidt niet tot grootschalige aanpassingen aan de sporen aldaar.

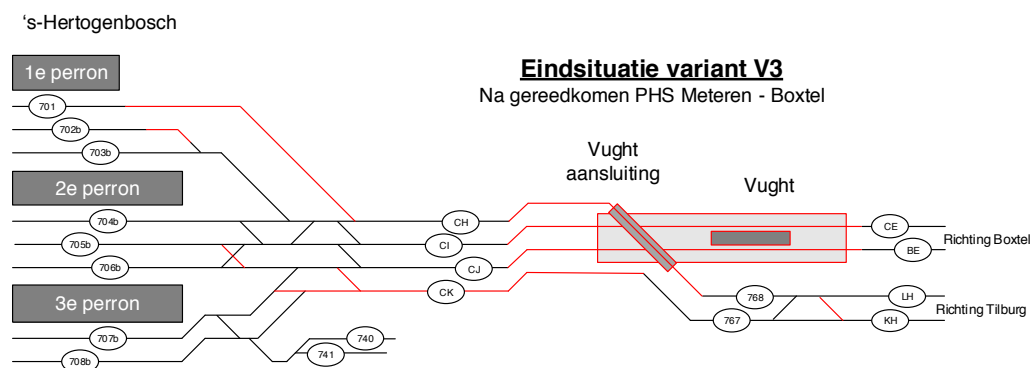
Tussen het emplacement op station 's-Hertogenbosch en Vught-aansluiting wordt een vierde spoor aangelegd. Dit spoor komt tot de onderdoorgang Postweg ten westen van de huidige drie sporen te liggen in de bij de aanleg van de Randweg vrijgehouden ruimte. Ten zuiden van de Postweg komt het vierde spoor ten oosten van de huidige sporen te liggen. Deze vier sporen splitsen zich bij Vught aansluiting (bij km 51.2) in twee nieuwe sporen in de verdiepte ligging richting Boxtel (in zuidelijke richting) en de twee sporen richting Tilburg (in zuidwestelijke richting).

Voor het realiseren van de vrije kruising tussen het spoor Amsterdam-Eindhoven en het spoor Tilburg-Nijmegen gaat het spoor Tilburg-Nijmegen met een nieuw te realiseren dek over de dan verdiepte liggende sporen van en naar Eindhoven heen.

Het ongelijkvloers maken van Vught aansluiting betekent dat ook de wissels vervallen. Om de treindienst bij verstoringen te kunnen bijsturen is een wissel nodig in de spoorlijn naar Tilburg. Hiermee kan bij een stremming van een spoor, een circuit Tilburg – 's-Hertogenbosch – Tilburg worden gereden. Tevens kan hierdoor bij een volledige stremming 's-Hertogenbosch – Nijmegen, de treindienst 's-Hertogenbosch – Tilburg en verder in stand worden gehouden. Het wissel ligt buiten de bebouwde kom van Vught.

Het baanlichaam waarop het huidige spoor ligt moet vanaf km 49.6 tot km 51.1 worden verbreed. Grotendeels wordt dat met grondwerk uitgevoerd. Ter plaatse van de Molenvenseweg is de beschikbare ruimte beperkt en wordt gewerkt met een grondkerende voorziening. Aan de westzijde van het spoor tussen de Loonsebaan en de Aert Heymlaan wordt eveneens een grondkerende voorziening aangebracht zodat er ruimte over blijft voor een watergang.

Tussen de huidige overweg Loonsebaan en de ongelijkvloerse kruising met de N65 lopen de sporen van en naar Eindhoven naar beneden richting verdiepte ligging. Hier (voor km 50.8) begint de verdiepte ligging, met een lengte van circa 1.600 meter gerekend vanaf de kruising met het spoor vanuit Tilburg tot en met de kruising met de Molenstraat/Repelweg. Het spoor ligt verdiept, maar niet helemaal onder maaiveld. De bovenkant van de verdiepte ligging is gelijk aan de huidige spoorhoogte. Het profiel van de kruisende



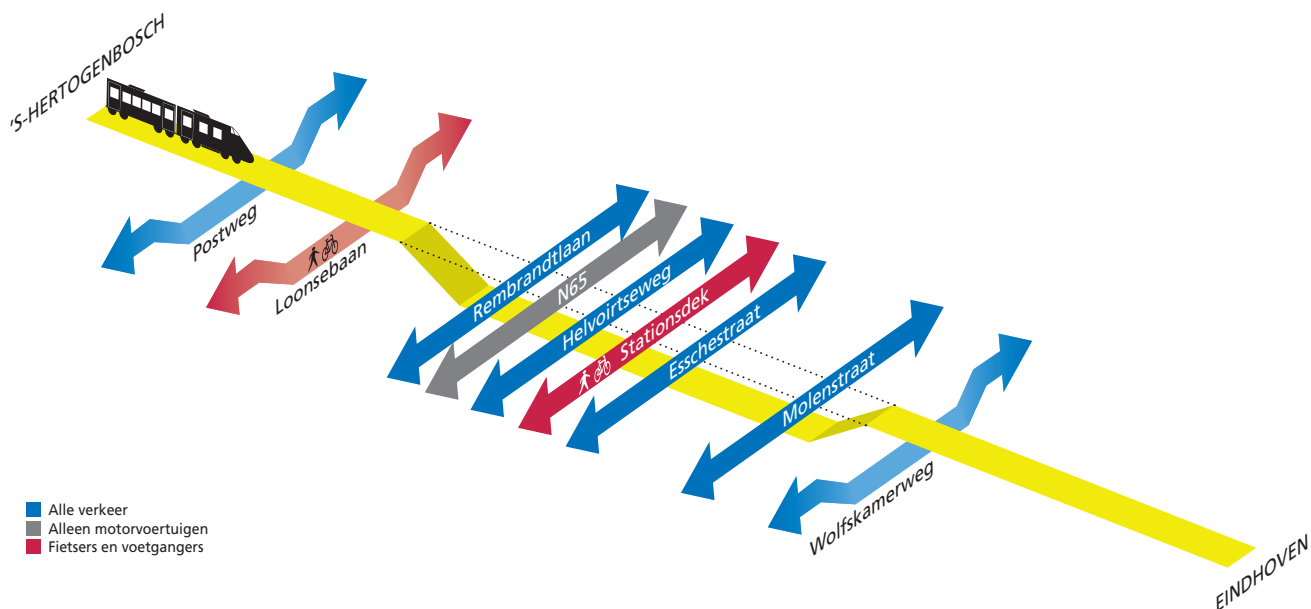
Figuur 6-3. Schematische weergave sporenverloop 's-Hertogenbosch – Vught.

wegen blijft daarom gelijk aan de huidige situatie. Tussen de huidige overwegen Molenstraat/Repelweg en de Wolfskamerweg/Laagstraat worden de sporen van en naar Eindhoven van een verdiepte ligging weer naar maaiveld gebracht.

In verband met de verdiepte ligging kan het huidige stationsgebouw in Vught niet blijven staan. Dit is een monumentaal gebouw dat dan ook niet zal worden gesloopt, maar dat verplaatst wordt. Op ongeveer dezelfde locatie wordt een nieuw station gerealiseerd. Het voorplein blijft aan de oostzijde. Voorzien wordt in trappen en liften om de perrons te bereiken. Het stationsplein en de directe omgeving wordt opnieuw ingericht met onder andere parkeervoorzieningen voor automobilisten en fietsers.

Het huidige onderstation bij km 51.2 moet worden gesloopt om ruimte te creëren voor de aanleg van de verdiepte sporen. Er wordt een nieuw onderstation gebouwd bij km 51.3 aan de oostzijde van het spoor, ten zuiden van de N65. Dit onderstation wordt zowel voor de tijdelijke als de definitieve situatie gebruikt. Het huidige relaishuis bij km 51.16 moet eveneens worden gesloopt om ruimte te creëren voor de aanleg van de verdiepte sporen. Er wordt een nieuw relaishuis gebouwd aan de noordzijde van de spoorlijn Tilburg – Nijmegen bij km 18.35. Dit relaishuis wordt zowel voor de tijdelijke als de definitieve situatie gebruikt.

De huidige overweg Loonsebaan wordt vervangen door een fiets- voetgangersonderdoorgang. In de Lekkerbeetenlaan wordt een dek over de verdiepte ligging gerealiseerd voor kruisend autoverkeer. Dit dek verbindt de Rembrandtlaan en Aert Heymlaan met elkaar. De kruising tussen deze straten en N65 wordt opgeheven. De N65, die in de huidige situatie onder het spoor doorkruist, wordt naar maaiveld gebracht en kruist met een nieuw aan te leggen viaduct over het spoor (zie ook paragraaf 6.2.3). De Wolfskamerweg/Laagstraat kruist het spoor met een onderdoorgang voor alle verkeer. De overige overwegen in Vught met de spoorlijn Amsterdam-Eindhoven worden vervangen door ongelijkvloerse kruisingen: de Helvoirtseweg, Esschestraat/Sint Elisabethstraat en Molenstraat/Repelweg zullen de sporen door middel van een dek over de verdiepte ligging kruisen. De overweg Aert Heymlaan wijzigt als gevolg van de sporaanpassingen.



Figuur 6-4. Schematische weergave kruisingen weg – spoor.



Figuur 6-5 geeft een globaal overzicht van de aanpassingen aan het spoor in de omgeving van Vught. De in onderstaande tabel opgenomen bouwwerken moeten ten behoeve van de spooruitbreiding worden geamoveerd.



Figuur 6-5. Globaal overzicht van de aanpassingen aan het spoor in de omgeving van Vught.



Tabel 6-1. Te amoveren bouwwerken.

Locatie	Gemeente	Type opstal
51.16	Vught	Relaishuis spoor
51.15 – 51.44	Vught	Onderdoorgang N65
51.2	Vught	Onderstation spoor
51.62	Vught	Technisch huis
52.2	Vught	2 Garageboxen
52.84	Vught	Bedrijfsverzamelgebouw De Ring 11 - 37 (oneven nummers).
53.2	Vught	Kinderopvang 's Kasteeltje, Kempenlandstraat 1

### 6.2.2 Tijdelijke situatie spoor

Om de verdiepte spoorbak en nieuwe kruisingen met het onderliggend wegennet te kunnen realiseren zijn in Vught tijdelijke maatregelen noodzakelijk.

#### Tijdelijk spoor

Voorafgaand aan de aanleg van de verdiepte bak wordt een tijdelijk spoor gerealiseerd ten westen van het huidige spoor. Zodra dit tijdelijke spoor in gebruik kan worden genomen wordt het huidige spoor geamoveerd. Het tijdelijke spoor zal gedurende 3-4 jaar in gebruik zijn. De exacte tijdsduur is afhankelijk van de bouwmethode die de aannemer kiest.

#### Tijdelijke overwegen en verleggingen onderliggend wegennet

Voor de kruisende wegen worden tijdelijke overwegen gerealiseerd. Op het moment dat op de betreffende locatie werkzaamheden worden uitgevoerd in de spoorzone zullen wegen tijdelijk afgesloten zijn. Voor het realiseren van de onderdoorgangen Loonsebaan en Wolfskamerweg/Laagstraat worden de betreffende overwegen tijdelijk verlegd. Als gevolg van het tijdelijk spoor en werkruimte voor de bouw van de verdiepte ligging worden parallelwegen langs het spoor tijdelijk verlegd, versmald en lopen sommige wegen tijdelijk dood.

#### Tijdelijk station

Voor de tijdelijke situatie wordt er een tijdelijk station gerealiseerd bestaande uit twee zijperrons, een traverse en liften ter ontsluiting van de perrons naar de omgeving toe en de inrichting van de omgeving met bijvoorbeeld (fiets)parkeerplaatsen. Dit tijdelijk station is voorzien aan de Bestevaer, nabij km 52.2 tot km 52.5. Dit is circa 500 meter ten zuiden van het huidige station en bevat de volgende voorzieningen:

- Een voorplein dat ruimte biedt aan rijwielstallingen en aan een trap/hellingbaan naar het westelijke perron.
- Een tijdelijke traverse over de sporen om het oostelijke perron bereikbaar te maken vanaf het voorplein. Deze traverse is voorzien van trappen en liften.
- Rijwielstallingen, waaronder kluizen, overdekte klemmen en onoverdekte klemmen. Het aantal komt overeen met de rijwielstallingen nabij het huidige station Vught.
- Stationsvoorzieningen, zoals check-in/check-out-palen, plaatskaartenautomaten en technische ruimte ten behoeve van stationinstallaties.
- Parkeerplaatsen. Van de parkeerplaatsen bij het huidige station is een deel in gebruik door klanten en medewerkers van Albert Heijn. De resterende parkeerplaatsen worden bij het tijdelijke station gefaciliteerd.

Het tijdelijke station bestaat uit twee zijperrons, een traverse met trappen en liften ter ontsluiting van de perrons naar de omgeving (locatie nog in beweging). In de directe nabijheid van het tijdelijke station wordt voorzien in parkeervoorzieningen voor automobilisten en fietsers.

#### Overige tijdelijke voorzieningen

Buiten de spoorzone is voorzien in ruimte voor tijdelijke parkeergelegenheid voor bewoners die tijdens een deel van de bouwperiode niet in hun eigen straat kunnen parkeren. Voor een aantal woningen wordt voorzien in een tijdelijke ontsluiting.

### Tijdelijke afsluiting N65

Om de N65 in de toekomst het spoor bovengronds te laten kruisen wordt de N65 in de bouwsituatie circa 8 maanden afgesloten. (zie paragraaf 6.2.4 voor een nadere uitwerking).

### Tijdelijke bouw- en werkterreinen

Voor het realiseren van het tijdelijke spoor en de verdiepte bak zijn aan weerszijden van het huidige spoor werkruimtes nodig. Na de aanleg van het tijdelijke spoor is er aan de westzijde geen ruimte meer beschikbaar voor een werkstrook en zullen alle werkzaamheden vanaf de oostzijde plaatsvinden. Bij de inrichting van de werkstroken worden (monumentale) bomen zoveel mogelijk ontzien.

Naast de werkstroken direct langs het tracé wordt voorzien in diverse tijdelijke bouw- en werkterreinen. In Vught en de nabije omgeving moet in ieder geval rekening worden gehouden met:

- een centraal ketenpark waar de aannemer zijn kantoorruimte inricht en waar parkeergelegenheid is voor werknemers en bezoekers.
- depots voor de opslag van bijvoorbeeld bouw materiaal dat van elders wordt aangevoerd en vrijkomende grond bij de aanleg van de verdiepte bak.
- een bentoniet- en ontzandingscentrale.

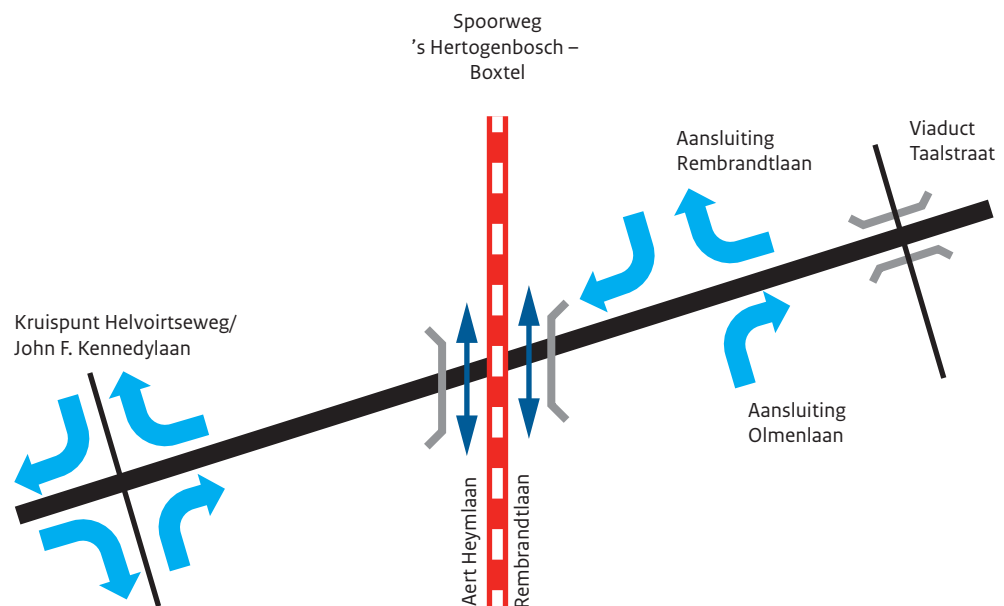
### Te verwerven woningen vanwege de bouw

Een aantal woningen is tijdens de realisatie niet bereikbaar. Daar waar dat niet mogelijk is om tijdelijke erfonthouders te realiseren kunnen de betreffende woningen tijdelijk niet bewoond worden. Na afronding van de werkzaamheden zijn de woningen weer bereikbaar en zijn weer bewoonbaar. Het betreft hier de volgende woningen en andere bestemmingen:

- Aert Heymlaan 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 en 26 (8 woningen);
- Van Miertstraat 1, 2, 3, 4 (4u1, 4u2, 4u3); (7 woningen);
- Spoorlaan 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 (12 woningen);
- Overige functies: Stationsstraat 1A (trafostation) en van Miertstraat 2a (verenigingsgebouw).

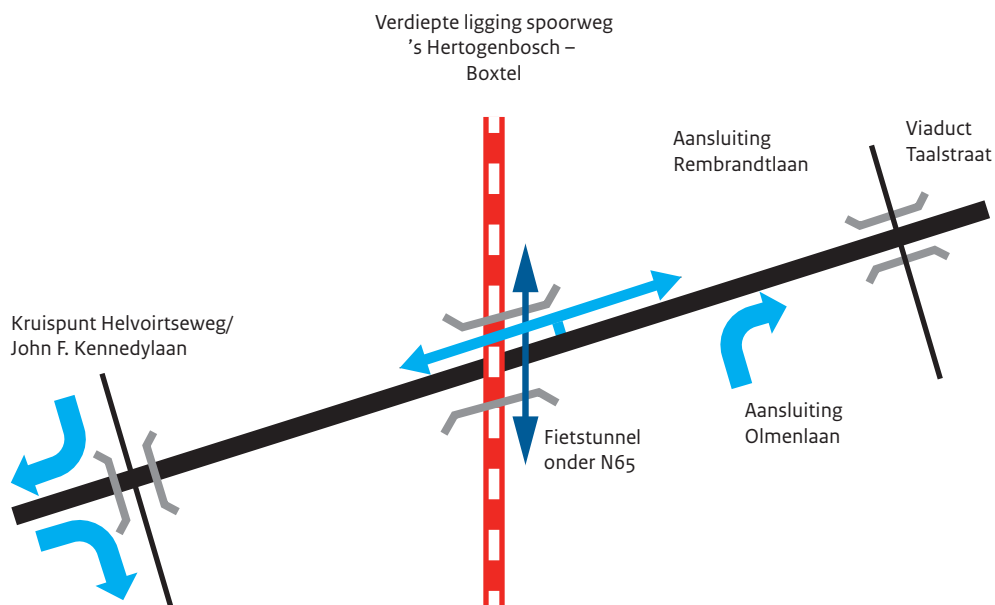
## 6.2.3 Eindsituatie N65

De sporen in Vught van en naar Eindhoven worden verdiept aangelegd. De huidige N65 kruist het spoor onderlangs. Doordat het spoor verdiept aangelegd wordt, dient de huidige N65 op maaiveldniveau gebracht te worden. Tegelijk met het project Meteren – Boxtel is sprake van een N65 project tussen Haaren en Vught gericht op het verbeteren van de leefbaarheid waarbij een vijftal kruispunten en aansluitpunten worden aangepast, een en ander volgens het bestuurlijk vastgestelde voorkeursalternatief voor de hele N65 als eindresultaat van de MIRT-verkenning N65 Vught – Haaren. De oplossing beïnvloedt het gebruik van de N65.



Figuur 6-6. Schematische weergave huidige situatie rondom spoorkruising N65.

In het Tracébesluit Meteren – Boxtel wordt uitgegaan van het gebruik conform de volledig gerealiseerde N65. De projecten zijn onafhankelijk van elkaar uit te voeren. Voor de rest van het N65 project wordt door de gemeente een bestemmingsplan opgesteld. Uitgangspunt is dat beide projecten min of meer gelijktijdig worden gerealiseerd.



Figuur 6-7. Toekomstige situatie spoorkruising N65.

#### Toelichting wijzigingen als gevolg omkering kruising N65 – spoorbaan

De omkering heeft tot gevolg dat de huidige verbindingen in de Rembrandtlaan en de Aart Heymlaan langs de spoorbaan over de N65 vervallen. Hiervoor in de plaats wordt een verbinding over het verdiept gelegen spoor tussen de Rembrandtlaan en de Lekkerbeetjenlaan gerealiseerd. Dit leidt tot gewijzigde verkeersgebruik die onderdeel is van het MER en het Tracébesluit. Voor fietsers en voetgangers komt een verbinding langs het verdiept gelegen spoor onder de N65. Het aanpassen van het kruispunt Helvoirtseweg/John F Kennedylaan heeft ook gevolgen voor de verkeersintensiteiten op de N65 en het onderliggende wegennet. De aanpassing van de kruising maakt geen onderdeel van het spoorproject (zie onderstaand tekstkader).

#### Halve aansluiting Helvoirtseweg/John F. Kennedylaan met N65 verdiept

De gelijkvloerse kruising van de N65 met de Helvoirtseweg – J.F. Kennedylaan heeft onvoldoende capaciteit om het verkeer op de N65 en de kruisende wegen te verwerken. Wachttijden kunnen oplopen tot 12 minuten in 2030. De kruising vormt een barrière tussen Vught noord en zuid/centrum en wordt daarom vervangen door een ongelijkvloerse aansluiting met de N65 onderlangs. Via de halve aansluiting bij de Helvoirtseweg/John F.Kennedylaan met verdiepte N65 kan het verkeer van en naar Tilburg de N65 op- en afrijden.

Een aansluiting in de richting 's-Hertogenbosch leidt onder andere tot aanvullende sloop van woningen en is daarom geen onderdeel van het voorkeursalternatief N65. De aansluiting van en naar 's-Hertogenbosch verloopt via de Rembrandtlaan – Lekkerbeetjenlaan (noordzijde) en Helvoirtseweg – Olmenlaan (zuidzijde). De verbinding aan de noordzijde maakt gebruik van de nieuwe verbinding Rembrandtlaan-Lekkerbeetjenlaan over het spoor. Dit is onderdeel van PHS. Gezamenlijk vormen deze een volledige aansluiting van het verkeer uit Vught op de N65.

#### 6.2.4 Tijdelijke afsluiting N65

In het kader van het project PHS Meteren – Boxtel worden de sporen 's-Hertogenbosch – Eindhoven in Vught verdiept aangelegd. Hiervoor is het nodig dat de huidige onderlangse kruising van de N65 met de op maaiveld liggende sporen te Vught wordt omgekeerd en vervangen door een bovenlangse kruising van de N65 op maaiveld met de toekomstige verdiept liggende sporen. Deze ombouwoperatie vraagt een lange bouwtijd en is gecompliceerd. Na een afweging van 3 mogelijkheden is er voor gekozen om de N65 tijdelijk gedurende een periode van ca. 8 maanden als laatste bouwstap in de realisatie van het project PHS Meteren – Boxtel af te sluiten. De volgende drie mogelijkheden zijn daarbij beschouwd en worden onderstaand kort toegelicht:

1. Het realiseren van een tijdelijke bypass naast de N65;
2. Het realiseren van een Hop-over boven de N65;
3. Het tijdelijk en zo kort mogelijk afsluiten van de N65.

##### 6.2.4.1 Beschouwde varianten

###### Tijdelijke Bypass naast huidige kruisingslocatie N65 - spoorbaan

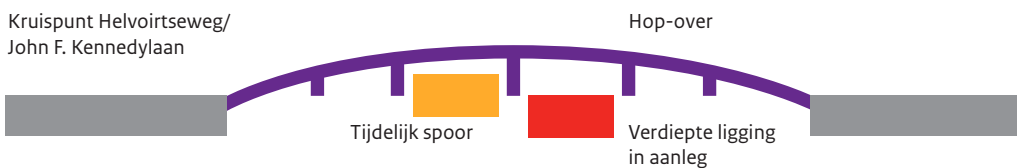
Om de voortgang van het verkeer op de N65 te waarborgen kan een vervangende, tijdelijke kruising N65-spoor worden gerealiseerd naast de huidige spoorkruising. De N65 dient daarbij zowel de op maaiveld gelegen tijdelijke sporen, als de in aanbouw zijnde verdiepte ligging van het spoor te Vught te kruisen. De hoogteligging van de N65 moet ten opzichte van maaiveld worden aangepast van niveau -1 naar niveau +1. In verband met de aanleg van de verdiepte ligging van het spoor in Vught, dient de huidige kruising van de N65-spoor geheel gesloopt te worden. Daarbij moeten ook alle aansluitingen van de N65 tijdelijk naast de huidige ligging van de N65 worden gereconstrueerd. In het tracé van de tijdelijke Bypass zijn daarom 'slingers' nodig, die doormiddel van tijdelijke wegafsluitingen kunnen worden gerealiseerd en tijdens het gebruik van de bypass slechts tot geringe capaciteitsbeperkingen leiden. Daarmee blijft de verkeershinder van zowel aanleg als gebruik van deze tijdelijke kruising N65-spoor beperkt. Door de fysieke verschuivingen van het infrapakket ontstaan er echter wel omgevingseffecten. Eigendommen van derden kunnen bij deze variant niet worden ontzien. Doordat het tracé van de Bypass deels over de Rembrandtlaan en Lekkerbeetjenlaan ligt, is voor het borgen van de bereikbaarheid van omliggende percelen een tijdelijke bereikbaarheidsweg nodig. Door de verschuiving van het infrapakket is daarnaast sprake van een toename van de geluidshinder voor de eerstelijns bebouwing en de omgeving van de bypass. Door de ten opzichte van maaiveld verhoogde positionering is er tevens sprake van negatieve effecten met betrekking tot zicht en schaduwwerking voor aangrenzende woningen, en ontstaat lichthinder door de wegverlichting op de eerstelijns woningen. Aldus ontstaat voor ca 24 woningen aan en 3 woningen aan de Lekkerbeetjenlaan de Rembrandtlaan een grote inbreuk op de woon- en leefsituatie. Bovendien verspreidt het verkeersgeluid zich door de verhoogde ligging over een groter gebied. De Bypass zal na aanleg ca 1,5 tot 2 jaar in gebruik zijn.



Figuur 6-8. Impressie Bypass ter hoogte van de Rembrandtlaan (van oost naar west bezien).

### Hop-over boven de N65

Vanwege de beperkte ruimte ter plaatse van de kruising N65-spoor is het denkbaar om de bypass zoals hiervoor besproken niet naast de bestaande tunnelbak van de N65 te projecteren maar erboven, zie figuur 6-9. Daartoe zou de kruising N65-spoor geheel gesloopt moeten worden en wordt een stalen brug gerealiseerd over de open tunnelbakken van het verdiepte spoor. De brugdelen rusten op zware portalen waarvan de poten aan weerszijden van de tunnelbakken en in de middenberm van de weg staan. Buiten de open bakken van het spoor wordt de Hop-over gerealiseerd in de vorm van een baan met aan weerszijden keerwanden om een gefaseerde aanleg mogelijk te maken.



Figuur 6-9. Schematische weergave Hop-over tijdelijke kruising N65-spoor.

De Hop-over zelf kan gerealiseerd worden met beperkte hinder voor het wegverkeer op de N65: de meeste hindervormende activiteiten kunnen zodanig worden uitgevoerd dat per rijrichting tenminste altijd één rijstrook beschikbaar blijft. De bereikbaarheid van omliggende woningen en bedrijven tijdens realisatie en gebruik van de Hop-over is zonder aanvullende maatregelen geborgd. Door de ten opzichte van maaiveld verhoogde positionering is sprake van negatieve effecten met betrekking tot zicht en schaduwerking voor aangrenzende woningen en verspreidt het verkeersgeluid zich over een groter gebied. De Hop-over zal na aanleg ca 1,5 tot 2 jaar in gebruik zijn.



Figuur 6-10. Impressie Hop-over ter hoogte van de Rembrandtlaan (van oost naar west gezien).

### Tijdelijke afsluiting van de N65

Bij een tijdelijke afsluiting van de N65 tussen Kennedylaan en Olmenlaan worden de kosten, hinder en gebruik van de bouw van een tijdelijke kruising N65-spoor vermeden. De omkering kan zo ongehinderd worden gerealiseerd: het opbreken van de huidige kruising en de aanleg van de nieuwe kruising kan vrij plaatsvinden en bij de bouw van de verdiepte ligging ondervindt de bouwstroom geen hoogtebeperkingen van een kruisend viaduct. Nadeel is, doordat de N65 zo lang mogelijk in bedrijf blijft, dat het aanlegproces van de verdiepte bak ter plaatse van de N65 wordt onderbroken en verderop weer vervolgd worden. Dit brengt enige inefficiency met zich mee bij de inzet van groot materieel. Tijdens de afsluiting kan het afgesloten deel van de N65 als bouwroute naar de PHS-werkzaamheden worden gebruikt. Het verkeer moet bij een afsluiting van de N65 op de bestaande infrastructuur worden opgevangen. Uit de uitgevoerde analyses is

gebleken dat de mogelijkheden om gebruik te maken van alternatieve vervoerswijzen zoals de trein of fiets voor het doorgaande verkeer over de N65 zeer beperkt is. Daarnaast zijn de omleidingsmogelijkheden over de N261/A59 en de A58/A2 beperkt gezien de daar reeds aanwezige doorstromingsknelpunten. Uit verkeersonderzoek van Goudappel Coffeng blijkt dat bij een afsluiting van de N65 weinig verandert aan de omvang van de huidige doorstromingsknelpunten op deze wegen en dat het merendeel van het om te leiden verkeer wordt opgevangen op de wegen in Vught en direct omliggende gemeenten. Daardoor dient op de belangrijkste routes twee tot tweeënhalf keer zoveel verkeer verwerkt te worden dan tijdens de reguliere spitsen in de referentiesituatie. Wel kent deze variant de kortste tijdsduur (8 maanden). Bovendien worden omgevingseffecten op direct aanliggende gebieden vermeden.

#### 6.2.4.2 Afweging en besluit

Uit de beschouwing en afweging van de drie varianten komt naar voren dat alle drie de varianten belangrijke bezwaren met zich mee brengen voor hetzij de verkeersafwikkeling in Vught en direct omliggende gemeenten, hetzij de leefbaarheid van de directe omgeving van de kruising N65-spoor. Een tijdelijk (gedurende 1,5 tot 2 jaar in gebruik), 8 meter hoog viaduct van de N65 over het spoor (Hop-over) is technisch risicovol, levert langdurige overlast op voor de directe omgeving, zorgt voor ernstige aantasting van eigendom en leefbaarheid voor bewoners aan de Rembrandtlaan en de Lekkerbeetenlaan en is erg duur. Voor de Bypass geldt daarbij in het bijzonder de grote aantasting van het woon- en leefklimaat voor ca 24 woningen nabij de Rembrandtlaan. De variant van de tijdelijke afsluiting duurt ten opzichte van de andere varianten het kortst, circa 8 maanden. Gedurende die 8 maanden wordt de spoorbak voor de verdiepte ligging van het spoor afgebouwd. Nadeel van de tijdelijke afsluiting van de N65 is het extra verkeer op het omliggende wegennet. Ook de omliggende gemeenten hebben aangegeven dat zij vrezen voor de effecten van het extra verkeer.

Bij de belangenafweging die aan het Tracébesluit ten grondslag ligt, geldt als uitgangspunt dat aantasting van eigendom zoveel als redelijkerwijs mogelijk moet worden vermeden. De tijdelijke afsluiting beslaat een periode van ca. 8 maanden en is voorzien voor 2025. De duur van de hinder wordt zo beperkt ten opzichte van de andere opties. Gedurende de tijdelijke afsluiting kan de omkering vrijwel ongehinderd worden gerealiseerd en de aanleg van de nieuwe kruising kan vrij plaatsvinden. Bij de bouw van de verdiepte ligging ondervindt de bouw geen beperkingen in bouwhoogte door een kruisend viaduct. Daarnaast kan het afgesloten deel van de N65 worden gebruikt ten behoeve van het bouwverkeer.

#### Bestuurlijk besluit

Op 8 juni 2017 hebben bestuurders van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, de provincie Noord-Brabant, de gemeenten 's-Hertogenbosch, Vught, Haaren en Boxtel, Rijkswaterstaat en ProRail het voorstellen van het Rijk als Bevoegd Gezag voor de spoorplannen besproken om tijdens de bouw de N65 tijdelijk af te sluiten en het verkeer om te leiden. Daarbij is vastgesteld dat de bestuurders de zorg delen voor de verkeerseffecten op de omliggende wegen in Vught, Haaren en 's-Hertogenbosch, o.a. voor de hulpdiensten. Afsproken werd om nader onderzoek uit te voeren naar maatregelen om het verkeer tijdens de voorgenomen afsluiting goed te kunnen afwikkelen. Op basis van het nadere onderzoek is op 28 september 2017 besproken waar het pakket aan maatregelen aan moet voldoen. Om de hinder te beperken, zal een combinatie van maatregelen worden ingezet. Gedacht kan worden aan:

- Het stimuleren van andere vormen van vervoer door bijvoorbeeld een beloning voor het gebruik van alternatief vervoer, een intensivering van het openbaar vervoer of korting op het openbaar vervoer.
- Het stimuleren van reizen buiten de spitsuren door bijvoorbeeld een beloning om de spits te mijden, stimuleren van thuiswerken en overleg met werkgevers over mogelijke oplossingen.
- Ervoor zorgen dat omleidingsroutes meer verkeer aankunnen. Voorbeelden zijn het (tijdelijk) verbreden van wegen, kruispunten en rotondes, het (tijdelijk) verwijderen van drempels, het gebruik van tijdelijke verkeersregelinstallaties en het aanleggen van vrijliggende fietspaden.
- Inzetten op adequate communicatie voor de weggebruiker: uitgebreide inzet van online communicatiemiddelen, social media en communicatiemiddelen op locatie ter aankondiging van de werkzaamheden en inzet van realtime communicatie tijdens de afsluiting.



De afsluiting staat gepland voor 2025. De maatregelen worden op een later moment in detail uitgewerkt. Tussen nu en 2025 staan er nog verschillende infrastructurele projecten op de planning, die de bereikbaarheid in de regio bevorderen, zoals de verbreding van de A58 tussen Eindhoven en Tilburg van 2 naar 3 rijstroken. Ook zullen er nog ontwikkelingen plaatsvinden met betrekking tot slimme mobiliteit, flexibel werken en ontwikkelingen rondom autobezit. Tenslotte is voor de uitwerking van het maatregelenpakket van belang hoe de aanpak van de aannemer voor de omkering spoor-N65 eruit komt te zien. Er is nu een eerste inschatting gemaakt van mogelijke maatregelen. Conclusie daaruit is dat verkeershinder, zeker in de ochtend- en avondspits, niet kan worden weggenomen, maar wel kan worden beperkt.

Voorafgaand aan de daadwerkelijke afsluiting van de N65 in 2025 wordt een bereikbaarheidsplan opgesteld. In dit bereikbaarheidsplan, naar verwachting gereed in 2024, komt een nadere uitwerking van het hierboven genoemde maatregelenpakket te staan.

In de uitwerking van het maatregelenpakket staat veiligheid voorop; veiligheid betreft een leidend uitgangspunt in het maatregelenpakket. Voor hulpdiensten (specifiek brandweer en ambulance) gelden vastgestelde aanrijtijden. Om de aanrijtijden te allen tijde te garanderen worden in overleg en in samenwerking met de hulpdiensten maatwerkoplossingen uitgewerkt, ofwel via aanrijroutes via bestaande infrastructuur ofwel middels tijdelijke hulpdienstposten.

### 6.2.5 Aanlegfase Vught

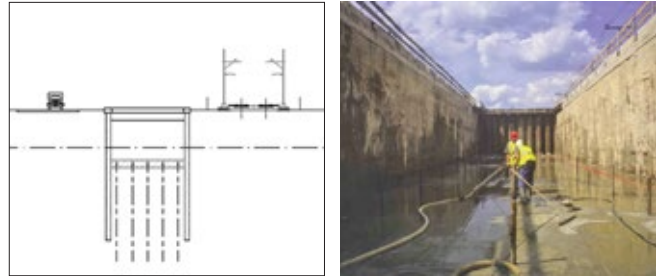
Om het project te kunnen realiseren in Vught is er een logisch aantal stappen om het werk te kunnen uitvoeren. De fasering op hoofdlijnen is als volgt:

- Er wordt gestart met het verleggen van kabels en leidingen en het kappen van bomen/verwijderen van groen.
- Parallelwegen ten westen van het huidige spoor worden versmald of verlegd om ruimte te maken voor het tijdelijke spoor. Uitgangspunt daarbij is zo veel mogelijk woningen bereikbaar te houden voor bewoners, bezoekers en hulpdiensten. In sommige gevallen is er onvoldoende ruimte om wegen open te houden voor verkeer en worden parallelwegen deels afgesloten;
- Vervolgens wordt het tijdelijke spoor aangelegd en in gebruik genomen. Onderdeel van deze tijdelijke spoorbaan is het tijdelijke station Vught aan de Bestevaer. Dit tijdelijke station wordt voorzien van stationsvoorzieningen, zoals fiets(parkeren) en een traverse voor bereikbaarheid van het oostelijke perron voor de trein, richting 's-Hertogenbosch.
- Na de ingebruikname van de tijdelijke spoorbaan wordt de huidige spoorbaan afgebroken, zodat ruimte gecreëerd wordt voor de verdiepte ligging en de nieuwe sporen.
- Net als aan de westzijde worden veel parallelwegen ten oosten van het huidige spoor tijdelijk versmald of verlegd om ruimte te maken voor de bouwstrook ten behoeve van de aanleg van de verdiepte ligging en vierde spoor tussen 's-Hertogenbosch en Vught. Uitgangspunt daarbij is zo veel mogelijk woningen bereikbaar te houden voor bewoners, bezoekers en hulpdiensten. In sommige gevallen is er onvoldoende ruimte om wegen open te houden voor verkeer en worden parallelwegen deels afgesloten. In figuur 6-11 staat een visualisatie van de verwachte bouwmethode van de verdiepte ligging.
- Naast het aanleggen en afbouwen van de verdiepte bak worden ook de onderdoorgangen Loonsebaan en Wolfskamerweg/Laagstraat en het verdiept liggende station Vught gebouwd.
- Als sluitstuk van de voorgaande stap zal de N65 gedurende acht maanden worden afgesloten nabij de spoorkruising. Tijdens deze wegafsluiting worden ter plaatse van de huidige N65 de verdiepte bak van de N65 gesloopt en de verdiepte ligging voor het spoor, het dek voor de N65 over het spoor en de op maaiveldhoogte gelegen N65 gebouwd. Tevens wordt de nieuwe fiets-/voetgangsonderdoorgang onder de N65 (Rembrandtlaan) gerealiseerd.
- Als de verdiepte ligging gereed is worden ten zuiden en noorden van de verdiepte ligging de sporen aangesloten op de bestaande spoorinfrastructuur en kan de verdiepte ligging in gebruik genomen worden.
- Na ingebruikname van de verdiepte liggende sporen, wordt het tijdelijke spoor afgebroken, waarna de straten heringericht worden.

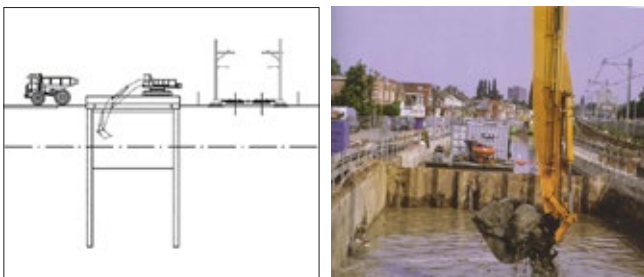
**Stap 1** diepwanden maken (grond stabiliseren).



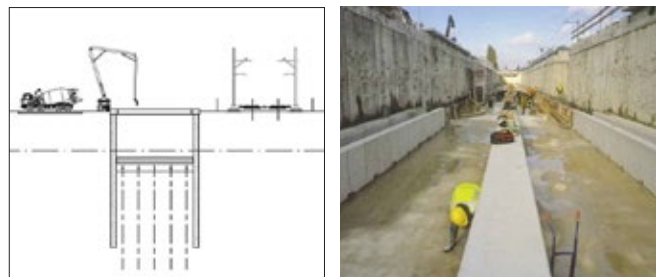
**Stap 4** water uit de verdiepte ligging.



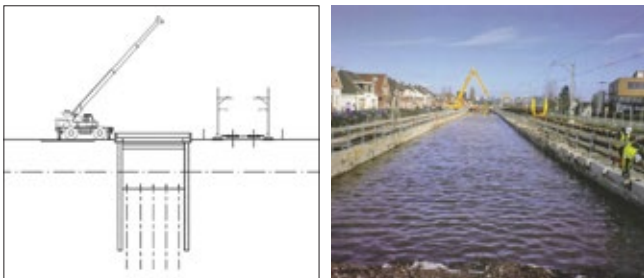
**Stap 2** ontgraven bouwkuip.



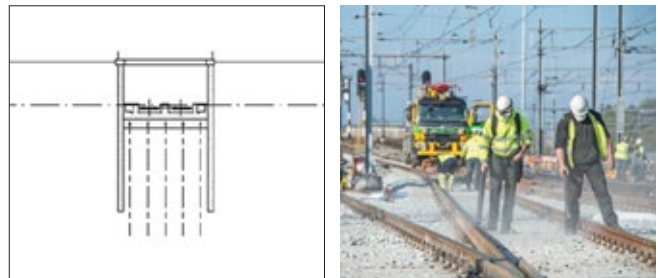
**Stap 5** afwerken van de vloer en wanden verdiepte ligging.



**Stap 3** dekken (overgangen) aanbrengen en vloer storten (onderwaterbeton).



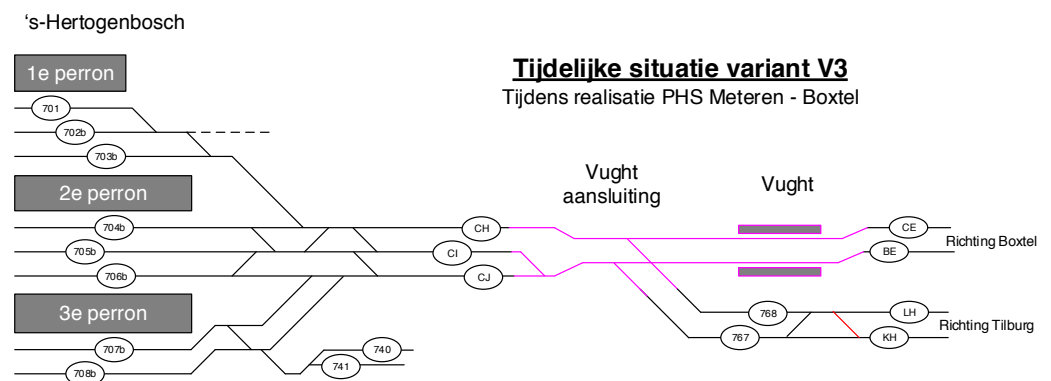
**Stap 6** bouwen van rails, bovenleidingen, beveiligingsinstallaties etc.



Figuur 6-11. Visualisatie van de verwachte bouwmethode van de verdiepte ligging.

### Tijdelijke infrastructuur en voorzieningen

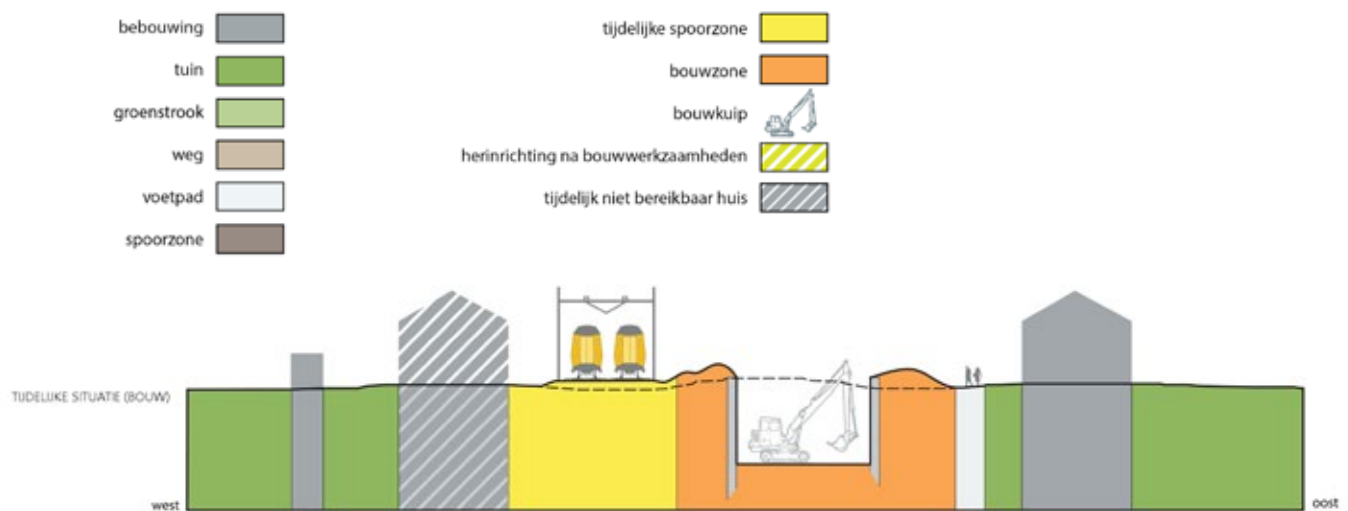
Om de verdiepte ligging en nieuwe onderdoorgangen en dekken voor de kruisingen met het onderliggend wegennet te realiseren zijn in Vught tijdelijke maatregelen noodzakelijk. De spoorlayout in de tijdelijke situatie is hieronder schematisch weergegeven.



Figuur 6-12. Spoorlay-out in de tijdelijke situatie met tijdelijke sporen.

Om een meerjarige buitendienststelling van het spoor tussen 's-Hertogenbosch en Boxtel te voorkomen, worden tijdelijke sporen aangelegd voorafgaand aan de aanleg van de verdiepte ligging. Bij Vught aansluiting buigen de twee sporen van en naar Tilburg af in westelijke richting. Aangezien het onwenselijk is om deze sporen de bouwkuip te laten kruisen, worden de tijdelijke sporen aan de westzijde van het huidige spoor aangelegd. Hierdoor ontstaat ter plaatse van de huidige sporen en aan de oostzijde hiervan ruimte om de nieuwe situatie aan te leggen. De tijdelijke sporen liggen op een zandlichaam en hebben net als het huidige spoor bovenleiding en beveiliging.

Het tijdelijk spoor ligt tussen de onderdoorgang Postweg (km 50.0) en de overweg Wolfskamerweg/Laagstraat (km 53.2). Zodra dit tijdelijke spoor in gebruik kan worden genomen wordt het huidige spoor geamoveerd. Het tijdelijke spoor zal gedurende 3-4 jaar in gebruik zijn. Figuur 6-13 geeft een indruk van de tijdelijke situatie nabij Aert Heymlaan.



Figuur 6-13. Doorsnede tijdelijke situatie Aert Heymlaan (bouw).

De tijdelijke spoorbaan heeft ruimtebeslag op de parallelle wegen aan de westzijde van het spoor. De bereikbaarheid van percelen wordt echter zoveel mogelijk in stand gehouden. Zie ook paragraaf 6.2.4 over woningen die tijdelijk niet bereikbaar zijn. Ter plaatse van de begraafplaats Ouwerkerk wordt de spoorbaan zo smal mogelijk gehouden om bestaande graven te ontzien. Zodra de tijdelijke sporen in gebruik kunnen worden genomen wordt het huidige spoor geamoveerd. De tijdelijke sporen zijn gedurende een aantal jaren in gebruik.

#### Tijdelijke overwegen en verleggingen onderliggend wegennet

Gedurende de bouwperiode worden parallelwegen langs het spoor afgesloten, versmald en lopen sommige wegen tijdelijk dood. Aan de westzijde is dit het gevolg van het tijdelijke spoor en aan de oostzijde is dit omdat er ruimte nodig is voor de bouw van de verdiepte ligging. Deze bouwstrook wordt middels hekwerken afgeschermd van de openbare ruimte.

Voor de kruisende wegen worden tijdelijke overwegen gerealiseerd, inclusief de bijbehorende aansluitingen op het wegennet. Deze tijdelijke overwegen worden net als de huidige overwegen voorzien van overwegbomen en bellen. Op het moment dat op de betreffende locatie werkzaamheden worden uitgevoerd zullen wegen tijdelijk afgesloten zijn. Ter plaatse van de kruisende wegen Helvoirtseweg, Esschestraat/Sint Elisabethstraat en Molenstraat/Repelweg moet de verdiepte ligging aangelegd worden. Door de daarvoor benodigde bouwstappen zullen deze wegen circa 5 tot 6 maanden afgesloten worden voor verkeer. De kruisende wegen Loonsebaan en Wolfskamerweg/Laagstraat moeten afgesloten worden in verband met de aansluiting van de nieuwe onderdoorgangen. De hiervoor benodigde werkzaamheden zijn beperkter van aard, waardoor de afsluitingen van deze wegen naar inschatting een week tot maximaal een maand duren.

De tijdelijke overwegen Helvoirtseweg, Esschestraat/Sint Elisabethstraat en Molenstraat/Repelweg in de tijdelijke spoorbaan liggen in het verlengde van de huidige overwegen. Voor het realiseren van de onderdoorgangen Loonsebaan en Wolfskamerweg/Laagstraat worden de betreffende overwegen tijdelijk verlegd. De tijdelijke overweg Loonsebaan ligt ten noorden van de huidige overweg in het tijdelijke spoor. De tijdelijke overweg Wolfskamerweg/Laagstraat ligt ten zuiden van de huidige overweg. De tijdelijke overweg Loonsebaan is alleen geschikt voor fietsers en voetgangers.

### **Bouwmethoediek**

In het onderstaande wordt een beschrijving van de bouwmethode en bijbehorende planning gegeven. De beschrijving is gebaseerd op de inzichten uit vergelijkbare projecten en is bedoeld als referentie. De daadwerkelijke uitvoeringswijze wordt mede in overleg met de aannemer vastgesteld.

Door op meerdere locaties tegelijk aan de verdiepte ligging te werken wordt de totale aanlegtijd van de verdiepte ligging korter. Naarmate meer bouwtreinen<sup>17</sup> ingezet worden neemt de bouw hinder, verkeers hinder en de logistieke drukte in de werkstrook langs de verdiepte ligging toe. Ook neemt de kans toe dat bij inzet van meerdere bouwtreinen ook meerdere overwegen tegelijkertijd voor een langere periode dicht zijn voor lokaalverkeer. Daarnaast wordt het bedrijfseconomisch gezien minder interessant als meer bouwtreinen ingezet worden.

De totale lengte van de verdiepte ligging is circa 2,1 km. Iedere bouw trein kent tien bouw stappen. Dit houdt in dat elke bouw trein maximaal 1.000 meter lang is, op het moment dat deze in vol bedrijf is.

Uiterekend kan worden dat een dergelijke bouw trein voor een stuk van 1.000 meter verdiepte ligging een doorlooptijd van 19 maanden kent. Iedere honderd meter extra in dezelfde bouw trein levert een langere doorlooptijd van 1 maand op. De bouw van de 2,1 km lange verdiepte ligging in Vught kost bij benadering<sup>18</sup> bij een inzet van één, twee of drie bouw treinen:

- Inzet van één bouw trein: 31 maanden.
- Inzet van twee bouw treinen: 21 maanden.
- Inzet van drie bouw treinen: 17 maanden.

Op basis van de gevolgen van het toepassen van meerdere bouw treinen en de doorlooptijd bij de verschillende inzetten, wordt voor de referentiefasering en -bouwsystematiek en de deelonderzoeken in het kader van het MER PHS Meteren – Boxtel van uitgegaan dat de inzet van twee bouw treinen het meest optimaal is. Bouw trein 1 start bij de toerit bij Loonsebaan en werkt in zuidelijke richting. Bouw trein 2 start halverwege de verdiepte ligging en werkt in zuidelijke richting.

Voor de bouw van de verdiepte bak te Vught worden gedurende 21 maanden twee diep wand graaf machines gedurende 8 uur per werkdag ingezet (vermogen circa 300 kW) die als onderdeel van de bouw trein met de werkzaamheden meeschuiven. Voor het pompen wordt per diep wand graaf machine een dieselpomp ingezet, welke 24 uur per werkdag aan staat. Er worden dus gedurende 21 maanden 24 uur per werkdag twee pompen ingezet.

Voor de afvoer van grond en de aanvoer van beton zijn per 100 meter circa 600 vrachtwagens nodig. Voor de totale verdiepte ligging komt dit uit op circa 25.000 vrachtbewegingen. Uitgaande van 21 maanden en 22 werkdagen per maand, komt dit neer op circa 54 bewegingen per dag. Omdat in de bouw strook eenrichtingsverkeer wordt toegepast is ter plaatse van de dichtst bij de bouw strook gelegen woningen sprake van circa 27 bewegingen per dag.

Gezien de stedelijke omgeving is ervan uit gegaan dat de aan- en afvoer van bentoniet per leiding wordt uitgevoerd. Wel zijn vrachtwagenbewegingen nodig voor de aanvoer van bentoniet en de afvoer van afvalstoffen naar en van de bentoniet centrale, maar omdat de bentoniet centrale niet in de bouw strook komt te staan maar elders in het gebied cumuleren deze vrachtwagenbewegingen niet met die voor de aanleg van de verdiepte ligging.

<sup>17</sup> Een 'bouw trein' is een keten van opeenvolgende bouw handelingen, vergelijkbaar met een productiestraat.

<sup>18</sup> Genoemde doorlooptijden zijn indicatief en slechts ter indicatie om een beeld te geven. Er moet twee tot vier maanden bij opgeteld worden bij de inzet van twee of drie bouw treinen om te kunnen voldoen aan de wens van de Gemeente, dat maximaal één overweg tegelijkertijd dicht mag liggen voor lokaal verkeer.

# 7

## Effectbeperkende maatregelen

Voor het OTB zijn (maatregelen)onderzoeken uitgevoerd voor alle relevante disciplines waarbij het in hoofdstuk 6 beschreven voorkeursalternatief is getoetst aan de relevante wettelijke en beleidsmatige kaders. De resultaten van deze onderzoeken zijn voor zover nodig afgestemd en besproken met de relevante bevoegde gezagen, zoals de veiligheidsregio's voor wat betreft externe veiligheid, de provincies voor wat betreft de provinciale natuurwaarden en de waterbeheerders (waterschappen en gemeenten) voor wat betreft grondwater en oppervlaktewater (de watertoets). Ook heeft afstemming plaats gevonden met de omgeving over bijvoorbeeld de landschappelijke herstelopgave (de landschapsplannen).

Uit een aantal van deze onderzoeken en het hierover gevoerde overleg volgen effectbeperkende maatregelen (mitigerende en compenserende maatregelen) die in het kader van het project PHS Meteren – Boxtel worden getroffen. Omdat deze maatregelen veelal verplicht zijn en van invloed zijn op de effecten van het project PHS Meteren – Boxtel wordt in dit hoofdstuk per relevante discipline beschreven of sprake is van maatregelen en hoe hiermee is omgegaan bij de effectbeschrijving en beoordeling in dit MER. De effectbeschrijving en beoordeling zelf is opgenomen in het volgende hoofdstuk van dit MER, hoofdstuk 8.

Voor het OTB zijn de volgende OTB-onderzoeken opgesteld die als zelfstandig leesbare achtergrondrapporten bij het OTB zijn gevoegd:

1. Geluid: OTB-rapporten voor Meteren en voor 's-Hertogenbosch – Vught.
2. Externe veiligheid: de verantwoording groepsrisico.
3. Luchtkwaliteit: toetsing voor het OTB in hoofdstuk 6 uit het deelonderzoek ten behoeve van dit MER.
4. Trillingen en laag frequent geluid: drie OTB-deelrapporten.
5. Stedelijke en landschappelijke inpassing: landschapsplannen voor Meteren, 's-Hertogenbosch en Vught.
6. Barrièrewerking: risicoanalyse overwegen.
7. Natuur: Passende Beoordeling & Mitigatieopgave natuur (soortbescherming & Natuurnetwerk Nederland).
8. Water: diverse onderzoeken voor Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught.
9. Archeologie: archeologisch bureauonderzoek.

## 7.1 Geluid

Voor geluid zijn ten behoeve van het OTB drie rapporten opgesteld die navolgend worden behandeld.

### **OTB-rapport geluid Meteren**

Het bestaande scherm aan de noordzijde van de Betuweroute dient over een afstand van circa 1.480 m afgebroken te worden (tussen km 44.730 en km 46.210) in verband met de verschuiving van de Betuweroute in noordelijke richting en de aanleg van de Zuidwestboog. Uitgangspunt voor het akoestisch onderzoek is dat dit geluidsschermbaan wordt teruggeplaatst.

De toetsing van de projectsituatie aan de vigerende geluidproductieplafonds (GPP's) is uitgevoerd met het programma Soundcheck. Uit de toetsing blijkt dat voor 4 referentiepunten het geluidproductieplafond wordt overschreden. De overschrijding bedraagt maximaal 0,1 dB. De marginale overschrijdingen worden hoofdzakelijk veroorzaakt door de nieuwe Zuidwestboog en afrondingsverschillen. Bij geen enkele geluidgevoelige bestemming is sprake van een toename ten opzichte van de streefwaarde waarmee ook geen maatregelen nodig zijn. Verder is bij één woning sprake van een saneringssituatie. Het betreft de woning Rijweg 30 in Waardenburg. De geluidsbelasting in de projectsituatie op deze woning bedraagt 65 dB. Hiermee is deze saneringssituatie opgelost en zijn maatregelen niet aan de orde.

In de omgeving van de Markkade (verkeersweg) zijn geen woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen aanwezig. Hierdoor is het niet nodig om een nader onderzoek uit te voeren naar de geluidseffecten van het gewijzigde en nieuw aangelegde trajectdeel van de Markkade.

Bij de effectbepaling in hoofdstuk 8 is op basis hiervan rekening gehouden met de volgende maatregelen:

- Terugplaatsen van geluidsschermbaan aan de noordzijde van de Betuweroute van km 45.73 t/m km 46.21;
- Plaatsen geluidsschermbaan langs de boog bij Meteren van km 44.73 t/m 45.85.

### **OTB-rapport geluid 's-Hertogenbosch – Vught**

Ten behoeve van het geluidonderzoek is een rekenmodel opgesteld om te bepalen of door de maatregelen als gevolg van het project PHS Meteren – Boxtel wordt voldaan aan de geluidproductieplafonds (GPP's). Uit de berekeningen blijkt dat dat voor 31 referentiepunten het geluidproductieplafond wordt overschreden. De overschrijding bedraagt maximaal 10,1 dB. Er zijn twee oorzaken voor de berekende overschrijdingen:

- De overschrijdingen ten noorden van Vught aansluiting worden veroorzaakt doordat enkele bestaande geluidschermen niet gehandhaafd kunnen blijven vanwege de aanleg van het vierde spoor en de verdiepte ligging.
- De geluidproductieplafonds ter hoogte van het station 's-Hertogenbosch zijn vastgesteld op basis van TB Sporen in Den Bosch en deze zijn lager dan bij de aansluitende trajectdelen.

Verschillende maatregelvarianten zijn afgewogen op akoestische doelmatigheid: geluidschermen gecombineerd met de toepassing van raildempers en alleen geluidschermen dan wel alleen raildempers. In totaal is er 5.400 m<sup>2</sup> geluidsschermbaan doelmatig, 7.2001 meter raildemper en 1500 meter vervanging van houten bovenbouw. Voor een opsomming van de doelmatige maatregelen wordt verwezen naar het betreffende OTB-onderzoek en naar bijlage C van de toelichting van het OTB PHS Meteren Boxtel. Bij de effectbepaling in hoofdstuk 8 van dit hoofdrapport MER is rekening gehouden met het treffen van deze maatregelen.

Er is geen wettelijk toetsingskader om geluidmaatregelen af te wegen voor een tijdelijke situatie. Voor het project PHS Meteren – Boxtel wordt desalniettemin het uitgangspunt gehanteerd dat voor geluidgevoelige bestemmingen de geluidbelasting in een tijdelijke situatie op of onder het niveau blijft van het  $L_{den,GPP}$  (geluidbelasting met opgevuld plafond). In overleg met de gemeente Vught worden daarom ook voor de tijdelijke situatie schermmaatregelen getroffen. In hoofdstuk 8 van dit MER (paragraaf 8.4.2) zijn deze maatregelen beschreven, inclusief de effecten zonder en met deze maatregelen.



### OTB-rapport N65

Ten behoeve van het geluidonderzoek is een rekenmodel opgesteld om te bepalen of door de maatregelen als gevolg van het project PHS Meteren – Boxtel wordt voldaan aan de geluidproductieplafonds (GPP's) langs het deel van de N65 ter hoogte van de omkering N65 – sporen Vught. Uit de berekeningen blijkt dat dat voor 7 referentiepunten het geluidproductieplafond wordt overschreden. Vanuit de in dat verband doorlopen doelmatigheidsafweging komt naar voren dat in totaal 4.960 m<sup>2</sup> geluidscherm doelmatig is. Voor een opsomming van de doelmatige maatregelen wordt verwezen naar het betreffende OTB-onderzoek en naar bijlage C van de toelichting van het OTB PHS Meteren Boxtel. Bij de effectbepaling in hoofdstuk 8 van dit hoofd rapport MER is rekening gehouden met het treffen van deze maatregelen.

## 7.2

### Externe veiligheid

Het project voorziet in de mogelijkheid om goederenvervoer via de Betuweroute, via de nieuwe Zuidwestboog bij Meteren, naar het zuiden te laten plaatsvinden over het tracé Meteren – Boxtel. Door het project wordt daardoor een toename van het goederentransport mogelijk gemaakt op deze verbinding, inclusief het transport van gevaarlijke stoffen. De externe veiligheidsrisico's nemen daardoor toe. Op basis van de berekende risico's in het deelonderzoek externe veiligheid (zie paragraaf 8.5 van dit MER) is voor het traject Meteren – Boxtel gekoppeld aan het OTB een verantwoording groepsrisico opgesteld.

Onafhankelijk van het project PHS Meteren–Boxtel is recent de Zuidoostboog bij de Betuweroute te Meteren in dienst genomen. Door deze Zuidoostboog, wordt een toename van het goederentransport tussen de Zuidoostboog en 's-Hertogenbosch, mogelijk gemaakt. Dit zorgt ook voor een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen op het traject Meteren – Boxtel. Met het ministerie van I&M is afgesproken dat in de verantwoording groepsrisico voor het project Meteren – Boxtel de autonome toename van het transport van gevaarlijke stoffen als gevolg van het gebruik van de Zuidoostboog als uitgangspunt wordt beschouwd.

In de opgestelde verantwoording groepsrisico zijn mogelijke maatregelen ter reductie van de geconstateerde groepsrisico-toenames nader uitgewerkt en onderzocht. De resultaten zijn voorgelegd en besproken met de Veiligheidsregio's langs het tracé, vanwege de wettelijke adviesrol van deze regio's ten aanzien van externe veiligheid. In afstemming met de veiligheidsregio's zijn maatregelen naar voren gekomen ter verbetering van de bestrijdbaarheid van een eventueel incident met gevaarlijke stoffen op de spoorbaan.

Het betreft de volgende maatregelen:

- Het treffen van bluswatervoorzieningen in de vorm van bluswaterputten;
- Het verbeteren van de bereikbaarheid van de spoorbaan ter hoogte van risicolocaties.

Voor een volledig overzicht van de maatregelen en de locaties waar deze maatregelen worden getroffen wordt verwezen naar de rapportage 'Verantwoordingsplicht groepsrisico' in bijlage bij het OTB PHS Meteren – Boxtel. De effectbeoordeling van het aspect Externe Veiligheid ziet uitsluitend toe op de verandering van de hoogte van het groepsrisico: de maatregelen in het kader van bestrijdbaarheid werken daarin niet door.

## 7.3

### Luchtkwaliteit

De toetsing van luchtkwaliteit ten behoeve van het OTB is opgenomen in hoofdstuk 6 van het deelonderzoek luchtkwaliteit dat is opgesteld ten behoeve van dit (zie paragraaf 8.6 van het MER voor een toelichting op dit deelonderzoek). De conclusie is dat als gevolg van het project Meteren – Boxtel in het maatgevende jaar 2026 geen grenswaarden worden overschreden voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> of PM<sub>2,5</sub>. Er zijn geen maatregelen aan de orde voor wat betreft luchtkwaliteit.

## 7.4 Trillingen en laagfrequent geluid

### Trillingen

Voor het OTB zijn de trillingen veroorzaakt door railverkeer getoetst aan de Beleidsregel trillinghinder spoor 2014 (Bts 2014). Deze toetsing is beschreven in een drietal achtergrondrapportages die als bijlage bij het OTB PHS Meteren – Boxtel zijn gevoegd:

- Deel 1: Uitgangspunten en metingen;
- Deel 2: Modelering en toetsing;
- Deel 3: Maatregelenafweging.

In de genoemde rapportages zijn in de deelgebieden 2, 3 en 4 knelpuntwoningen uit de toetsing naar voren gekomen. Voor deze locaties is een maatregelafweging uitgevoerd op effectiviteit en op kostendoelmatigheid. Op vier locaties in het plangebied voor PHS Meteren – Boxtel zijn maatregelen qua kosten en effect doelmatig beoordeeld. Voor een volledige behandeling van deze maatregelafweging wordt verwezen naar het OTB-rapport Trillingen deel 3. De maatregelen die volgen uit deze maatregelafweging en die in het OTB PHS Meteren – Boxtel worden verankerd staan weergegeven in tabel 7-1.

Tabel 7-1. Overzicht doelmatige maatregelen trillingen OTB PHS Meteren – Boxtel.

Maatregel	Locatie	Km (circa)	Diepte (m)	Lengte (m)
Jet-groutwand	Sint Lucasstraat, 's-Hertogenbosch	47.37 – 47.51	13	Ca 140
Diepwand	Sint Maartenstraat, 's-Hertogenbosch	47.51 – 47.69	15	Ca 180
Jet-groutwand	Peellandstraat, 's-Hertogenbosch	47.69 – 47.77	13	Ca 90
Diepwand	Parallelweg – Celciusstraat, 's-Hertogenbosch	47.48 – 47.80	10-15	Ca 480

In hoofdstuk 8 van dit MER zijn de effecten voor trillingen beschreven en beoordeeld zonder en met deze maatregelen.

### Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid speelt alleen bij de verdiepte ligging van het spoor in Vught (deelgebied 3).

Laagfrequent geluid is opgenomen in de rapportages die voor trillingen zijn opgesteld ten behoeve van het OTB PHS Meteren – Boxtel. De effecten van laag frequent geluid als gevolg van het verdiept liggend spoor in de bakconstructie zijn getoetst volgens de Methode de Ruiter. Hieruit volgt dat er sprake is van mogelijke hinder als gevolg van laagfrequent geluid. Dit effect kan door de toepassing van ballastmatten onder het verdiept liggende spoor worden verminderd. In hoofdstuk 8 van dit MER zijn de effecten voor laagfrequent geluid beschreven en beoordeeld.

## 7.5 Stedelijke en landschappelijke inpassing

De landschapsplannen voor Meteren, 's-Hertogenbosch en Vught vormen een bijlage van de toelichting op het OTB. De landschapsplannen hebben betrekking op de spoorzone waarbinnen een herstelopgave ligt. De landschapsplannen vormen de integrale uitwerking van de landschappelijke inpassing van het spoor in concrete maatregelen en ruimtebeslag. De plannen hebben als doelstelling de inpassingsmaatregelen te motiveren, op elkaar te laten aansluiten en waar mogelijk elkaar te laten versterken. Het landschapsplan beschrijft de eindsituatie. De landschapsplannen integreren en verbeelden alle ruimtelijke maatregelen die nodig zijn voor een goede inpassing van het spoor in de omgeving, waaronder de effectbeperkende maatregelen zoals onder andere beschreven in dit hoofdstuk (geluid, trillingen, natuur, water, bomcompensatie). De landschapsplannen benoemen uitgangspunten voor de inpassing van kunstwerken, zoals geluidschermen en onderdoorgangen. De belangrijkste uitgangspunten en maatregelen uit de landschapsplannen

zijn tevens in de toelichting op het OTB opgenomen. De voorgestelde inpassingsmaatregelen bepalen mede het ruimtebeslag als gevolg van het OTB.

In het deelonderzoek 'stedelijke en landschappelijke inpassing' dat is opgesteld ten behoeve van de effectbeschrijving in dit MER (zie paragraaf 8.8) zijn mogelijke mitigerende maatregelen beschreven om effecten te beperken. Deze maatregelen zijn verder uitgewerkt in de landschapsplannen. Vervolgens is nog wel een check uitgevoerd om te toetsen in hoeverre deze uitgewerkte maatregelen vervolgens nog weer van invloed zijn op de effecten en effectscores voor stedelijke en landschappelijke inpassing zoals beschreven in paragraaf 8.9 van dit MER. De maatregelen uit de landschapsplannen werken verder niet meer door in de effectbeschrijving voor de andere aspecten in hoofdstuk 8.

## 7.6 Barrièrewerking: risicoanalyse overwegen

In de huidige situatie is langs het tracé van PHS Meteren – Boxtel sprake van 16 overwegen tussen Meteren en Boxtel. Autonoom (dus los van het project PHS Meteren – Boxtel) worden al maatregelen voorzien aan deze bestaande overwegen (zie ook paragraaf 3.4, 'Voorziene autonome ontwikkelingen'). Over enkele projecten zijn al bestuurlijke afspraken gemaakt die los van het project PHS Meteren – Boxtel worden uitgevoerd (zie voor een beschrijving paragraaf 3.4 in dit hoofdrapport MER).

Ten behoeve van het OTB is een risicoanalyse overwegen uitgevoerd. Dit onderzoek is als bijlage bij het OTB PHS Meteren – Boxtel gevoegd. Hierin zijn de gevolgen van het project op de overwegveiligheid beoordeeld: de kans op een botsing tussen een weggebruiker en een naderende trein. Onderdeel hiervan is de mate waarin een overweg het verkeersaanbod goed kan verwerken. Als gevolg van het project worden te Vught vijf overwegen ongelijkvloers gemaakt en daarmee opgeheven. Daarmee wordt het totale aantal overwegen tussen Meteren en Boxtel verder terug gebracht van 15 tot 10. Het opheffen van de vijf overwegen te Vught vormt, gezien vanuit het hele traject Meteren – Boxtel, voldoende compensatie voor de beperkte afname van de overwegveiligheid en oversteekbaarheid bij de andere 10 overwegen door de hogere intensiteiten aan goederentreinen. Daarmee wordt met het project PHS Meteren – Boxtel ook voldaan aan het beleid: geen afname van de overwegveiligheid. Aanvullende maatregelen aan overwegen in het kader van het OTB PHS Meteren – Boxtel zijn derhalve niet aan de orde.

## 7.7 Natuur

### **Natura 2000: Passende Beoordeling**

Ten behoeve van het OTB is een Passende Beoordeling Natura 2000 opgesteld. Conclusie is dat het optreden van tijdelijke (tijdens de uitvoeringsfase) en permanente (tijdens de gebruiksfase) negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden als gevolg van het project kan worden uitgesloten. De toename van de stikstofdepositie past binnen de ontwikkelruimte die hiervoor gereserveerd is binnen het PAS. Het optreden van negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van beschermde natuurgebieden kan eveneens worden uitgesloten. Derhalve zijn geen maatregelen nodig voor wat betreft Natura 2000 en beschermde Natuurgebieden.

### **Natuurnetwerk Nederland en Soortbescherming: uitwerking mitigatieopgave**

In het deelonderzoek 'Natuur' dat is opgesteld ten behoeve van de effectbeschrijving in dit MER (zie paragraaf 8.11) zijn mogelijke mitigerende maatregelen beschreven om effecten op het Natuurnetwerk Nederland en beschermde soorten te beperken. Ten behoeve van het OTB is deze mitigatieopgave nader uitgewerkt. In hoofdstuk 8 van dit MER zijn de effecten voor het Natuurnetwerk Nederland en de soortbescherming zonder en met deze maatregel beschreven en beoordeeld.

## 7.8 Water

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk geregeld dat in alle ruimtelijke plannen een zogeheten ‘watertoets’ wordt uitgevoerd. Het doel van het Watertoetsproces is in een vroeg stadium waterhuishoudkundige doelstellingen zichtbaar te maken en evenwichtig mee te nemen bij ruimtelijke plannen. Er wordt daarbij ingegaan op de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding en de beschrijving van de maatregelen die worden getroffen om negatieve effecten te voorkomen, mitigeren of compenseren. Waterbeheerders worden in een vroeg stadium betrokken bij de planvorming om zo een breed draagvlak en duurzame omgang met hemel-, grond- en oppervlaktewater te waarborgen in het planproces.

Binnen het plangebied 's-Hertogenbosch – Vught zijn Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas de beheerders van het regionale oppervlakte- en grondwater, voor zowel de waterkwantiteit als de waterkwaliteit. De gemeente Vught is verantwoordelijk voor de inzameling en het transport van het afvalwater binnen het plangebied via riolering en de stedelijke waterhuishouding.

Als resultaat van het watertoetsproces zoals doorlopen voor het OTB PHS Meteren – Boxtel zijn twee waterparagrafen opgesteld namelijk voor de deelgebieden Vught en Meteren. In deze Waterparagrafen zijn de uitgangspunten, effecten en maatregelen voor het systeem van berging, vasthouden en afwatering beschreven. Specifiek voor Vught wordt de kruising met het regionaal watersysteem beschreven en wordt in samenhang daarmee in de Waterparagraaf ook ingegaan op de gevolgen voor, en aanpassingen aan de riolering in Vught. Verder zijn de gevolgen van de verdiepte ligging voor het grondwater onderzocht.

### **Maatregelen eindsituatie Meteren**

Het baanlichaam voor de Zuidwestboog en de kunstwerken zorgen voor een toename van het verhard oppervlak. Ingevolge de beleidsregels, behorend bij de Keur van Waterschap Rivierenland 2014, moet de toename in verhard oppervlak worden gecompenseerd. In de Waterparagraaf voor Meteren is als uitgangspunt gehanteerd dat de compensatie van het aan te brengen verhard oppervlak plaats vindt door het infiltreren van afstromend hemelwater van het verhard oppervlak in de spoorbaan, alsook de aanleg van sloten naast de spoorbaan. Voor de eindsituatie in Meteren worden daartoe de volgende maatregelen getroffen:

- In het peilgebied Voetakker wordt de spoorloot gemiddeld met 2,0 m verbreed;
- In het peilgebied Lage Paarden wordt de spoorloot met 3,5 m (westzijde) tot 5 m (oostzijde) verbreed en nabij km 29.5 wordt een vijver gerealiseerd;
- In het peilgebied Den Voetakker wordt een deel van een landbouwperceel ingericht met een vijver.

### **Maatregelen eindsituatie Vught**

Voor de eindsituatie is voor Vught een maatregelenpakket bepaald dat uitgaat van het opnieuw aanleggen en waar mogelijk verruimen van de watergangen aan de westzijde en het benutten van de aanwezige inhoud in het bestaande watersysteem. Door het water langer vast te houden en het vertraagd af te voeren wordt de afvoer naar het regionale systeem vertraagd en worden de piekafvoeren beperkt. De volgende maatregelen zijn voorzien voor de eindsituatie:

- Realiseren 3 waterkelders in de verdiepte ligging met een totaal volume van ca 1675m<sup>3</sup>.
- Realiseren van watergangen in de beschikbare ruimte voor water en groen ten westen van het spoor. volgens het ontwerp in het landschapsplan ca 2750m<sup>3</sup>.
- Aanbrengen stuwen in watergang ZL48 en drempels in het riool in de omgeving van het Loyolapark.
- Verruimen en aanpassen van de watergangen langs de spoorlijn naar Tilburg.
- Aanbrengen van een extra verbinding naar de vijver in Reeburgpark.
- Spoorloot ten westen van het spoor tussen de Esschestraat en de Laagstraat inrichten als bergingsvoorziening.
- Het realiseren van diverse leidingen langs het spoortracé ter vervanging van bestaande watergangen en leidingen.
- Het terugbrengen van watergangen met minimaal gelijke dimensioneringen als de huidige watergangen.
- Het realiseren van duikers.
- Het verruimen van meerdere rioleringen.

### Maatregelen tijdelijke situatie Vught

In de bouwfase wordt de berging en afvoer aan de westzijde belemmerd doordat de huidige sloten tijdelijk komen te vervallen vanwege de aanwezigheid van de tijdelijke spoorbaan. In de aanlegfase van de verdiepte bak ontstaat verharde oppervlakte die vraagt om compensatie. De locaties, die kansrijk zijn voor het realiseren van vervangende bergings- en compensatiecapaciteit, zijn beperkt en realisatie en gebruik ervan brengt grote kosten met zich mee. Daarom is in overleg met gemeente, waterschap en ProRail gezocht naar alternatieven voor de compensatie van de bergingscapaciteit in de tijdelijke situatie, met de volgende maatregelen als uitkomst:

- gegeven de tijdelijkheid van de situatie en de grote gevolgen van andere oplossingen voor de omgeving, wordt tijdelijk afwatering op het Drongelens kanaal als uitgangspunt gehanteerd;
- Tevens zullen de maatregelen voor de eindsituatie voor zover dat gegeven de tijdelijke sporen mogelijk is zoveel mogelijk voor de aanleg van de verdiepte ligging plaatsvinden.

Voor een gedetailleerd overzicht van de maatregelen die ter hoogte van de Zuidwestboog bij Meteren en te Vught worden getroffen wordt verwezen naar de rapportages 'Waterparagraaf Vught' en 'Waterparagraaf Meteren' in bijlage bij het OTB PHS Meteren – Boxtel.

## 7.9 Bodem

Het onderzoek voor het thema bodem ten behoeve van het OTB is opgenomen in het deelrapport OTB-MER bodem (versie december 2017). Uit dit onderzoek komen specifiek voor het OTB geen maatregelen naar voren die relevant zijn voor de effectbeoordeling van het thema bodem in hoofdstuk 8 van dit hoofd rapport MER.

## 7.10 Archeologie

Ten behoeve van het OTB is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Op basis van de analyse van de archeologische verwachtingskaarten van de gemeenten Geldermalsen, Neerijnen en Vught wordt hierin geadviseerd om op grond van de verwachtingswaarden, het vigerende gemeentelijk beleid in de betreffende gemeentes, de bekende archeologische gegevens en de al eerder uitgevoerde onderzoeken op een aantal locaties in alle drie de gemeenten verkennend booronderzoek uit te voeren. Daarnaast wordt geadviseerd op basis van bovenstaande onderzoekselementen de andere delen van het plangebied vrij te geven van verder archeologisch onderzoek.

Als uit het verkennend booronderzoek blijkt dat verstoring aan de orde is kan als mitigerende maatregel worden onderzocht of de betreffende archeologische waarden tijdens de bouw kunnen worden ontzien. Zo niet, dienen de betreffende archeologische waarden op een verantwoorde wijze opgegraven en onderzocht te worden. Als mitigerende maatregel kunnen de resultaten van deze opgraving en het bijbehorende wetenschappelijk onderzoek met het publiek worden gedeeld.

Er is op dit moment vanuit het archeologisch onderzoek voor het OTB PHS Meteren – Boxtel geen sprake van maatregelen die van invloed zijn op de effecten zoals beschreven in hoofdstuk 8 van dit MER.

# 8

## Doelbereik en milieueffecten

### 8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het doelbereik en de integrale milieueffecten van het voorkeursalternatief voor het project PHS Meteren – Boxtel zoals beschreven in hoofdstuk 6, inclusief een aantal effectbeperkende maatregelen zoals opgenomen in het OTB en toegelicht in hoofdstuk 7. Ten behoeve van deze effectbeschrijving zijn per milieuthema deelonderzoeken uitgevoerd. Voor de onderbouwing hiervan wordt verwezen naar de deelonderzoeken zelf die als zelfstandig leesbare achtergrondrapporten bij dit MER zijn gevoegd. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste bevindingen uit de volgende deelonderzoeken weergegeven:

- Geluid (paragraaf 8.3);
- Externe veiligheid (paragraaf 8.4);
- Lucht (paragraaf 8.5);
- Gezondheid (paragraaf 8.6);
- Trillingen en laagfrequent geluid (paragraaf 8.7);
- Stedelijke en landschappelijke inpassing (paragraaf 8.8);
- Barrièrewerking (paragraaf 8.9);
- Natuur (paragraaf 8.10);
- Water (paragraaf 8.11);
- Bodem (paragraaf 8.12);
- Archeologie (paragraaf 8.13).

Voor de specifieke aanpak per deelonderzoek, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de gehanteerde methodiek en uitgangspunten, wordt verwezen naar het betreffende achtergrondrapport.

Waar relevant is in dit hoofdstuk en in de deelonderzoeken onderscheid gemaakt in definitieve effecten als gevolg van de gebruiksfase en tijdelijke effecten als gevolg van de aanlegfase. Bij deelgebied 3 's-Hertogenbosch – Vught zijn daarbij waar relevant ook de effecten van het tijdelijke spoor en de tijdelijke afsluiting van de N65 separaat in beeld gebracht.



## 8.2

### Doelbereik: bereikbaarheid & leefbaarheid op netwerkniveau

In hoofdstuk 2 van dit MER is beschreven waarom het project PHS Meteren – Boxtel nodig is en is specifiek ingegaan op nut en noodzaak van de maatregelen te 's-Hertogenbosch – Vught en te Meteren.

Doel van PHS is om op de drukste trajecten van het landelijk spoornetwerk te komen tot hoogfrequent spoorvervoer en een toekomstvastere routing van het goederenvervoer met zo intensief mogelijk gebruik van de Betuweroute. Uitgangspunt van PHS is dat op de drukste trajecten reizigers uiterlijk in 2028 elke 10 minuten moeten kunnen opstappen op een intercity of een sprinter. In de Voorkeursbeslissing PHS uit 2010 is de volgende maatregel opgenomen: 's-Hertogenbosch – Vught: 4-sporig en vrije kruising'. Deze maatregel werd bij alle PHS-reizigersvarianten nodig geacht, ongeacht de verkozen goederenrouting. Op dit traject is sprake van samenloop van twee reizigerscorridors: Amsterdam – Utrecht – 's-Hertogenbosch – Eindhoven en Arnhem – Nijmegen – 's-Hertogenbosch – Tilburg – Breda. Er is sprake van een belangrijk aansluitknooppunt, het station van 's-Hertogenbosch. Omdat op dit traject maar drie sporen beschikbaar zijn en sprake is van een gelijkvloerse kruising van beide corridors leidt dit in relatie tot de toekomstige PHS-situatie tot zodanige knelpunten dat viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught en een vrije kruising bij Vught noodzakelijk zijn. De belangrijkste redenen voor deze maatregel zijn:

1. Robuustheid knooppunt 's-Hertogenbosch vergroten door ontvlechting van de corridors. Ontvlechting vermindert dwangpunten en ontkoppelt corridors. Een vertraging blijft zodoende binnen 1 corridor.
2. Het mede mogelijk maken van herroutering van het goederenvervoer via de Zuidwestboog.

De drie hoofdargumenten waarom in de Voorkeursbeslissing PHS 2010 is gekozen voor herroutering van het goederenvervoer tussen Rotterdam (Kijfhoek) en Eindhoven via de Betuweroute, de Zuidwestboog bij Meteren en vervolgens via 's-Hertogenbosch naar Boxtel zoals besproken in hoofdstuk 2 zijn:

1. Het vrijmaken van capaciteit op de Brabantroute via Breda en Tilburg voor meer reizigerstreinen.
2. Spreiding & afname van hinder: minder hinder woonkernen Brabantroute en beter benutten Betuweroute.
3. De noodzaak van een robuust spoornet voor goederenvervoer.

De doelen van beide maatregelen (Zuidwestboog Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught) zijn vertaald naar de volgende drie beoordelingscriteria voor het aspect 'Doelbereik: bereikbaarheid en leefbaarheid op netwerkniveau':

- Capaciteit voor de PHS-reizigersdienstregeling.
- Betrouwbaarheid en robuustheid spoornet voor zowel reizigers- als goederenvervoer.
- Spreiding en afname van hinder binnen het spoornet.

#### Beoordeling Doelbereik

Met het gekozen voorkeursalternatief zoals beschreven in hoofdstuk 6 van dit MER wordt met het project PHS Meteren – Boxtel voldaan aan de in hoofdstuk 2 van dit MER beschreven doelen binnen PHS voor zowel het reizigers- als goederenvervoer over het spoor.

Het project PHS Meteren – Boxtel vergoet door de aanleg van een vierde spoor en de realisatie van een vrije kruising de capaciteit op het spoorwegnetwerk. Deze extra capaciteit is nodig om een robuuste dienstregeling met 6 treinen per uur op een kwalitatief goede en gewenste manier uit te kunnen voeren op de corridor Amsterdam – Eindhoven. Door het project ontstaat er capaciteit op de Brabantroute voor reizigerstreinen. Door het verminderen van het aantal goederenpaden (tijdslot waarin een goederentrein kan rijden) op de Brabantroute is het mogelijk om een 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> intercity per uur per richting te laten rijden tussen Breda en Eindhoven. Daarnaast kan het aantal sprinters van 2 naar 4 per uur per richting toenemen tussen Breda en Tilburg Universiteit. Het doelbereik op het criterium 'Capaciteit voor de PHS-dienstregeling' wordt daarom als zeer positief beoordeeld (score +++).

Door de voorgestelde herroutering van het treinverkeer wordt de capaciteitsvermindering voor goederenvervoer op de Brabantroute opgevangen, waardoor groei van het goederenvervoer mogelijk blijft en het spoornet makkelijker verstoringen kan voorkomen en opvangen. Hierdoor kan ook een hogere betrouwbaarheid aan goederenvervoerders worden geboden. Waar reizigersvervoer een vaste dienstregeling kent, is het goederenvervoer meer vraaggericht. Door steeds grotere (zee)schepen is er sprake van steeds grotere pieken en dalen in de vraag naar goederenvervoer per spoor. Het project PHS Meteren – Boxtel draagt er aan bij dat het spoor voor reizigers en vervoerders een hoogwaardig en betrouwbaar alternatief biedt voor onder andere het reizen en vervoer over de weg. Het project PHS Meteren – Boxtel wordt daarom voor het criterium 'Betrouwbaarheid en robuustheid spoornet voor zowel reizigers- als goederenvervoer' zeer positief beoordeeld (score +++).

Daarnaast heeft het project PHS Meteren – Boxtel ook een gunstig effect op de milieubelasting binnen het spoornetwerk. Door de herroutering van de goederentreinen wordt per saldo minder stedelijk gebied doorsneden en hebben daardoor ook minder mensen hinder van de goederentreinen. Door de Brabantroute worden drie grote stedelijke gebieden doorsneden (Dordrecht, Breda en Tilburg) en door de nieuwe route via Meteren en Boxtel één ('s-Hertogenbosch). Langs de Brabantroute zijn ruim 29.000 (woon)adressen binnen een zone van 150 meter aan weerszijden van de spoorbaan aanwezig. Voor het traject Kijfhoek – Betuweroute – Dordrecht – Breda – Tilburg – Boxtel zijn dit 7.400 (woon)adressen. Bij de herroutering wordt ook deels gebruik gemaakt van de Betuweroute. De Betuweroute is speciaal ingericht voor het vervoer met goederentreinen. De her te routeren goederentreinen passen in het beoogde gebruiksniveau en de daarbij behorende milieumaatregelen zoals vastgelegd in het Tracébesluit Betuweroute. Het verschuiven van goederenstromen van het gemengde spoorwegennet naar de Betuweroute is daarmee een goede maatregel om hindereffecten van goederentreinen te verminderen. Het project PHS Meteren – Boxtel wordt daarom zeer positief beoordeeld vanuit het criterium 'spreiding en afname van hinder binnen het spoornet' (score +++).

Navolgende tabel geeft een overzicht van de scores voor het aspect doelbereik.

**Tabel 8-1. Overzicht effectscores doelbereik: bereikbaarheid en hinder spoornet.**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Capaciteit voor de PHS-reizigersdienstregeling	0	+++
Betrouwbaarheid / robuustheid spoornet reizigers & goederen	0	+++
Spreiding en afname van hinder binnen het spoornet	0	+++

## 8.3 Geluid

De effecten van Meteren – Boxtel voor geluid zijn beschreven in het 'Deelonderzoek geluid' dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 3 van dit deelrapport is de specifieke aanpak voor het aspect geluid beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de gehanteerde methodiek en uitgangspunten. In hoofdstuk 4 is de huidige situatie en de referentiesituatie beschreven (autonome ontwikkeling 2030). In hoofdstuk 5 zijn de effecten beschreven en beoordeeld en in hoofdstuk 6 zijn de hiermee samenhangende leemten in kennis en onzekerheden beschreven.

In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten uit het deelrapport samengevat. Bij het bepalen van deze effecten is rekening gehouden met de doelmatige geluidsmaatregelen die nodig zijn (schermen en raildempers), zowel als gevolg van de benodigde autonome sanering in de referentie- en projectsituatie als ook als gevolg van het project in de projectsituatie. Tevens is rekening gehouden met de tijdens de aanleg te amoveren panden en panden die tijdelijk aan de woonbestemming worden onttrokken. Navolgend wordt achtereenvolgens ingegaan op de eindsituatie 2030 en de tijdelijke situatie voor zowel het spoor als de N65 tijdens de aanlegfase in de periode 2020 - 2025 in Vught. Deze paragraaf wordt afgesloten met een effectoverzicht.

### Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

De saneringsmaatregelen in het kader van MJPG Meteren – Boxtel moeten voor 2030 gerealiseerd zijn. Om die reden is voor de referentiesituatie (autonome ontwikkeling) ervan uitgegaan dat de saneringsmaatregelen zijn getroffen en geplaatst. Het akoestisch effect van deze saneringsmaatregelen tussen Meteren en Boxtel is daarmee meegenomen in de referentiesituatie. In de huidige situatie zijn de MJPG geluidmaatregelen langs het spoor van Meteren tot en met Boxtel nog niet gerealiseerd.

Op basis van het geluidmodel zijn de 55 dB, 60 dB, 65 dB en 70 dB geluidcontouren op een berekeningshoogte van 5 m berekend voor de huidige situatie en de referentiesituatie. Voor de analyse van de geluid-effecten op het aantal blootgestelde bewoners, het aantal ernstig geluidgehinderden en het geluidbelast oppervlak zijn twee geluidklassen gehanteerd: 56 dB tot en met 70 dB en meer dan 70 dB.

In de volgende tabel is een samenvatting van de analyse per beoordelingscriterium weergegeven.

**Tabel 8-2. Aantal (ernstig) gehinderden, oppervlak geluidbelast oppervlak in huidige situatie en referentiesituatie binnen het gehele studiegebied.**

Beoordelingscriterium	Huidige situatie		Referentiesituatie	
	56 – 70 dB	> 70 dB	56 – 70 dB	> 70 dB
Aantal blootgestelde bewoners railverkeer	6.367	12	6.264	34
Geluidbelast oppervlak railverkeer (in ha)	1.602	207	2.062	284
Aantal blootgestelde bewoners cumulatief	52.534	638	54.463	511
Geluidbelast oppervlak cumulatief (in ha)	4.631	873	4.912	1.031
	<b>≥ 55 dB</b>		<b>≥ 55 dB</b>	
Aantal ernstig gehinderden railverkeer	288		261	
Aantal ernstig gehinderden cumulatief*	2.936		2.888	
	<b>≥ 40 dB(A)</b>		<b>≥ 40 dB(A)</b>	
Verstoord Stiltegebied (in ha)				
Kil van Hurwenen (provincie Gelderland) railverkeer	266		454	
Kil van Hurwenen (provincie Gelderland) cumulatief	400		523	
Kampinasche Heide (provincie Noord Brabant) railverkeer	367		374	
Kampinasche Heide (provincie Noord Brabant) cumulatief	367		387	

\* Ter bepaling aantal ernstig gehinderden voor gecumuleerde situatie Spoor-N65 is de dosis-effectrelatie voor railverkeer volgens bijlage 2 uit de Regeling geluid milieubeheer gehanteerd. De tellingen zijn nl. gebaseerd op gecumuleerde geluidcontouren, waarbij de contouren voor wegverkeer voor wat betreft hinderlijkheid zijn terug gerekend naar railverkeer (volgens bijlage 1 RMG 2012).

In de volgende tabel is vervolgens de huidige situatie en de referentiesituatie per deelgebied weergegeven voor railverkeer en voor de cumulatie tussen railverkeer en wegverkeer.

**Tabel 8-3. Huidige situatie en referentiesituatie geluid, per deelgebied.**

Deelgebied			Aantal bewoners blootgesteld aan		Aantal ernstig gehinderden	Geluidbelast oppervlakte (in ha)	
			56-70 dB	> 70 dB		56-70 dB	> 70 dB
Gebied 1: Zuidwestboog Meteren	Huidig	rail	266	5	16	280	41
		cumulatief	1.555	46	98	908	214
	Referentie	rail	1.346	29	66	530	84
		cumulatief	2.842	48	142	955	234
Gebied 2: Meteren – 's-Hertogenbosch	Huidig	rail	1.726	7	92	777	89
		cumulatief	33.965	468	2.174	2.439	494
	Referentie	rail	2.407	5	102	970	115
		cumulatief	34.745	319	1.823	2.475	575

**Tabel 8-3. Huidige situatie en referentiesituatie geluid, per deelgebied.** (vervolg)

Deelgebied			Aantal bewoners blootgesteld aan		Aantal ernstig gehinderden	Geluidbelast oppervlakte (in ha)	
			56-70 dB	> 70 dB		56-70 dB	> 70 dB
Gebied 3: 's-Hertogenbosch – Vught	Huidig	rail	3.021	2	160	146	24
		cumulatief	14.107	146	913	642	129
	Referentie	rail	1.800	0	65	136	17
		cumulatief	13.255	72	727	617	121
Gebied 4: Vught – Boxtel	Huidig	rail	1.330	5	76	416	63
		cumulatief	5.537	70	362	821	94
	Referentie	rail	710	0	28	427	67
		cumulatief	3.622	72	196	865	101

### Aantal (ernstig) geluidgehinderden

Uit tabel 8-2 blijkt dat het aantal aan hoge geluidbelastingen blootgestelde bewoners, het aantal ernstig gehinderden en het geluidbelaste oppervlak ten gevolge van enkel het railverkeer in de referentiesituatie licht toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Ook gecumuleerd met het wegverkeer zijn lichte toenames te zien. Enerzijds nemen de geluideffecten toe door de toename van het aantal treinen en de nieuwbouw van woningen dichtbij het spoor (autonome ontwikkeling). Anderzijds nemen de geluideffecten af door de inzet van stiller materieel, vervanging van ballastspoor met houten dwarsliggers door (stillere) betonnen dwarsliggers en het treffen van saneringsmaatregelen in het kader van MJPG (met name in bebouwd gebied). Gemiddeld over het studiegebied zijn de toenames iets groter dan de afnames.

Op het niveau van de deelgebieden zijn er iets meer verschillen te zien. Bij vergelijking van de huidige situatie en de referentiesituatie (zie tabel 8-3) valt op, dat de geluidbelasting in de deelgebieden 1 en 2 toeneemt en in de deelgebieden 3 en 4 afneemt. In het kader van MJPG zijn in de deelgebieden 3 en 4 veel meer geluidschermen geplaatst dan in de deelgebieden 1 en 2. Het effect van nieuwbouw van woningen op de hinder is onderzocht voor bestemmingsplan Stadhouderspark Vught; dit betreft ca. 450 woningen dichtbij het spoor, waarvoor een scherm langs het spoor aangelegd zal worden. Tien van deze woningen (dus 24 bewoners) zijn blootgesteld aan een geluidniveau tussen 56 en 70 dB. Dit is een klein effect op een totaal van ca. 2000 bewoners.

### Geluidbelast oppervlak

In tabel 8-2 is het geluidbelast oppervlak in twee geluidbelastingsklassen voor het studiegebied weergegeven en in tabel 8-3 per deelgebied. Uit deze tabellen blijkt dat het geluidbelast oppervlak van enkel het railverkeer in de referentiesituatie toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Ook het cumulatieve geluidbelaste oppervlak neemt toe. Per deelgebied is enige spreiding te zien: duidelijke toenames in de deelgebieden 1 en 2, een lichte toename in deelgebied 4 en ongeveer gelijke waarden in deelgebied 3. De toenames worden veroorzaakt om dezelfde redenen als beschreven onder het kopje geluidgehinderden.

Door de ongelijkmatige verdeling van bebouwing kan de balans van geluidbelasting verhogende en geluidbelasting verlagende factoren voor het geluidbelast oppervlak anders uitvallen dan voor aantallen gehinderden. Een duidelijk voorbeeld hiervan is het treffen van saneringsmaatregelen; deze zijn gericht op afname van hinder bij woningen, niet per se op afname van geluidbelast oppervlak. Zo is in deelgebied 3 en 4 te zien dat het geluidbelast oppervlak ongeveer gelijk blijft of licht toeneemt, terwijl het aantal gehinderden sterk afneemt.

### Cumulatie kruising spoor en N65

De cumulatie van de N65 heeft enkel invloed op het aantal gehinderden en het geluidbelast oppervlak ter hoogte van de spoorkruising met de N65 in de gemeente Vught, in deelgebied 3. In de andere deelgebieden is er geen (of een te verwaarlozen) verschil in effecten aanwezig vanwege de wijziging (omkering) van de N65. In tabel 8-4 is het aantal gehinderden en het geluidbelast oppervlakte in deelgebied 3 weergegeven voor de huidige situatie en de referentiesituatie, waarbij rekening is gehouden met de cumulatie van geluid van het railverkeer en het wegverkeer op de N65. Tevens is in de tabel het aantal ernstig gehinderden aangegeven. Hierin is alleen het wegverkeer op de N65 meegenomen, niet het verkeer op alle andere wegen.

Tabel 8-4. Beoordeling referentiesituatie cumulatie spoor en N65 voor deelgebied 3.

Deelgebied		Aantal bewoners blootgesteld aan		Aantal ernstig gehinderden	Geluidbelast oppervlak (in ha)	
		56-70 dB	> 70 dB		56-70 dB	> 70 dB
Gebied 3: 's-Hertogenbosch – Vught	Huidig	1.800 / 4.558	0 / 46	65 / 222	136 / 270	17 / 45
	Referentie	3.021 / 5.508	2 / 60	160 / 330	146 / 281	24 / 52

oo / oo = situatie vanwege alleen spoor / situatie vanwege spoor gecumuleerd met N65

De tabel laat zien dat binnen deelgebied 3 de hinder van railverkeer en N65 in de huidige situatie samen ongeveer tweemaal zo groot is als de hinder van railverkeer alleen. In de referentiesituatie is dit meer dan tweemaal zo groot. Dit betekent dat het spoor en de N65 een vergelijkbare bijdrage aan de hinder in deelgebied 3 hebben. Vergelijking met het gecumuleerde effect van spoor en N65 in de huidige situatie laat een duidelijke afname van het aantal gehinderden en een lichte afname van het geluidbelast oppervlak door spoorverkeer zien; zie hierboven voor een verklaring. Het gecumuleerde effect met de N65 volgt eenzelfde trend. Dit komt doordat het geluideffect van de N65 ongeveer gelijk blijft, doordat de intensiteiten op de N65 slechts weinig toenemen (ca. 10%, dit komt overeen met 0,4 dB toename).

#### Effectbeoordeling eindsituatie 2030

In de navolgende tabellen zijn de effecten weergegeven per deeltraject en voor het totale studiegebied (met eindscore) voor de volgende tien beoordelingscriteria:

- Aantal gehinderden railverkeer (56 - 70 dB);
- Aantal gehinderden railverkeer (> 70 dB);
- Aantal ernstig gehinderden railverkeer;
- Geluidsbelast oppervlak railverkeer (56 - 70 dB);
- Geluidsbelast oppervlak railverkeer (> 70 dB);
- Aantal gehinderden cumulatief (56 - 70 dB);
- Aantal gehinderden cumulatief (> 70 dB);
- Aantal ernstig gehinderden cumulatief;
- Geluidsbelast oppervlak cumulatief (56 - 70 dB);
- Geluidsbelast oppervlak cumulatief (> 70 dB).

Tabel 8-5. Aantal gehinderden railverkeer (56 - 70 dB).

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	1.346	1.392	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	2.407	4.548	---
's-Hertogenbosch – Vught	1.800	2.138	--
Vught – Boxtel	710	562	++
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>6.264</b>	<b>8.640</b>	
<b>Eindscore</b>			--

Tabel 8-6. Aantal gehinderden railverkeer (> 70 dB).

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	29	31	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	5	5	0
's-Hertogenbosch – Vught	0	0	0
Vught – Boxtel	0	0	0
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	
<b>Eindscore</b>			–

**Tabel 8-7. Aantal ernstig gehinderden railverkeer.**

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	66	70	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	102	189	---
's-Hertogenbosch – Vught	65	86	--
Vught – Boxtel	28	31	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>261</b>	<b>377</b>	
<b>Eindscore</b>			---

**Tabel 8-8. Geluidsbelast oppervlak railverkeer (hectare 56 - 70 dB).**

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	530	560	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	970	1.263	--
's-Hertogenbosch – Vught	136	157	–
Vught – Boxtel	427	491	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>2.062</b>	<b>2.471</b>	
<b>Eindscore</b>			–

**Tabel 8-9. Geluidsbelast oppervlak railverkeer (hectare > 70 dB).**

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	84	92	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	115	162	---
's-Hertogenbosch – Vught	17	25	---
Vught – Boxtel	67	78	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>284</b>	<b>357</b>	
<b>Eindscore</b>			--

**Tabel 8-10. Aantal gehinderden cumulatief (56 - 70 dB).**

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	2.842	2.998	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	34.745	36.624	–
's-Hertogenbosch – Vught	13.255	13.097	+
Vught – Boxtel	3.622	3.982	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>54.463</b>	<b>56.700</b>	
<b>Eindscore</b>			–

**Tabel 8-11. Aantal gehinderden cumulatief (> 70 dB).**

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	48	58	--
Meteren – 's-Hertogenbosch	319	314	+
's-Hertogenbosch – Vught	72	48	++
Vught – Boxtel	72	77	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>511</b>	<b>497</b>	
<b>Eindscore</b>			+



Tabel 8-12. Aantal ernstig gehinderden cumulatief.

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	142	147	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	1.823	1.949	–
's-Hertogenbosch – Vught	727	719	+
Vught – Boxtel	196	219	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>2.888</b>	<b>3.034</b>	
<b>Eindscore</b>			–

Tabel 8-13. Geluidsbelast oppervlak cumulatief (hectare 56 – 70 dB).

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	955	965	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	2.475	2.514	–
's-Hertogenbosch – Vught	617	647	–
Vught – Boxtel	865	950	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>4.912</b>	<b>5.076</b>	
<b>Eindscore</b>			–

Tabel 8-14. Geluidsbelast oppervlak cumulatief (hectare > 70 dB).

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Effectscore
Boog Meteren	243	246	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	575	620	–
's-Hertogenbosch – Vught	121	127	–
Vught – Boxtel	101	113	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>1.031</b>	<b>1.107</b>	
<b>Eindscore</b>			–

*Toelichting:*

- Uit de voorgaande tabellen blijkt dat voor het onderzoeksgebied in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie (autonome ontwikkeling inclusief saneringsmaatregelen MJPG) de geluideffecten ten gevolge van railverkeer overwegend zullen toenemen. Het betreft hier zowel negatieve effecten op het geluidbelast oppervlak als het aantal (ernstig) gehinderden. De toenames ten opzichte van de referentiesituatie worden veroorzaakt doordat er meer goederentreinen gaan rijden, waarbij het geluidniveau binnen de geluidproductieplafonds blijft. Aanvullende maatregelen zijn hierdoor wettelijk gezien niet noodzakelijk, maar er ontstaat wel een toename van het aantal gehinderden. Uitzondering hierop is deelgebied 4, waar voor het criterium 'aantal blootgestelde bewoners railverkeer 56-70 dB' een afname van de geluidsbelasting ontstaat;
- Gecumuleerd met wegverkeer zijn de toenames van de geluideffecten kleiner en zijn in deelgebieden 2 en 3 zelfs geringe verbeteringen zichtbaar (score +) als gevolg van geluidmaatregelen die in het kader van PHS Meteren – Boxtel getroffen worden. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat de geluideffecten van railverkeer een klein deel bedragen van de gecumuleerde effecten van railverkeer en wegverkeer samen.

Naast bovenstaande criteria is ook getoetst op geluidsbelast oppervlak binnen stiltegebieden (> 40 dB). Dit speelt alleen in deelgebied 1 'Boog Meteren'. Het verstoorde oppervlak in het stiltegebied 'Kil van Hurwenen' neemt zowel voor enkel railverkeer als de cumulatieve situatie (rail- en wegverkeer) toe (negatief, score –). Voor het gebied Kampinasche heide is er zowel voor enkel het railverkeer als in de cumulatieve situatie sprake van een geringe verbetering (licht positief, score +).

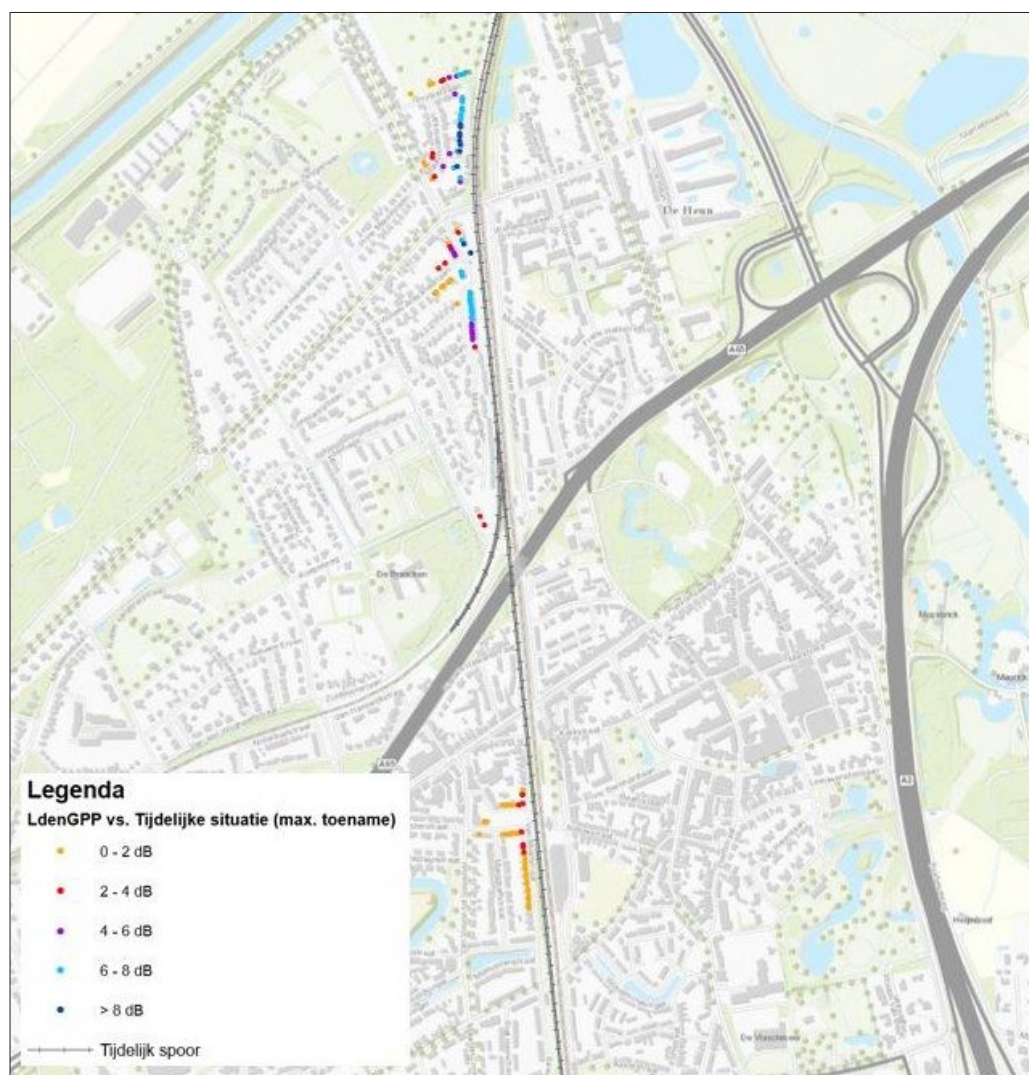
Tabel 8-15. Verstoord stiltegebied >40 dB (A) ( railverkeer en cumulatief, in ha.).

Criterium	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030	Score
Kil van Hurwenen (Provincie Gelderland) railverkeer	454	609	--
Kil van Hurwenen (Provincie Gelderland) cumulatief	523	642	--
Kampinasche Heide (Provincie Noord-Brabant) railverkeer	374	322	+
Kampinasche Heide (Provincie Noord-Brabant) cumulatief	387	338	+

#### Tijdelijke situatie spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025)

Ter plaatse van de verdiepte ligging in Vught worden tijdelijke sporen aangelegd. De tijdelijke sporen komen ten westen van het bestaande spoor en de te bouwen verdiepte ligging te liggen. Aan de noordzijde van Vught is het daarom noodzakelijk de bestaande geluidschermen te verwijderen.

Aan de noordzijde van Vught aansluiting is het noodzakelijk om tijdens de aanlegfase de bestaande geluidschermen zowel aan de west- als oostzijde tussen grofweg de Postweg en Vught aansluiting te verwijderen. Het streven voor de tijdelijke situatie is om de geluidbelasting op individuele woningen niet hoger te laten zijn dan de geluidbelasting bij een opgevuuld geluidsproductieplafond (GPP). Zoals blijkt uit figuur 8-1 treden er zonder maatregelen tijdens de tijdelijke situatie bij woningen aan weerszijden van het spoor overschrijdingen op van deze geluidbelasting van lokaal meer dan 5 dB. Hierbij is rekening gehouden met de te amoveren panden tijdens de aanlegfase en woningen die tijdelijk worden onttrokken aan de woonbestemming.



Figuur 8-1. Geluidbelasting tijdelijk spoor uitgaande van een opgevuuld geluidsproductieplafond zonder maatregelen.

Voor 114 woningen aan de westzijde van het spoor wordt het  $L_{den,GPP}$  overschreden wanneer er geen aanvullende maatregelen worden getroffen. De maximale toename ten opzichte van het  $L_{den,GPP}$  bedraagt 13 dB. Deze toename wordt voornamelijk veroorzaakt doordat het bestaande geluidscherm verwijderd moet worden vanwege de aanleg van het tijdelijk spoor.

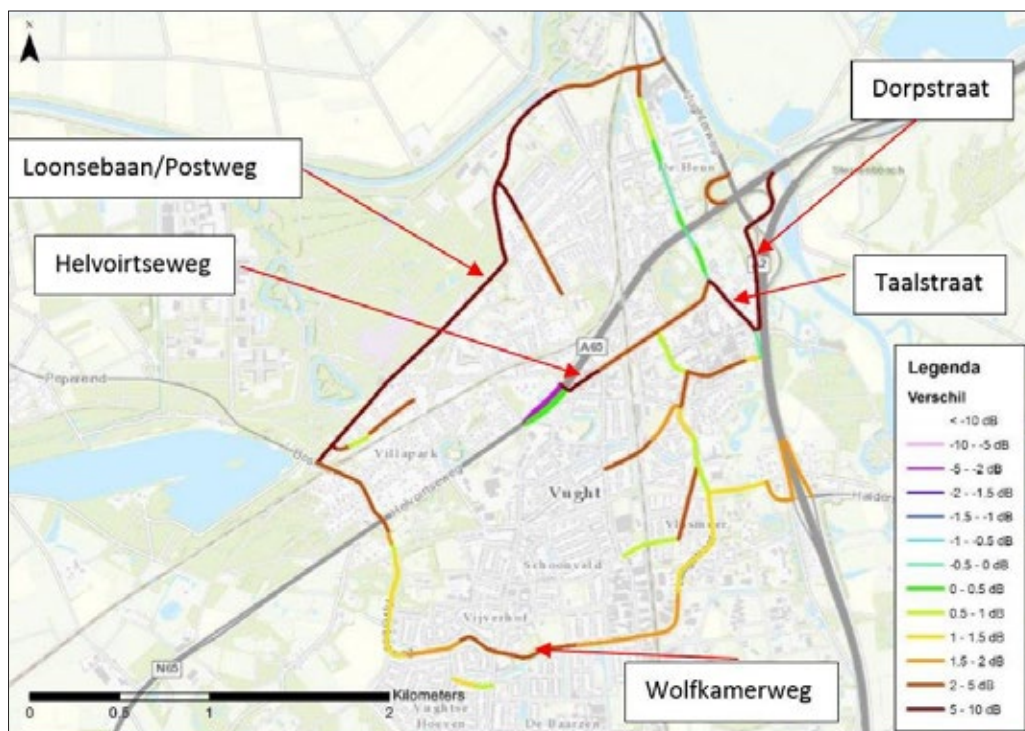
Omdat er geen toetsingskader is, is er ook geen wettelijke verplichting om maatregelen af te wegen conform het doelmatigheidscriterium. Om toch de toenames ten opzichte van het  $L_{den,GPP}$  weg te nemen worden de volgende schermmaatregelen getroffen:

- Bestaande schermen (westzijde spoor) ten noorden van de N65 terugplaatsen met uniforme hoogte
- Bestaand scherm in de oksel van de boog richting Tilburg terugplaatsen
- Nieuwe schermen (westzijde spoor) vanaf zuidzijde N65 tot aan de Glorieuxlaan.

Onderzocht is wat het effect van deze schermen is ten opzichte van het  $L_{den,GPP}$ . Met het toepassen van deze schermen blijft er bij 1 van de eerdergenoemde 114 woningen een overschrijding over. Bij de overige 113 woningen wordt geen toename meer geconstateerd. Het betreft een toename van maximaal 1 dB op de bovenste verdieping. Op de begane grond wordt geen toename meer geconstateerd. De schermmaatregelen zijn effectief, waardoor het effect neutraal (score 0) wordt beoordeeld.

#### Tijdelijke afsluiting N65 ca 2025

De huidige N65 kruist het spoor onderlangs. Doordat het spoor verdiept aangelegd wordt, dient de N65 op maaiveldniveau gebracht te worden (de 'omkering'). Hiervoor wordt de N65 tijdelijk ca 8 maanden afgesloten. In aanvullend onderzoek naar de effecten van de tijdelijke afsluiting van de N65 is onderzocht wat de effecten zijn voor het thema geluid. In figuur 8-2 zijn de resultaten voor de vergelijking 2025 met tijdelijke afsluiting N65 t.o.v. 2025 referentie weergegeven. Met name langs de Loonsebaan, Postweg, Taalstraat (tussen Helvoirtseweg en Grote Gent) en Grote Gent (tussen Helvoirtseweg en aansluiting op A65) neemt de geluidbelasting toe (5-10 dB). Ook langs de Helvoirtseweg tussen de aansluiting van de Helvoirtseweg op de N65 en de Taalstraat neemt de geluidbelasting toe met waarden tussen de 2 en 10 dB. Langs de Taalstraat tussen de Helvoirtseweg en de Boscheweg blijft de geluidbelasting nagenoeg gelijk. Langs de route Vijverbosweg / Wolfskamerweg / Laagstraat / Glorieuxlaan neemt de geluidbelasting toe tussen de 1 en 5 dB. Langs de Bergenshuizensestraat neemt de geluidbelasting met maximaal 5 dB toe.



Figuur 8-2. Verschil geluidbelasting 2025 met tijdelijke afsluiting N65 t.o.v. 2025 referentie, Vught, weergave in  $L_{den}$ .

In de situatie met een tijdelijke afsluiting van de N65 vindt geen geluidemissie van het verkeer plaats op de locatie van kruising van het spoor met de N65. Dit effect wordt zeer positief beoordeeld (score +++). De toenames van de geluidbelasting van plaatselijk 2 tot 10 dB wordt daarentegen als zeer negatief beoordeeld (---).

#### Overzicht effecten geluid

In Tabel 816 is een overzicht van de effectscores voor geluid opgenomen.

**Tabel 8-16. Overzicht effectscores geluid.**

criterium	Score
<b>Eindsituatie:</b>	
Aantal gehinderden railverkeer (56 -70 dB)	--
Aantal gehinderden railverkeer (> 70 dB)	-
Aantal ernstig gehinderden railverkeer	---
Geluidsbelast oppervlak railverkeer (56 – 70 dB)	-
Geluidsbelast oppervlak railverkeer (> 70 dB)	--
Aantal gehinderden cumulatief (56 -70 dB)	-
Aantal gehinderden cumulatief (> 70 dB)	+
Aantal ernstig gehinderden cumulatief	-
Geluidsbelast oppervlak cumulatief (56 – 70 dB)	-
Geluidsbelast oppervlak cumulatief (> 70 dB)	-
Geluidsbelast oppervlak Kil van Hurwenen (> 40 dB)	--
Geluidsbelast oppervlak Kampinasche heide (> 40 dB)	+
<b>Tijdelijke situatie spoor:</b>	
verandering geluidsbelasting omliggende woningen	0
<b>Tijdelijke situatie N65:</b>	
Geluidemissie kruising N65/spoor	+++
Geluidemissie lokale wegen	---

#### Mitigerende en compenserende maatregelen

Voor de plansituatie zijn de geluidschermen en raildempers uit naleving 2015 aangevuld met geluidschermen en raildempers in het kader van MJPG Meteren-Boxtel en het project (OTB) zoals in hoofdstuk 6 van dit hoofdrapport MER beschreven. Aanvullende mitigerende of compenserende maatregelen in het kader van het thema geluid zijn niet aan de orde. Voor het mitigeren van de geluidsbelasting als gevolg van de tijdelijke afsluiting van de N65 tijdens de realisatie van het project PHS Meteren – Boxtel kunnen de volgende maatregelen getroffen worden:

- het weren van vrachtverkeer op het onderliggend wegennet door het afsluiten van wegen voor niet-(aantoonbaar!) bestemmings-vrachtverkeer en handhaving hiervan met BOA's.
- toepassing van stil asfalt op knelpuntlocaties. Zeker indien op de betreffende locatie reeds verkeersmaatregelen voorzien zijn.

## 8.4 Externe Veiligheid

De effecten van Meteren – Boxtel voor externe veiligheid zijn beschreven in het 'Deelonderzoek externe veiligheid' dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 2 van dit deelrapport is de specifieke aanpak voor het aspect externe veiligheid beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de gehanteerde uitgangspunten. In hoofdstuk 4 is de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de effecten beschreven en beoordeeld.

### Huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie)

Op alle deeltrajecten in het studiegebied is het aantal transporten relatief laag, zodat de PR<sub>10<sup>-6</sup></sub> niet aanwezig is. Het GR is wel zichtbaar op twee deeltrajecten. In de onderstaande tabel is per traject aangegeven wat het PR-plafond (PR<sub>10<sup>-6</sup></sub>) is en is ook de hoogte van het groepsrisico in de referentiesituatie weergegeven.

Tabel 8-17. PR en GR voor de referentiesituatie<sup>19</sup>.

Deelgebied	Nr	Traject	Referentiesituatie PR	Referentiesituatie GR
Boog Meteren	1	Meteren	n.v.t.	n.v.t.
Meteren – 's-Hertogenbosch	2	Meteren – Diezebrug aansluiting 1	0	0.007
Meteren – 's-Hertogenbosch	2	Meteren – Diezebrug aansluiting 2	0	0.007
Meteren – 's-Hertogenbosch en 's-Hertogenbosch – Vught	3	Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting	0	0.273
's-Hertogenbosch – Vught en Vught – Boxtel	4	Vught aansluiting – Boxtel aansluiting	n.v.t.	n.v.t.

### Effectbeoordeling eindsituatie 2030

In de navolgende tabellen zijn de effecten weergegeven voor de eindsituatie 2030 per deeltraject en voor het totale studiegebied voor de volgende twee beoordelingscriteria (met na de tabellen een toelichting):

- Plaatsgebonden risico;
- Groepsrisico.

Tabel 8-18. Plaatsgebonden risico.

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Boog Meteren	0	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	0	–
's-Hertogenbosch – Vught	0	–
Vught – Boxtel	0	–
Eindscore	0	–

Tabel 8-19. Groepsrisico.

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Boog Meteren	0	–
Meteren – 's-Hertogenbosch	0	–
's-Hertogenbosch – Vught	0	--
Vught – Boxtel	0	–
Eindscore	0	–

Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn kwantitatief berekend. Het project PHS Meteren – Boxtel voorziet in de mogelijkheid om goederenvervoer via de Betuweroute, via de nieuwe Zuidwestboog bij Meteren, naar het zuiden te laten plaatsvinden over het tracé Meteren – Boxtel. Hiermee wordt een deel van de Brabantroute ontlast. Door het project wordt een toename van het goederentransport mogelijk gemaakt via Meteren naar het zuiden, inclusief het transport van gevaarlijke stoffen. De externe veiligheidsrisico's nemen daardoor toe:

- Binnen alle deelgebieden is sprake van een beperkte toename van de 10<sup>-6</sup> contour voor het plaatsgebonden risico (PR 10<sup>-6</sup> contour van maximaal 2,8 meter), maar deze blijft binnen de sporenbundel waardoor er geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze contour komen te liggen. Dit wordt voor alle deelgebieden licht negatief beoordeeld (score –);
- Het groepsrisico blijft op het hele traject onder de oriëntatiewaarde. Binnen deelgebied 3 / 's-Hertogenbosch Diezebrug – aansluiting Vught zijn er trajectdelen waar het groepsrisico toeneemt van minder dan

<sup>19</sup> De waarde voor de PR<sub>10<sup>-6</sup></sub> is '0' als deze als zodanig berekend is en 'niet van toepassing (n.v.t.)' als er volgens het Basisnet Spoor geen vervoer is op dit trajectdeel.



0,1 maal de oriëntatiewaarde tot meer dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde en dat is negatief beoordeeld (score –). Voor dit deelgebied is een verantwoording van het groepsrisico opgesteld. Binnen deelgebieden 1, 2 en 4 neemt het groepsrisico toe, maar blijft dit onder 0,1 maal de oriëntatiewaarde, hetgeen licht negatief is beoordeeld (score –).

- Ten zuiden van Boxtel aansluiting (zuidelijke helft deelgebied 4) is de omvang van de vervoerstroombaan in de autonome en projectsituatie gelijk (zowel plaatsgebonden risico als groepsrisico scoren hier neutraal), alleen wordt de vervoersstroombaan hier in de projectsituatie verplaatst naar het meest oostelijke spoor.

Het Tracébesluit voor het project PHS Meteren – Boxtel zorgt ervoor dat meer vervoer van gevaarlijke stoffen over dit traject mogelijk is waardoor de risico's toenemen. Zodra dit traject is verwerkt in het Basisnet, wordt voor ruimtelijke ontwikkelingen hieraan getoetst. De  $PR10^{-6}$  contour van maximaal 2,8 meter blijft binnen de sporenbundel en zorgt daarmee niet voor bouwbeperkingen (het niet kunnen realiseren van (beperkt) kwetsbare objecten). Voor het groepsrisico zijn de wijziging van het aantal aanwezigen binnen een  $PR10^{-7}$  /  $PR10^{-8}$  contour relevant (deze contouren liggen in de projectsituatie op maximaal 124 en 273 meter van het spoor). Dit legt geen directe beperkingen op aan de bouwplannen van een gemeente. In deze zones moet straks conform het besluit externe veiligheid transport worden getoetst of het groepsrisico verandert als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen in de nabijheid van de sporenbundel. Wanneer dat het geval is zal de toename van het groepsrisico als gevolg van deze ruimtelijke ontwikkeling moeten worden verantwoord. Daarbij zullen, ongeacht de hoogte van het groepsrisico, de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en rampenbestrijding in ogenschouw genomen moeten worden. Gezien de hoeveelheid brandbare stoffen die over het traject Meteren – Boxtel zullen worden vervoerd, zal naar verwachting een plasbrandaandachtsgebied ingesteld worden. Dit betekent dat bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen 30 meter van het spoor nadere eisen gesteld worden aan nieuwe gebouwen.

#### **Tijdelijke situatie 2020 - 2025**

Ter plaatse van de te realiseren verdiepte ligging in Vught worden tijdens de aanlegfase (2020 - 2025) tijdelijke sporen aangelegd. De tijdelijke sporen komen ten westen van het bestaande spoor en de te bouwen verdiepte ligging te liggen. Hierdoor is sprake van een verschuiving van de spoorassen in westelijke richting, waardoor de PR-contouren navenant in westelijke richting verschuiven. Dit betreft echter alleen de contouren als gevolg van het huidige en autonome vervoer op het traject 's-Hertogenbosch – Vught, de herrotering van het goederenvervoer uit de projectsituatie is dan immers nog niet aan de orde. Dit betekent dat de invloed van deze verschuiving relatief beperkt is. Dit traject heeft geen  $10^{-6}$  contour, een  $10^{-7}$  contour van 11 meter en een  $10^{-8}$  contour van 122 meter (volgens de Regeling Basisnet). Het groepsrisico zal slechts marginaal wijzigen, omdat de spoorbaan hier aan beide zijden bebouwd is. De tijdelijke situatie wordt daarmee neutraal beoordeeld (score 0).

Tijdens de uitvoeringsfase is er deels sprake van een afsluiting van de N65 / wegvak B58). Tijdens de afsluiting van wegvak B58 moeten tankauto's met gevaarlijke stoffen omrijden via het hoofdwegennet (via de N261 en de A59 of via de A58 en de A2). Ook tijdens deze tijdelijke fase is het niet de verwachting dat het risicobeeld verandert ten opzicht van de Regeling Basisnet. Dit omdat er in deze situatie geen  $PR10^{-6}$  contour is, als ook geen PAG is waar rekening mee moet worden gehouden.

#### **Verantwoording groepsrisico en mitigerende en compenserende maatregelen**

In het deelrapport Externe veiligheid zijn een aantal mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen beschreven. Deze maatregelen worden grotendeels reeds getroffen binnen het project PHS Meteren – Boxtel en vormen daarmee een uitgangspunt voor de uitgevoerde risicoanalyses en de daaraan gekoppelde beoordelingen. Voor het OTB is een verantwoording groepsrisico opgesteld (voor die trajectdelen waar het risico boven 0,1 maal de oriëntatiewaarde ligt en de oriëntatiewaarde met meer dan 10% toeneemt). Daarin zijn deze mogelijke maatregelen nader uitgewerkt.

Onafhankelijk van het project PHS Meteren – Boxtel is recent de verlengde Zuidoostboog bij de Betuweroute te Meteren in dienst genomen. Ook hierdoor wordt een toename van het goederentransport, tussen 's-Hertogenbosch en de Zuidoostboog, mogelijk gemaakt. Dit zorgt ook voor een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze toename is in dit MER meegenomen als onderdeel van de referentiesituatie.



De resultaten van de verantwoording groepsrisico zijn voorgelegd en besproken met de Veiligheidsregio's Gelderland Zuid en Brabant Noord, vanwege de wettelijke adviesrol van deze partijen ten aanzien van externe veiligheid. Aanvullend op de maatregelen die in het kader van externe veiligheid reeds aan de spoorinfrastructuur getroffen worden en zijn meegenomen in de effectbeoordeling en de verantwoording van het groepsrisico (bronzijde), is gekeken naar de richtlijnen voor ontvluchtingsmogelijkheden en bereikbaarheid van de spoorbaan en de aanwezigheid van bluswater(voorzieningen) zoals opgenomen in de documenten 'Voorzieningen vluchten en bereikbaarheid vrije baan' en de 'Handreiking bluswatervoorziening en bereikbaarheid'. Op basis van deze richtlijnen en de afstemming met de veiligheidsregio's worden in het kader van de verantwoording van het groepsrisico de volgende aanvullende mitigerende maatregelen getroffen:

- Realiseren van extra bluswaterputten op specifieke locaties langs het tracé van PHS Meteren – Boxtel;
- Het realiseren van extra ontvluchtingsmogelijkheden in de vorm van taludtrappen op twee locaties langs de spoorbaan;
- Het uitrusten van één of meerdere tankautosputten van de brandweer met een mobiele brug voor de oversteekbaarheid van spoorloten en watergangen.

De Verantwoording Groepsrisico PHS Meteren – Boxtel is als bijlage bij het OTB / MER gevoegd en bevat een overzicht van de aanvullende maatregelen. Bovengenoemde maatregelen worden in het kader van het OTB PHS Meteren – Boxtel getroffen.

## 8.5 Luchtkwaliteit

De effecten van Meteren – Boxtel voor luchtkwaliteit zijn beschreven in het 'Deelonderzoek luchtkwaliteit' dat als deelrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 2 van dit deelrapport is de specifieke aanpak voor het aspect luchtkwaliteit beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de gehanteerde methodiek en uitgangspunten. In hoofdstuk 3 is de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de effecten beschreven en beoordeeld. In hoofdstuk 5 van het deelonderzoek is de toetsing uitgevoerd ten behoeve van het OTB; deze is behandeld in paragraaf 7.3 van dit MER dat zich richt op de ontwikkeling van eventuele doelmatige maatregelen voor het OTB.

Als gevolg van treinverkeer (voornamelijk goederentreinen) zijn de meest relevante componenten stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub>). De effectbeoordeling heeft dan ook voor deze twee componenten plaats gevonden. NO<sub>2</sub> komt vrij bij verbranding van diesel en PM<sub>10</sub> als gevolg van zowel verbranding als slijtage van onder andere de bovenleiding. De emissie van PM<sub>2,5</sub> is veel beperkter en daarom niet apart beoordeeld (maar wel berekend). Langs het tracé van het project PHS Meteren – Boxtel liggen andere emissiebronnen die effecten hebben op de luchtkwaliteit. Het gaat hierbij o.a. om wegverkeer, scheepvaart en industriële bronnen. Belangrijke bronnen zijn bijvoorbeeld de N65 en rijksweg A2. Deze bronnen zijn opgenomen in de achtergrondconcentraties die bij de toetsing aan normen worden meegenomen. De wijzigingen aan de N65 die als gevolg van PHS Meteren – Boxtel optreden (verandering onderdoorgang) worden meegenomen in de berekeningen. Dit omvat minimaal de wijziging in hoogte en ook de wijziging in snelheid. Er wordt dus rekening gehouden met cumulatie.

In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten uit het deelrapport samengevat. Navolgend wordt achtereenvolgens ingegaan op de eindsituatie 2030 en de tijdelijke situatie voor zowel het spoor als de N65 tijdens de aanlegfase in de periode 2020 - 2025.

### Huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie)

Binnen het studiegebied voor luchtkwaliteit bevinden zich een aantal locaties die een aandachtspunt vormen. Het gaat om de boog bij Meteren, waar weliswaar weinig mensen wonen, maar de achtergrondconcentraties vanwege de nabijgelegen rijksweg A15 hoog liggen. Bij de rijkswegen A2 en A59 en de Randweg in 's-Hertogenbosch komen hoge achtergrondconcentraties voor. Daarnaast gaat het om een aantal kernen waar de spoorlijn doorheen of vlak langs gaat, waarbij Waardenburg, Zaltbommel, 's-Hertogenbosch, Vught

en Boxtel de grootste aandacht vergen. In de huidige situatie voor zowel NO<sub>2</sub> als PM<sub>10</sub> geldt dat er geen overschrijdingen plaatsvinden van de grenswaarden. De maximale achtergrondconcentratie NO<sub>2</sub> in de huidige situatie bedraagt maximaal 40 µg/m<sup>3</sup> en treedt op bij Knooppunt Empel (A2/A59), Knooppunt Deil (A2/A15) en Knooppunt Vught (A2/N65). Voor PM<sub>10</sub> geldt dat er binnen het studiegebied geen achtergrondconcentraties hoger dan 30 µg/m<sup>3</sup> voorkomen. De 24-uursgemiddelde norm wordt tevens nergens overschreden. In de autonome ontwikkeling wordt de luchtkwaliteit in het onderzoeksgebied bepaald door de grootschalige achtergrondconcentratie en ontwikkeling zoals deze zal plaatsvinden zonder realisatie van het project PHS Meteren – Boxtel. In het grootste gedeelte van het gebied liggen de concentraties NO<sub>2</sub> als PM<sub>10</sub> onder de 18 µg/m<sup>3</sup>. Uitzondering hierop is de rijksweg A2 ter hoogte van Knooppunt Vught, waar de concentraties hoger liggen. Er komen in de autonome situatie 2030 nergens in het plangebied concentraties voor van meer dan 22 µg/m<sup>3</sup>. Hiermee wordt de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie en de 24-uursgemiddelde norm nergens overschreden.

Tabel 8-20. Overzicht effectscores luchtkwaliteit eindsituatie 2030.

criterium	Referentie 2030	Deelgebied 1	deelgebied 2	Deelgebied 3	Deelgebied 4	Projectsituatie 2030 totaal
Overschrijding grenswaarden NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
Oppervlakte overschrijdingsgebied NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
Verandering in concentraties NO <sub>2</sub>	0	-	-	-	-	-
Overschrijding grenswaarden PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0
Oppervlakte overschrijdingsgebied PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0
Verandering in concentraties PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0

#### Eindsituatie 2030

In de navolgende tabel is per criterium de eindbeoordeling voor het totale studiegebied weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens per criterium toegelicht.

#### Toelichting:

- De maximaal berekende concentratie NO<sub>2</sub> in de plansituatie bedraagt 19,8 µg/m<sup>3</sup> en is gelegen op de A2. In de omgeving van het spoor liggen de concentraties lager. Er vinden derhalve nergens overschrijdingen plaats van de norm van 40 µg/m<sup>3</sup> voor de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>. De plansituatie is derhalve als neutraal (0) beoordeeld.
- Omdat nergens overschrijding plaatsvindt van de norm voor de jaargemiddelde norm NO<sub>2</sub> bedraagt het overschrijdingsgebied 0 hectare. De projectsituatie is derhalve als neutraal (0) beoordeeld.
- Uit de tellingen van relevante adressen binnen verschilconcentratieklassen NO<sub>2</sub> blijkt dat het gros van de adressen een verwaarloosbare toename ondervindt. Toch ondervindt circa 2% van de adressen een relevante toename van tussen de 0,4 en de 1,2 µg/m<sup>3</sup>. Deze verandering in concentraties NO<sub>2</sub> is derhalve als 'licht negatief' (-) beoordeeld voor de plansituatie. Er zijn geen adressen met een toename van meer dan 1,2 µg/m<sup>3</sup>.
- De maximaal berekende concentratie PM<sub>10</sub> in de plansituatie bedraagt 22 µg/m<sup>3</sup> en is gelegen rond station 's-Hertogenbosch. Elders in het studiegebied liggen de concentraties lager. Er vinden derhalve nergens overschrijdingen plaats van de norm van 40 µg/m<sup>3</sup> voor de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub>. Het maximale aantal overschrijdingsdagen van de 24-uursgemiddelde norm bedraagt 10 en ligt lager dan het toegestane aantal van 35 overschrijdingsdagen. De projectsituatie is derhalve als neutraal (0) beoordeeld.
- Omdat nergens overschrijding plaatsvindt van de norm voor de jaargemiddelde norm PM<sub>10</sub> in de eindsituatie bedraagt het overschrijdingsgebied 0 hectare. De eindsituatie is derhalve als neutraal (0) beoordeeld.
- Uit de tellingen van relevante adressen binnen verschilconcentratieklassen PM<sub>10</sub> blijkt dat het gros van de adressen in de eindsituatie een verwaarloosbare toename ondervindt. Er zijn geen adressen die een relevante toename van meer dan 1,2 µg/m<sup>3</sup> ondervinden. Vrijwel alle adressen (99,7%) ondervinden een verwaarloosbare toename van maximaal 0,4 µg/m<sup>3</sup>. Een heel klein deel (0,3%) ondervindt een verwaarloosbare afname van maximaal 0,4 µg/m<sup>3</sup>. De verandering in concentraties PM<sub>10</sub> is derhalve als 'neutraal' (0) beoordeeld.

### Tijdelijke situatie spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025)

Ter plaatse van de te realiseren verdiepte ligging in Vught worden tijdelijke sporen aangelegd. De tijdelijke sporen komen ten westen van het bestaande spoor en de te bouwen verdiepte ligging te liggen. Verder wordt materieel ingezet voor de bouwwerkzaamheden.

Het project is niet van invloed op de treinintensiteiten tijdens de tijdelijke situatie. Gezien de lage bijdrage van het treinverkeer aan de concentraties en de lage achtergrondconcentraties in het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught zal de tijdelijke verlegging niet tot relevante effecten leiden. Het materieel (kranen, graafmachines, etc) dat wordt ingezet tijdens de bouwfase zal tijdelijk voor extra belasting van de omgeving zorgen. In het deelonderzoek luchtkwaliteit (bijlage bij dit hoofdrapport MER) is een inschatting gemaakt van het in te zetten bouw materieel op basis van de referentiefasering (zie hoofdstuk 6 van dit hoofdrapport MER). De graafwerkzaamheden zullen gedurende de totale bouwtijd niet continu op één locatie plaatsvinden. De werkzaamheden verplaatsen zich langs het traject. Hierdoor wordt de totale blootstelling voor omwonenden enigszins beperkt.

Uit de in het kader van het deelonderzoek luchtkwaliteit uitgevoerde berekeningen blijkt dat de NO<sub>2</sub> concentratie als gevolg van de bouwwerkzaamheden Vught maximaal 23 µg/m<sup>3</sup> bedraagt. Dit wordt veroorzaakt door het aanwezige bouw materiaal, de werktreinen en de passerende dieseltreinen op het tijdelijk spoor. Voor PM<sub>10</sub> blijkt uit de berekeningen dat de concentratie vanwege de bouwwerkzaamheden in Vught rond 20 µg/m<sup>3</sup> liggen. De norm wordt nergens overschreden en door de minimale tijdelijke toenames wordt het effect voor zowel NO<sub>2</sub> als PM<sub>10</sub> neutraal beoordeeld.

Tabel 8-21. Effectbeoordeling tijdelijke situatie 2020 - 2025.

Effecten tijdelijke situatie	Referentie 2020 - 2025	Realisatiefase 2020 - 2025
Concentratie NO <sub>2</sub>	0	0
Concentratie PM <sub>10</sub>	0	0

### Tijdelijke afsluiting N65

In de tijdelijke situatie wordt de N65 ter hoogte van het plangebied volledig afgesloten voor verkeer. Vanwege de afsluiting van de N65, wordt het verkeer omgeleid via onder meer de rijkswegen A59 en A2. De grootste toename ligt langs het onderliggend wegennet van Vught. De grootste toename NO<sub>2</sub> ligt daarbij langs de Taalstraat. Daarbij wordt nog ruimschoots voldaan aan de jaargemiddelde norm. Voor fijn stof PM<sub>10</sub> geldt dat de toe- en afnames minder groot zijn dan voor NO<sub>2</sub>. De grootste toename vindt plaats langs de Taalstraat tussen de Helvoirtseweg en Grote Gent. Ondanks de toename wordt nog steeds ruimschoots voldaan aan de jaargemiddelde norm. Voor fijnstof PM<sub>2,5</sub> geldt hetzelfde beeld. Geconcludeerd wordt dat op alle beoordelingspunten wordt voldaan aan de grenswaarden van bijlage Wet milieubeheer. De tijdelijke toename van concentraties als gevolg van de afsluiting van de N65 als licht negatief beoordeeld.

Tabel 8-22. Effectbeoordeling tijdelijke afsluiting N65.

Effecten tijdelijke situatie	Referentie 2020 - 2025	Realisatiefase 2020 - 2025
Concentratie NO <sub>2</sub>	0	-
Concentratie PM <sub>10</sub>	0	-

### Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de beperkte toenames van concentraties ten opzichte van de referentiesituatie en het feit dat er geen grenswaarden overschreden worden, zijn geen mitigerende of compenserende maatregelen noodzakelijk.

## 8.6 Gezondheid

De effecten van het project PHS Meteren – Boxtel voor gezondheid zijn beschreven in het ‘Deelonderzoek gezondheid’ dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. Voor de milieuaspecten geluid, externe veiligheid en luchtkwaliteit is de milieugezondheidskwaliteit in beeld gebracht met de zogenoemde gezondheidseffectscreening-methodiek (GES-methodiek). In hoofdstuk 2 van dit rapport is de specifieke aanpak voor het aspect gezondheid beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de gehanteerde methodiek en uitgangspunten. In hoofdstuk 4 is de autonome ontwikkeling beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de effecten beschreven en beoordeeld. Hierbij is ook het aantal slaapverstoorden in beeld gebracht. In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten uit het deelrapport samengevat. Navolgend wordt achtereenvolgens ingegaan op de eindsituatie 2030 en de tijdelijke situatie voor zowel het spoor als de N65 tijdens de aanlegfase in de periode 2020 - 2025.

### Huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie)

#### *Geluid*

Met uitzondering van de stalen bruggen over de Maas en Waal geldt dat de GES-klasse voor geluid voor de referentiesituatie op meer dan ca 105 meter van het spoor nergens hoger ligt dan 3. Dit houdt in dat hier een matige milieugezondheidskwaliteit of beter aanwezig is. In de referentiesituatie geldt tevens dat vanaf circa 150 meter van het spoor (m.u.v. de genoemde bruggen) uitsluitend een goede of zeer goede milieugezondheidskwaliteit voorkomt. De stalen bruggen over de Maas en over de Waal zorgen lokaal voor een onvoldoende milieugezondheidskwaliteit tot wel circa 500 meter.

#### *Externe veiligheid*

In de referentiesituatie is alleen transport van gevaarlijke stoffen toegestaan op het traject tussen Diezebrug en Vught (traject 72). Dit leidt ertoe dat hier plaatselijk GES-klassen voorkomen tot 4. Deze contour ligt tot maximaal circa 7 meter vanaf het spoor. Een redelijke milieugezondheidskwaliteit komt voor tot circa 105 meter. Daarbuiten is de milieugezondheidskwaliteit als gevolg van externe veiligheid in de referentiesituatie overal zeer goed.

#### *Luchtkwaliteit*

Van de GES-klassen die voorkomen in het studiegebied, beslaat GES-klasse 3 het grootste deel. Dit is een vrij matige milieugezondheidskwaliteit. De PM<sub>10</sub> concentraties die in het centrum van 's-Hertogenbosch liggen vallen binnen GES-klasse 4, wat een matige milieugezondheidskwaliteit is. Ook voor PM<sub>2,5</sub>, liggen de concentraties in het grootste gedeelte van het studiegebied in GES-klasse 3. Lokaal liggen de PM<sub>2,5</sub> concentraties in GES-klasse 4. Dit is met name terug te zien rond 's-Hertogenbosch en Vught.

### Eindsituatie 2030

In de navolgende tabel is per criterium de eindbeoordeling voor het totale studiegebied weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens per criterium toegelicht.

Tabel 8-23. Overzicht effectscores gezondheid eindsituatie 2030.

Criterium	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Geluid: aantal bewoners per GES-klasse	0	0
Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse	0	0
Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse	0	0

#### *Geluid: aantal bewoners per GES-klasse*

Uit het onderzoek blijkt dat er in de plansituatie voor geluid een aanzienlijke toename plaatsvindt in GES-klasse 1, en dat er sprake is van slechts een beperkte toename in de hogere GES-klassen 6 en 7. Dit is met

inbegrip van de veranderingen in aantallen slaapverstoorden. Doordat er zeer kleine toenames van het aantal adressen van minder dan 0,1% voorkomen in GES-klassen 6 en 7 wordt de plansituatie voor het volledige traject als neutraal (o) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

*Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse*

Omdat in de autonome referentiesituatie slechts op het traject tussen Diezebrug-aansluiting en Vught-aansluiting transport van gevaarlijke stoffen is toegestaan en na realisatie van Meteren – Boxtel op het traject van Meteren tot Vught-aansluiting, leidt het project Meteren – Boxtel tot een toename van het aantal adressen binnen GES-klassen 2 en 4 (plaatsgebonden risico van tussen de  $10^{-6}$  en  $10^{-8}$ ). Maar omdat er geen toename is van meer dan 0,1% van het aantal adressen in GES-klassen 5 of hoger (overschrijding grenswaarde plaatsgebonden risico van  $10^{-6}$  en/of overschrijding oriëntatiewaarde groepsrisico) is het effect neutraal beoordeeld (score 0).

*Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse*

Voor de stoffen  $NO_2$  en  $PM_{2,5}$  vindt geen verschuiving plaats van adressen binnen GES-klassen (geen effect). Voor  $PM_{10}$  vindt wel een verschuiving plaats van GES-klasse 3 (vrij matige milieugezondheidskwaliteit) naar GES-klasse 4 (matige milieugezondheidskwaliteit), maar vindt geen toename plaats in GES-klassen 5 of hoger. Het effect is daarom neutraal beoordeeld (score 0).

**Tijdelijke situatie spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025)**

In de navolgende tabel is per criterium de eindbeoordeling voor de tijdelijke situatie N65 tijdens de aanlegfase weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens per criterium toegelicht.

**Tabel 8-24. Overzicht effectscores gezondheid tijdelijke situatie N65.**

Criterium	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Geluid: aantal bewoners per GES-klasse	0	--
Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse	0	0
Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse	0	0

Op basis van de deelrapporten luchtkwaliteit en externe veiligheid blijkt dat de effecten in de tijdelijke situatie als gevolg van bouwactiviteiten en als gevolg van het tijdelijke spoor nabij Vught bepalend zijn. Voor het thema geluid geldt dat de tijdelijke afsluiting van de N65 bepalend is.

Voor de werkzaamheden wordt de N65 afgesloten. Deze afsluiting leidt lokaal tot een verbetering in de milieugezondheidskwaliteit als gevolg van de aspecten luchtkwaliteit en geluid. Voor externe veiligheid zijn als gevolg van de tijdelijke situatie N65 geen effecten te verwachten.

Voor luchtkwaliteit leidt de tijdelijke afsluiting van de N65 voor een verbetering van de luchtkwaliteit bij woningen nabij de N65. Door de afsluiting zullen op andere plaatsen toenames plaatsvinden die leiden tot verslechtering<sup>20</sup>. De bouwwerkzaamheden voor de verdiepte ligging van het spoor in Vught en de aanleg van de Zuidwestboog bij Meteren zorgen wel voor een tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit op woningen nabij het spoor. Voor  $NO_2$  geldt dat er een verschuiving plaatsvindt van adressen naar een hogere GES klasse.

Geconcludeerd wordt dat, gezien het tijdelijke karakter en het beperkt aantal adressen in combinatie met een beperkte verschuiving, voor het aspect luchtkwaliteit geen relevante effecten optreden voor de tijdelijke situatie. Dit leidt tot een neutrale (o) beoordeling van de tijdelijke situatie voor het aspect luchtkwaliteit. Ook voor het aspect externe veiligheid treden geen relevante effecten op in de tijdelijke situatie. Dit leidt dan ook tot een neutrale (o) beoordeling van de tijdelijke situatie voor het aspect externe veiligheid.

Voor het aspect geluid geldt dat de tijdelijke situatie leidt tot een verslechtering van de milieugezondheidskwaliteit. De bouwwerkzaamheden vinden zeer dicht langs woningen plaats. In de huidige situatie bevinden zich 310 woningen die in Vught vlak langs het spoor liggen, zich al in GES klassen 3, 6 of 7. Dit houdt in dat deze woningen een vrij matige, onvoldoende of ruim onvoldoende milieugezondheidskwaliteit ondergaan. Gedurende de tijdelijke fase zouden deze woningen een GES-klasse kunnen opschuiven, en kan de milieugezondheidskwaliteit onvoldoende tot zeer onvoldoende zijn. Tijdens de werkzaamheden wordt

<sup>20</sup> Het effect van de tijdelijke afsluiting van de N65 is onderzocht door AnteaGroup (rapport N65 Tijdelijke afsluiting N65. Onderzoek wegverkeerslawaaï en luchtkwaliteit, AnteaGroup, d.d. 24 november 2017)

tevens de de N65 afgesloten, dit zorgt voor een verbetering van de geluidbelasting voor de aangrenzende woningen, maar voor een verslechtering van de geluidsbelasting langs de omleidingsroutes en het lokale wegennet te Vught. Daarnaast zorgt de tijdelijke verlegging van de spoorlijn in Vught voor een verschuiving van de geluidsbelasting. Ondanks het tijdelijke karakter van de wijzigingen wat betreft geluid is de tijdelijke situatie in het kader van gezondheid daarom voor dit thema negatief beoordeeld (score --).

### Mitigerende en compenserende maatregelen

Voor het aspect gezondheid is geen sprake van aanvullende mitigerende maatregelen bovenop de maatregelen die in de afzonderlijke deelrapportages voor de betreffende onderzoeksthema's beschreven worden.

## 8.7 Trillingen en laagfrequent geluid

De effecten van Meteren – Boxel voor trillingen zijn beschreven in het 'Deelonderzoek trillingen' dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 3 van dit rapport is de specifieke aanpak voor het aspect trillingen beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de wijze van onderzoek met de gehanteerde methodiek en de beoordelingscriteria. In hoofdstuk 4 zijn zowel de huidige situatie en de autonome ontwikkeling 2030 als de effecten beschreven en beoordeeld. In hoofdstuk 7 zijn de hiermee samenhangende leemten in kennis en onzekerheden beschreven.

Voor laagfrequent geluid is geen apart deelonderzoek opgesteld. Dit deelaspect speelt alleen bij de verdiepte ligging van het spoor te Vught in deelgebied 3. Voor de toetsing van dit aspect in het MER is gebruik gemaakt van de rapportages die voor trillingen zijn opgesteld ten behoeve van het OTB:

- Achtergrondrapportage Trillingen - deel 2: Modelleren en Toetsing, met in paragraaf 2.2 een toelichting op het rekenmodel en in hoofdstuk 4 de resultaten;
- Achtergrondrapportage Trillingen - deel 3: Maatregelenafweging, met in paragraaf 6.6.1 de invloed op laag frequent geluid.

### Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

Het aantal trillingsgehinderden rondom het spoor is voor de huidige situatie en referentiesituatie (situatie na autonome ontwikkeling zonder projectrealisatie in 2030) bepaald binnen de vier deelgebieden. Zie onderstaande tabel.

Tabel 8-25. Aantal gehinderden.

criterium	Hinder in huidige situatie	Hinder na autonome ontwikkeling (referentie)	Totaal aantal binnen deelgebied
<b>Deelgebied 1 - Boog Meteren:</b>			
Aantal personen o.b.v. $V_{max}$	93	93	307 personen
Aantal adressen o.b.v. $V_{per}$	0	0	128 adressen
<b>Deelgebied 2 - Meteren – 's-Hertogenbosch*:</b>			
Aantal personen o.b.v. $V_{max}$	740	865	3197 personen
Aantal adressen o.b.v. $V_{per}$	93	93	1332 adressen
<b>Deelgebied 3 - 's-Hertogenbosch – Vught:</b>			
Aantal personen o.b.v. $V_{max}$	814	820	2894 personen
Aantal adressen o.b.v. $V_{per}$	0	1	1206 adressen
<b>Deelgebied 4 - Vught – Boxel:</b>			
Aantal personen o.b.v. $V_{max}$	302	302	1207 personen
Aantal adressen o.b.v. $V_{per}$	8	11	503 adressen

\* De huidige situatie in deelgebied 2 betreft voor het gedeelte wat ook in Tracébesluit Sporen in Den Bosch is opgenomen de situatie van voor de realisatie van dit besluit. Voor de overige delen is de huidige situatie gelijk aan de situatie in 2015.



In het deelgebied 1 (Boog Meteren en Waardenburg) verblijven 307 personen. In de referentiesituatie ervaart ongeveer 30% van deze personen trillingshinder (op basis van de berekende  $V_{max}$ ) vanwege de optredende maximale trillingssterkte  $V_{max}$ .

In deelgebied 2 (zuidzijde Waardenburg tot en met noordzijde 's-Hertogenbosch) verblijven 3.204 personen. In de referentiesituatie ervaart ongeveer 27% van deze personen trillingshinder (op basis van de berekende  $V_{max}$ ) vanwege de optredende maximale trillingssterkte  $V_{max}$ .

In deelgebied 3 (zuidzijde van 's-Hertogenbosch en in Vught) verblijven 2894 personen. In de referentiesituatie ervaart ongeveer 28% van deze personen trillingshinder (op basis van de berekende  $V_{max}$ ) vanwege de optredende maximale trillingssterkte  $V_{max}$ .

In het beschouwde deelgebied (ten zuiden van Vught tot aan Liempde) verblijven 1207 personen.

In de referentiesituatie ervaart ongeveer 25% van deze personen trillingshinder (op basis van de berekende  $V_{max}$ ) vanwege de optredende maximale trillingssterkte  $V_{max}$ .

### Eindsituatie 2030 Trillingen

In de navolgende tabellen zijn de effecten weergegeven voor de eindsituatie 2030 per deeltraject en voor het totale studiegebied (met eindscore) voor de volgende twee beoordelingscriteria (met na de tabellen een toelichting):

- Aantal gehinderden gemiddelde trillingssterkte ( $V_{per}$ ).
- Aantal gehinderden maximale trillingssterkte ( $V_{max}$ ).

Tabel 8-26. Aantal gehinderden gemiddelde trillingssterkte ( $V_{per}$ ).

Deelgebied	Referentie situatie 2030	Projectsituatie 2030	Totaal aantal personen	Effectscore
Boog Meteren	0	0 (9%)	128	0
Meteren – 's-Hertogenbosch	93	117 (2%)	1332	0 (+)
's-Hertogenbosch – Vught	1	70 (6%)	1206	–
Vught – Boxtel	11	13 (0%)	503	0
Eindscore	105	200 (3%)	3169	0

(x%) = toename tussen 'plansituatie' en 'referentiesituatie' ten opzichte van het 'totaal aantal' adressen of personen binnen het deelgebied, uitgedrukt in procenten

Tabel 8-27. Aantal gehinderden maximale trillingssterkte ( $V_{max}$ ).

Deelgebied	Referentie situatie 2030	Projectsituatie 2030	Totaal aantal personen	Effectscore
Boog Meteren	93	93 (0%)	307	0
Meteren – 's-Hertogenbosch	865	866 (0%)	3197	0 (0)
's-Hertogenbosch – Vught	820	877 (2%)	2894	0
Vught – Boxtel	302	302 (0%)	1207	0
Eindscore	2.080	2.138 (1%)	7605	0

(x%) = toename tussen 'plansituatie' en 'referentiesituatie' ten opzichte van het 'totaal aantal' adressen of personen binnen het deelgebied, uitgedrukt in procenten.

### Toelichting:

- Het aantal gehinderden als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte neemt over het hele traject gezien slechts beperkt toe en wordt neutraal beoordeeld (score 0, toename minder dan 5%).
- Het aantal gehinderden als gevolg van de maximale trillingssterkte neemt over het hele traject gezien slechts beperkt toe en wordt neutraal beoordeeld (score 0, toename minder dan 5%).
- Ter plaatse van de nieuwe Zuidwestboog in deelgebied 1 is nauwelijks woonbebouwing aanwezig op korte afstand van het spoor, waardoor hier het aantal gehinderden zowel als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte als de maximale trillingssterkte  $V_{max}$  niet wijzigt (score 0).
- In deelgebied 2 is alleen sprake van een hogere intensiteit aan goederentreinen, waardoor het aantal gehinderden als gevolg van de maximale trillingssterkte  $V_{max}$  niet toeneemt (score 0), het aantal gehinder-

den als gevolg van de gemiddelde trillingsintensiteit  $V_{per}$  neemt gering toe (score 0, toename minder dan 5%).

- In deelgebied 3 nemen als gevolg van de fysieke ingrepen aan het spoor, de spoorconstructie, de ligging van het spoor, de hogere rijsnelheden bij Vught aansluiting en het gewijzigde spoorgebruik het aantal gehinderden als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte  $V_{per}$  beperkt toe (score –, toename tussen de 5 en 25%) en neemt het aantal gehinderden als gevolg van de maximale trillingssterkte  $V_{max}$  gering toe (score 0, toename minder dan 5%).
- In deelgebied 4 neemt als gevolg van het gewijzigde spoorgebruik van de goederentreinen ten zuiden van Boxtel (oostelijke sporen in plaats van de westelijke sporen) het aantal gehinderden als gevolg van de gemiddelde trillingsintensiteit  $V_{per}$  neemt gering toe maar dit komt niet tot uitdrukking in de score (score 0, toename minder dan 5%). Het aantal gehinderden als gevolg van de maximale trillingssterkte  $V_{max}$  wijzigt in dit deelgebied niet (score 0).

### Doelmatige maatregelen

Ten behoeve van het OTB is de doelmatigheid van maatregelen onderzocht (zie paragraaf 7.4 van dit MER). Op twee locaties is een ondergrondse trillingswerende constructie kostendoelmatig beoordeeld. Het betreft twee locaties in 's-Hertogenbosch in deelgebied 2:

1. Nabij de Celciusstraat aan de westzijde van het spoor (diepwand van km 47.40 t/m km 47.80). Het aantal gehinderden vanwege de maximale trillingssterkte neemt als gevolg hiervan ter plaatse af van 227 naar 136 in het gebied tot 100 m uit het spoor. Er vanuit gaande dat het effect op de gemiddelde trillingssterkte minimaal vergelijkbaar is, neemt het aantal gehinderden als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte af van 66 tot geen gehinderden.
2. Locatie ter hoogte van de Boschveldweg aan de oostzijde van het spoor (jet-groutwand /diepwand van km 47.40 t/m km 47.80). Het aantal gehinderden vanwege de maximale trillingssterkte neemt in het gebied tot 100 m uit het spoor als gevolg hiervan ter plaatse af van 233 naar 181. Er vanuit gaande dat het effect op de gemiddelde trillingssterkte minimaal vergelijkbaar is, neemt het aantal gehinderden als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte af van 117 tot geen gehinderden.

In totaal betekenen deze maatregelen een afname van het aantal gehinderden als gevolg van de maximale trillingssterkte in deelgebied 2 met 143, van totaal 866 naar 723. Omdat dit een afname is van 4% wordt dit neutraal beoordeeld (score 0). Het aantal gehinderden als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte neemt in deelgebied 2 af met 74, van totaal 117 tot 43. Omdat dit een afname is van tussen de 5% en 25% wordt dit licht positief beoordeeld (score +). Door de afnames in aantallen gehinderden als gevolg van de maatregelen in deelgebied 2 worden de totaalscores voor heel Meteren – Boxtel niet beïnvloed.

### Tijdelijke situatie spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025)

De effecten tijdens de tijdelijke situatie zijn beperkt omdat er geen sprake is van een toename van het aantal treinen en omdat er alleen in Vught sprake is van een verschuiving van het spoor waarbij aan beide zijden van het spoor sprake is van woonbebouwing. Het gevolg van het gebruik van het tijdelijke spoor laat geringe veranderingen dan wel toenames zien ten opzichte van het totaal aantal aanwezige bewoners in het deelgebied 3:

- Het aantal gehinderden als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte neemt toe van 1 in de referentiesituatie tot 15 in de tijdelijke situatie. Omdat de procentuele toename minder dan 5% is, is dit als neutraal beoordeeld (0);
- Het aantal gehinderden als gevolg van de maximale trillingsintensiteit neemt af van 820 in de referentiesituatie tot 784 in de tijdelijke situatie. Dit effect wordt neutraal beoordeeld (score 0).

Tabel 8-28. Effectbeoordeling aanlegfase (2020 - 2025).

criterium	Autonome situatie 2020-2025	Realisatiesituatie	Totaal aantal personen	Effectscore
Aantal gehinderden trillingssterkte ( $V_{per}$ )	1	15 (1%)	1206	0
Aantal gehinderden trillingssterkte ( $V_{max}$ )	820	784 (-1%)	2894	0

### **Eindsituatie 2030 laagfrequent geluid**

Het deelaspect laagfrequent geluid speelt alleen bij de verdiepte ligging van het spoor te Vught in deelgebied 3 ('s-Hertogenbosch – Vught). Laagfrequent geluid wordt als hinderlijk ervaren als het optreedt zonder een directe (visuele) relatie te hebben met de waarneembare (hoorbare) oorzaak. Hieruit volgt dat de huidige (en in de referentiesituatie) aanwezige relatie tussen visuele waarneming en hoorbare treinpassage, in de plansituatie met verdiepte ligging van het spoor te Vught ontbreekt en er aldus 'hinder' kan ontstaan. Er is in Nederland geen wettelijk kader voor onderzoek en beoordeling van laagfrequentgeluid vastgesteld en beschikbaar.

De effecten van laagfrequent geluid als gevolg van het verdiept liggend spoor in de bakconstructie zijn getoetst volgens de Methode de Ruiters. Hieruit volgt dat er in de projectsituatie sprake is van 1.054 mogelijk gehinderden als gevolg van laagfrequent geluid (439 woningen, de hele eerstelijnsbebouwing rondom de bakconstructie). Dit effect kan worden gemitigeerd door toepassing van ballastmatten, waarmee de bronsterkte van de trillingen wordt gereduceerd alvorens deze naar de omgeving kan afstralen. Uit het trillingenonderzoek in het kader van dit MER en het OTB PHS Meteren – Boxtel blijkt dat er geen andere doelmatige maatregelen mogelijk zijn. Met toepassing van ballastmatten onder het verdiept liggende spoor wordt het effect beperkt tot 338 mogelijk gehinderden (141 woningen).

Omdat er in de autonome situatie geen sprake is van een verdiepte spoorligging maar de sporen zichtbaar op een talud liggen, is er geen sprake van hinder als gevolg van laagfrequent geluid. Ondanks het ontbreken van een wettelijk (beoordelings)kader voor laagfrequent geluid volgt uit de toepassing van de methode de Ruiters dat met toepassing van ballastmatten voor 141 woningen sprake kan zijn van hinder. Ondanks het ontbreken van een maatlat wordt het effect van laagfrequent geluid in de plansituatie als een negatief effect aangeduid.

## **8.8**

### **Stedelijke en landschappelijke inpassing**

De effecten van het project PHS Meteren – Boxtel voor stedelijke en landschappelijke inpassing zijn beschreven in het 'Deelonderzoek stedelijke en landschappelijke inpassing' dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 2 van dit deelrapport is de specifieke aanpak voor het aspect stedelijke en landschappelijke inpassing beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de daarbij gehanteerde methodiek en uitgangspunten. In hoofdstuk 4 is de huidige situatie en autonome ontwikkeling 2030 beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de effecten beschreven en beoordeeld.

In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten uit het deelonderzoek voor zowel de Zuidwestboog bij Meteren (deelgebied 1) als voor 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3) kort samengevat. Voor een uitgebreidere beschrijving en toelichting wordt verwezen naar het deelonderzoek. In deelgebieden 2 en 4 vinden geen fysieke maatregelen plaats en treden derhalve geen effecten op. In het deelonderzoek zijn mogelijke mitigerende maatregelen beschreven om effecten te beperken. Deze maatregelen zijn verder uitgewerkt in de landschapsplannen die voor respectievelijk Meteren, 's-Hertogenbosch en Vught zijn opgesteld (zie paragraaf 7.5 van dit MER voor een toelichting hiervan).

#### **Huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie)**

De huidige situatie is beschreven voor de deelgebieden Meteren (deelgebied 1) en 's-Hertogenbosch-Vught (deelgebied 3) omdat in deze deelgebieden de fysieke ingrepen plaatsvinden die van invloed zijn op de stedelijke en landschappelijke inpassing. Voor deelgebied 1 geldt dat de bebouwing geconcentreerd is op de lintbebouwing aan de Steenweg. Verspreid in het gebied liggen enkele boerderijen en het landgebruik is grotendeels agrarisch grasland. Kenmerkend is de ruimtelijke samenhang tussen verkaveling, beplanting, wegen en waterlopen. De noord-zuid lopende spoorlijn Utrecht-'s-Hertogenbosch ligt grotendeels op maaiveld en is onbeplant. Langs het spoor staan geen geluidschermen.

In Vught ligt het spoor verhoogd ten opzichte van maaiveld. Tussen het spoor en de (parallel-) wegen is een

dichte strook met opgaande beplanting aangelegd. Deze strook is over vrijwel het gehele stedelijk gebied van Vught aanwezig. Het spoor is door de schermen en beplanting niet te zien en enkel vanaf de kruisingen waar te nemen. In 's-Hertogenbosch zijn de kruisingen ongelijkvloers terwijl in Vught de meeste kruisingen gelijkvloers zijn uitgevoerd. Het station van Vught is beschermd als rijksmonument en de Gemeente Vught heeft een monumentale- en een waardevolle bomenlijst.

De autonome ontwikkeling is beschreven op basis van vastgestelde plannen en te verwachten ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van het spoor. In deelgebied Meteren is bijvoorbeeld een windmolenpark gepland en in gemeente Vught zijn er (kleinschalige) plannen omtrent bedrijvigheid, zorg, recreatie en woningbouw.

In de referentiesituatie is uitgegaan van realisatie van het Meerjarenprogramma (MJP) waarbij geluidschermen worden geplaatst – ten zuiden van de N65 – in de kern van Vught. Deze schermen zijn in de huidige situatie nog niet aanwezig. De plaatsing van schermen langs het spoor heeft gevolgen voor de ruimtelijk-functionele samenhang en beleving. De schermen vormen een ruimtelijke barrière in het stedelijk gebied.

### Effectbeoordeling eindsituatie 2030

#### Boog Meteren (deelgebied 1)

In de navolgende tabel is per criterium de eindbeoordeling voor de Zuidwestboog bij Meteren weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

Tabel 8-29. Overzicht effectscores stedelijke en landschappelijke inpassing voor de boog bij Meteren (deelgebied 1).

Criterium	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Landschap	0	---
Cultuurhistorie	0	-
Ruimtelijke kwaliteit	0	---
Ruimtelijke functies	0	-

#### Toelichting:

- Landschap: de effecten worden zeer negatief beoordeeld (score ---) door de impact van de fly-overs en grondlichamen op de visueel-ruimtelijke kenmerken openheid en zichtlijnen.
- Cultuurhistorie: de effecten worden licht negatief beoordeeld (score -) door het verlies van herkenbaarheid van het tracé van de Markkade en het ruimtebeslag.
- Ruimtelijke kwaliteit: de effecten worden zeer negatief beoordeeld (score ---) door de invloed van de fly-overs en grondlichamen op de ruimtelijk-functionele samenhang en de beleving.
- Ruimtelijke functies: van ruimtebeslag op woningen en (bedrijfs-)gebouwen is geen sprake. In dit deel van het plangebied komen geen landelijke fiets- en wandelroutes voor en wordt de Markkade verlegd waardoor geen barrierewerking optreedt. Wel is er sprake van ruimtebeslag op landbouwgebieden. Dit ruimtebeslag is licht negatief (-) beoordeeld.

#### Meteren – 's-Hertogenbosch (deelgebied 2)

In de navolgende tabel is per criterium de eindbeoordeling voor het deelgebied Meteren – 's-Hertogenbosch weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

Tabel 8-30. Overzicht effectscores stedelijke en landschappelijke inpassing voor Meteren – 's-Hertogenbosch (deelgebied 2).

Criterium	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Landschap	0	--
Cultuurhistorie	0	0
Ruimtelijke kwaliteit	0	-
Ruimtelijke functies	0	0

*Toelichting:*

- Landschap: aan de oostzijde van Station 's-Hertogenbosch langs de Boschveldweg is een ondergrondse trillings-reducerende constructie (OTC) voorzien vanwege de maximale trillingssterkte. Een OTC in de grond op deze locatie mitigeert de trillingen. Langs de Boschveldweg staat een enkele bomenrij van volwassen platanen, die op de Structurenkaart (2009) is aangemerkt als waardevolle boomstructuur. Voor aanleg van de OTC-wand moet de bomenrij over een lengte van ca. 250 meter worden gekapt. Dit heeft een zeer negatief effect op de waardevolle bomenrij en de visueel ruimtelijke kenmerken van de Boschveldweg hetgeen negatief is beoordeeld (– –);
- Cultuurhistorie: de realisatie van de trillingsmaatregelen aan de oostzijde van het emplacement van 's-Hertogenbosch heeft geen effecten voor cultuurhistorische waarden. Dit leidt tot een neutrale score (0);
- Ruimtelijke kwaliteit: de effecten van het over een lengte van ca. 250 meter verdwijnen van de bomenrij voor de aanleg van de trillingsmaatregelen worden vanuit ruimtelijke kwaliteit licht negatief beoordeeld (score –);
- Ruimtelijke functies: de realisatie van de trillingsmaatregelen leidt niet tot ruimtebeslag op woningen en (bedrijfs-)gebouwen. In dit deel van het plangebied komen geen landelijke fiets- en wandelroutes voor. Doordat de trillingsmaatregelen ondergronds worden aangebracht is er geen sprake van barrierewerking. Dit criterium is daarom neutraal beoordeeld (score 0).

**'s-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3)**

In de navolgende tabel is per criterium de eindbeoordeling voor 's-Hertogenbosch – Vught weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

**Tabel 8-31. Overzicht effectscores stedelijke en landschappelijke inpassing 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3).**

Criteria	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Landschap	0	–
Cultuurhistorie	0	0
Ruimtelijke kwaliteit	0	+
Ruimtelijke functies	0	– –

*Toelichting:*

Met de verdiepte ligging van het spoor door Vught verbetert de ruimtelijke kwaliteit. Er ontstaan betere en veiligere verbindingen tussen oost en west. Bij de ligging op maaiveld wordt de spoorlijn afgeschermd door geluidschermen. Bij een verdiepte ligging wordt de spoorlijn 'aan het zicht onttrokken'. Hierdoor is minder overlast en verbetert de visueel-ruimtelijke samenhang en belevingswaarde en daarmee de ruimtelijke kwaliteit van het gebied als geheel. Maar daarnaast zijn er als gevolg van het project ook negatieve effecten. Per criterium zijn de eindscores als volgt:

- Landschap: de effecten worden licht negatief beoordeeld (score –) door de impact op landschappelijke patronen en elementen en visueel ruimtelijke kenmerken.
- Cultuurhistorie: de effecten worden neutraal beoordeeld (score 0) omdat er geen omvangrijke negatieve impact op historisch stedenbouwkundige en bouwkundige waarden plaatsvindt. Weliswaar wordt het station van Vught (Rijksmonument) verplaatst, maar door de zorgvuldige inpassing in de plansituatie blijft de historisch stedenbouwkundige context intact.
- Ruimtelijke kwaliteit: de effecten worden over het geheel genomen licht positief beoordeeld (score +). De ruimtelijke kwaliteit verbetert in Vught door vermindering van de visuele barrierewerking en verbetering van de ruimtelijke samenhang. Wel is sprake van een negatief effect op de ruimtelijke samenhang in het noordelijk deel tussen de Loonsebaan en de kruising met de N65, doordat het spoor dichterbij de woningen aan de oostzijde komt te liggen ten opzichte van de referentiesituatie. De stedenbouwkundige structuur rond het station Vught wordt aangetast.
- Ruimtelijke functies: de effecten worden negatief beoordeeld (score – –), vooral als gevolg van ruimtebeslag op woningen, bedrijfsgebouwen en het station Vught (dat verplaatst wordt).

### Tijdelijke situatie spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025)

Voor de realisatie van de verdiepte ligging van de sporen te Vught wordt er ten westen van het huidige spoor een tijdelijk spoor aangelegd. In navolgende tabel staan de effecten van de realisatiefase weergegeven. Na de tabel worden de beoordelingen kort toegelicht.

Tabel 8-32. Overzicht effectscores stedelijke en landschappelijke inpassing Vught.

Criterion	Autonome situatie 2020-2025	Realisatiesituatie
Landschap	0	n.v.t.
Cultuurhistorie	0	n.v.t.
Ruimtelijke kwaliteit	0	--
Ruimtelijke functies	0	--

De effectscores in bovenstaande tabel kunnen als volgt worden toegelicht:

- De effecten van de realisatie van het project op de criteria landschap en cultuurhistorie zijn permanent van aard en beschouwd onder de beoordeling van de eindsituatie. Daarom is beoordeling van deze criteria gedurende de realisatiefase niet van toepassing;
- Door de aanleg van het tijdelijke spoor ten westen van de bestaande spoorlijn te Vught is in het noordelijk deel van Vught met name sprake van aantasting van de belevingswaarde van de omgeving door het opschuiven van het spoor richting omliggende woningen en functies. In midden Vught verandert daardoor tevens de ruimtelijk-functionele samenhang door het (gedeeltelijk) afsluiten van straten en tijdelijk niet bewoonbare woningen. In het zuidelijk deel van Vught zijn er voor de daar aanwezige bedrijven geen relevante effecten qua zichtrelaties of beleving. Het effect is voor het criterium ruimtelijke kwaliteit daarom licht negatief (–) beoordeeld;
- Tijdens de bouwfase zijn er door tijdelijke afsluitingen van wegen effecten op de ruimtelijk functionele samenhang van het studiegebied te verwachten. Enerzijds als gevolg van het tijdelijk sluiten van overwegen als gevolg van werkzaamheden aan het kruisende spoor en anderzijds als gevolg van het feit dat wegen tijdelijk wordt afgesloten vanwege bijvoorbeeld de benodigde ruimte voor bouwterreinen. Ook de tijdelijke afsluiting van de N65 gedurende maximaal 8 maanden leidt tot hinder en verminderde ruimtelijk functionele samenhang. Daarom is dit criterium voor de realisatiefase van het project als negatief (–) beoordeeld.

### Mitigerende en compenserende maatregelen

In het deelonderzoek zijn mitigerende en compenserende maatregelen beschreven. Deze maatregelen zijn vertaald naar de maatregelen en ontwerpprincipes in de landschapsplannen Meteren, 's-Hertogenbosch en Vught (zie paragraaf 7.5 van dit MER). Met deze maatregelen kunnen de effecten beperkt worden.

## 8.9 Barrièrewerking

Het spoor kan een barrière vormen of als barrière worden ervaren vanuit de bewoners en gebruikers van het gebied. Het project PHS Meteren – Boxtel kan hierop van invloed zijn als gevolg van de benodigde fysieke ingrepen en maatregelen en als gevolg van het toekomstige voorziene spoorgebruik. Effecten op de barrièrewerking komen op meerdere plekken in dit MER en in het OTB PHS Meteren – Boxtel aan de orde:

- Visuele barrièrewerking. Deze effecten zijn beschreven in het 'Deelonderzoek stedelijke en landschappelijke inpassing' dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. Het betreft vooral het criterium ruimtelijk-functionele samenhang binnen het aspect ruimtelijke kwaliteit. In de vorige paragraaf van dit MER (paragraaf 8.9) zijn de effecten en de eindbeoordeling voor stedelijke en landschappelijke inpassing kort toegelicht.
- Sociale barrièrewerking. Deze effecten zijn eveneens beschreven in het 'Deelonderzoek stedelijke en landschappelijke inpassing', bij het criterium sociale veiligheid binnen het aspect ruimtelijke kwaliteit. Het gaat daarbij onder andere om de sociale veiligheid van tunnels voor het langzaam verkeer.



- Beïnvloeding van recreatieve routes die het spoor kruisen en eventueel ruimtebeslag op de parallelstructuur langs het spoor. Dit criterium is eveneens beschreven in het ‘Deelonderzoek stedelijke en landschappelijke inpassing’, binnen het aspect ruimtelijke functies.
- Bereikbaarheid van het spoor voor hulpdiensten in geval van calamiteiten op het spoor. Deze effecten zijn beschreven in het rapport ‘Verantwoording groepsrisico Meteren – Boxtel, Externe Veiligheid’ dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in paragraaf 7.2 van dit MER, dat zich richt op de eventuele benodigde maatregelen ten behoeve van het OTB. De effecten op externe veiligheid zijn in paragraaf 8.5 van dit hoofdstuk van het MER beschreven en beoordeeld.
- Bereikbaarheid gedurende de aanlegfase. Tijdens de aanlegfase zijn vooral in Vught omvangrijke werkzaamheden nodig die tijdelijk van invloed kunnen zijn op de bereikbaarheid. Deze effecten met bijbehorende maatregelen zijn beschreven in het OTB.

In het verlengde van en in aanvulling op bovenstaande zijn in deze paragraaf de effecten van het project op de veiligheid en oversteekbaarheid van overwegen beschreven en beoordeeld op basis van het rapport ‘Risicoanalyse overwegen Meteren – Boxtel’. Alle overige effecten in relatie tot barrièrewerking zijn immers al elders meegenomen in de effectbeoordeling in dit hoofdstuk. Navolgend wordt achtereenvolgens ingegaan op de eindsituatie 2030 en de tijdelijke situatie voor het spoor tijdens de aanlegfase in de periode 2020 - 2025.

#### Eindsituatie 2030

Als gevolg van het project PHS Meteren – Boxtel gaan er op het traject meer goederentreinen rijden.

Dit leidt op de verschillende deeltrajecten tot de volgende frequentieverhoging (beide richtingen samen):

- van maximaal 20 naar maximaal 24 treinen per uur tussen Meteren en Diezenbrug Aansluiting;
- van maximaal 28 naar maximaal 34 treinen per uur tussen emplacement 's-Hertogenbosch en Vught Aansluiting;
- van maximaal 20 naar maximaal 24 treinen per uur tussen Vught Aansluiting en Boxtel.

In de huidige situatie is sprake van 16 overwegen tussen Meteren en Boxtel. Binnen het project valt ook nog de overweg in de Aert Heymlaan te Vught welke is gelegen in het baanvak 's-Hertogenbosch – Tilburg.

Autonoom worden al maatregelen voorzien aan deze bestaande overwegen (zie ook paragraaf 3.4,

‘Voorziede autonome ontwikkelingen’). Over de volgende projecten zijn al bestuurlijke afspraken gemaakt:

- Gemeente Zaltbommel (Bruchem): toevoegen van een doorgangsregeling aan de overwegbeveiliging bij de overweg Vliedseweg.
- Gemeente 's-Hertogenbosch: huidige schuine overweg Orthenseweg vervangen door een haakse overweg, bij voorkeur uitsluitend voor langzaam verkeer.
- Gemeente Haaren (Esch): situatie bij de overweg Rundsijk/Gestelseweg verbeteren door het verleggen van de zijweg ten zuidwesten van de overweg zodat deze op grotere afstand van de overweg aansluit.
- Gemeente Boxtel: opheffen overweg Tongersestraat.

Als gevolg van het project worden te Vught vijf overwegen ongelijkvloers gemaakt en daarmee opgeheven. Daarmee wordt het totale aantal overwegen tussen Meteren en Boxtel verder terug gebracht van 16 tot 10.

In de navolgende tabellen zijn de effecten weergegeven per deeltraject en voor het totale studiegebied (met eindscore) voor de volgende twee beoordelingscriteria (met na de tabellen een toelichting):

- Overwegveiligheid;
- Oversteekbaarheid overwegen.

Tabel 8-33. Overwegveiligheid.

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Boog Meteren	0	0
Meteren – 's-Hertogenbosch	0	–
's-Hertogenbosch – Vught	0	+++
Vught – Boxtel	0	–
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>0</b>	<b>++</b>

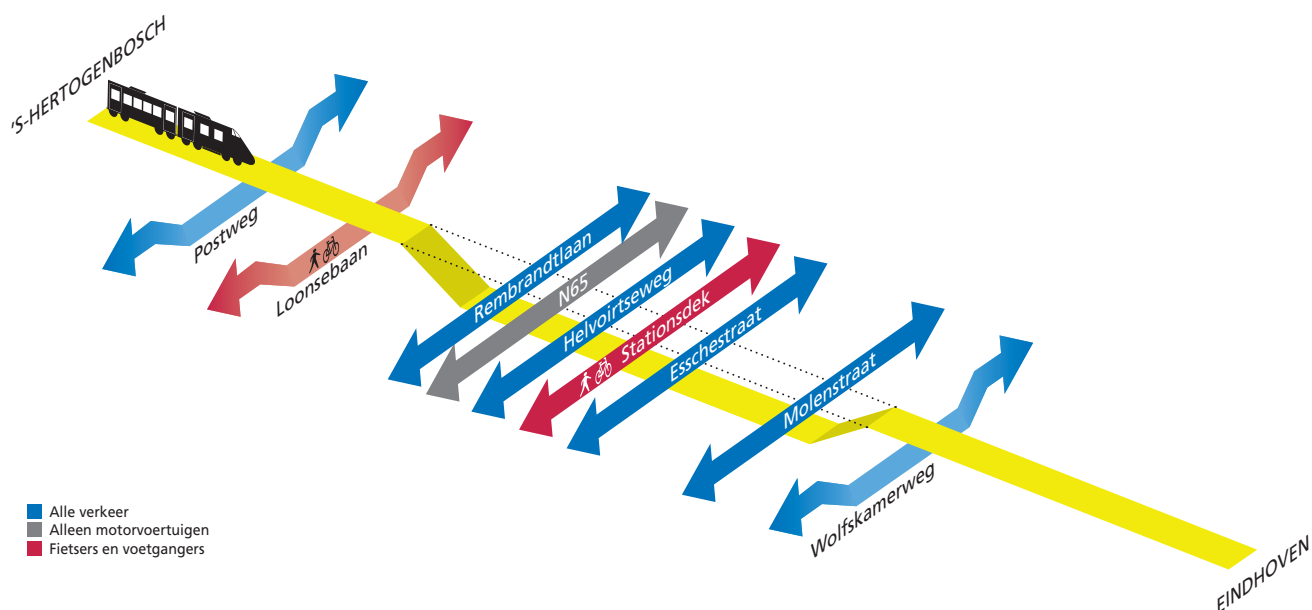
Tabel 8-34. Oversteekbaarheid overwegen.

Deelgebied	Referentiesituatie 2030	Projectsituatie 2030
Boog Meteren	0	0
Meteren – 's-Hertogenbosch	0	-
's-Hertogenbosch – Vught	0	+++
Vught – Boxtel	0	-
<b>Totaal: Meteren – Boxtel</b>	<b>0</b>	<b>++</b>

De beïnvloeding van de overwegen door het project werkt op een vergelijkbare manier door in zowel overwegveiligheid als oversteekbaarheid, waardoor de scores ook gelijk zijn.

In de nieuw aan te leggen Zuidwestboog bij Meteren in deelgebied 1 is geen sprake van overwegen. Dit deeltraject scoort daarmee neutraal op zowel overwegveiligheid als oversteekbaarheid (score 0).

In deeltraject 3 's-Hertogenbosch – Vught (incl.) worden alle vijf overwegen te Vught op het traject van Meteren tot Boxtel ongelijkvloers gemaakt en daarmee opgeheven, zie figuur 8-3. Dit wordt zeer positief beoordeeld (score +++) voor zowel overwegveiligheid als oversteekbaarheid. Juist binnen Vught liggen de overwegen met een meer dan gemiddelde verkeersintensiteit en bij enkele nabij het station soms wat langere dichtligtijden. Het ongelijkvloers maken van deze overwegen heeft daarmee ook een gunstige invloed op de opkomsttijd van hulpdiensten. Twee van deze overwegen (Loonsebaan en Helvoirtseweg) maken onderdeel uit van het Landelijk Verbeterprogramma Overwegen (LVO). Overwegen die op de lijst van overwegen van het LVO staan scoren hoog in verbeterpotentieel ten opzichte van andere overwegen in Nederland. Het betreft druk bereden overwegen met de nodige aandachtspunten (de overweg Loonsebaan heeft na uitvoering van het project een intensiteit van maximaal 34 treinen per uur). Met het ongelijkvloers maken wordt daarmee een goede veiligheidswinst behaald. Daarnaast vinden te Vught ook nog werkzaamheden plaats ten westen van de aansluiting Vught aan de sporen richting Tilburg. Hier is de overweg Aert Heymlaan gelegen. Deze overweg wijzigt en krijgt aan de zuidzijde een andere wegsituatie maar op dit traject is geen sprake van een toename van het aantal treinen als gevolg van het project. Bij het wegontwerp zal rekening gehouden worden met de ontwerprichtlijn en voorschriften voor overwegen zodat de nieuwe overwegsituatie niet van invloed is op de effectscore.



Figuur 8-3. Vijf overwegen te Vught op het traject van Meteren tot Boxtel worden ongelijkvloers gemaakt en daarmee als overweg opgeheven.

In deeltraject 2 'Meteren – 's-Hertogenbosch' en deeltraject 4 'Vught – Boxtel' is na de autonome opheffing van de overweg Tongersestraat in de gemeente Boxtel nog sprake van 10 overwegen. Op deze deeltrajecten vinden geen fysieke ingrepen aan het spoor plaats, maar is wel sprake van een frequentieverhoging. Elke toename van de treinfrequentie resulteert in een achteruitgang in overwegveiligheid en oversteekbaarheid. De toename is echter relatief beperkt (maximaal 4 treinen per uur). Alle overwegen zijn van de juiste beveiliging voorzien waarbij sprake is van een lage tot gemiddelde verkeersintensiteit op de weg. Daarbij passeren de reizigerstreinen met baanvaksnelheid, wat tot korte sluitingstijden leidt. Goederentreinen rijden met een lagere snelheid en zijn over het algemeen langer dan reizigerstreinen en veroorzaken daardoor een langere dichtligtijd dan reizigerstreinen. Maar ook deze sluitingstijden zijn door de doorgaande beweging van de goederentreinen niet extreem lang. Het verkeersaanbod op de weg kan dan, ook na de frequentieverhoging, goed verwerkt worden. De opkomsttijd van hulpdiensten zal gemiddeld genomen beperkt negatief worden beïnvloed. In de project-situatie blijven de overwegrisico's op alle overwegen beheerst. Het effect voor zowel overwegveiligheid als oversteekbaarheid wordt op deze deeltrajecten daarmee licht negatief beoordeeld (score -).

Het opheffen van de vijf overwegen te Vught vormt, gezien vanuit het hele traject Meteren – Boxtel, meer dan voldoende compensatie voor de beperkte afname van de overwegveiligheid en oversteekbaarheid bij de andere 10 overwegen. Het totale project wordt daarmee voor beide criteria positief beoordeeld (score ++). Daarmee wordt met het project PHS Meteren – Boxtel ook voldaan aan het beleid: geen afname van de overwegveiligheid. Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

#### **Tijdelijke situatie spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025)**

##### *Overwegveiligheid*

Tijdens de aanleg van de verdiepte ligging te Vught is er binnen de gemeente Vught op meerdere locaties sprake van een tijdelijk overwegsituatie. In bijlage C van het rapport 'Risicoanalyse overwegen Meteren – Boxtel' is op basis van het spoorontwerp getoetst of voor deze overwegsituaties een veilig overwegontwerp is te maken dat voldoet aan de richtlijnen van ProRail op dit vlak. Voor alle tijdelijke overwegen is de conclusie vooralsnog dat dit het geval is. Overwegveiligheid tijdens de tijdelijke situatie wordt daarmee neutraal beoordeeld (score 0).

##### *Oversteekbaarheid*

Vanwege de aanleg en het verwijderen van het tijdelijke spoor in Vught worden overwegen op bepaalde momenten tijdelijk gesloten (variërend van circa enkele uren tot een dag). Gedurende deze buitendienststellingen moet verkeer omrijden en van andere overwegen gebruikmaken. Dit kan leiden tot langere wachtrijen bij deze overwegen. Dit effect kan worden beperkt door de buitendienststellingen zoveel mogelijk in het weekend te laten plaats vinden omdat er dan geen sprake is van een ochtend- en avondspits.

Naast deze korte buitendienststellingen worden de overwegen in Vught ook voor een langere periode gesloten vanwege de bouw van de verdiepte ligging en de bouw van ongelijkvloerse kruisingen. Tijdens de langere buitendienststelling van maximaal 4 tot 5 maanden per overweg zal er meer hinder voor verkeer zijn. Gedurende deze periode moet het verkeer immers omrijden, wat tot langere wachtrijen bij de overige overwegen leidt. Ook de opkomsttijd van hulpdiensten zal negatief worden beïnvloed in deze periode. Deze effecten kunnen worden beperkt door overwegen niet tegelijkertijd af te sluiten maar zoveel mogelijk opeenvolgend.

De huidige maximaal toegestane snelheid op het baanvak is 130 km/u voor reizigerstreinen en 95 km/u voor goederentreinen. Voor het tijdelijke spoor in de tijdelijke situatie in Vught in de periode 2020 - 2025 geldt een maximum rijnsnelheid voor zowel reizigers- als goederentreinen van 80 km/u. Als gevolg daarvan zullen de dichtligtijden van de overwegen in Vught toenemen. Het project heeft daarmee een negatief effect (score --) op de oversteekbaarheid tijdens de tijdelijke situatie van het spoor in Vught tijdens de aanlegfase in 2020 tot 2025.

**Tabel 8-35. Effectbeoordeling Barrierewerking – overwegveiligheid.**

Criterion	Autonome situatie 2020-2025	Projectsituatie 2020-2025
Overwegveiligheid	0	0
Oversteekbaarheid	0	--

### Mitigerende en compenserende maatregelen

Voor de tijdelijke situatie in Vught worden tijdelijke overwegen gerealiseerd die geheel voldoen aan de daarvoor geldende ontwerprichtlijnen en -voorschriften van ProRail (RLN20420, OVS 20420, OVS20430 en OVS20438). Daarmee heeft het wegverkeer ook in de tijdelijke situatie de beschikking over de juiste overwegen om het spoor te kruisen. Wel kan het in incidentele situaties voorkomen dat in tijdelijke situaties (een weekend) één of twee overwegen tijdelijk zijn afgesloten en dat het verkeer op de andere overwegen middels verkeersregelaars begeleid wordt.

## 8.10 Natuur

De effecten van Meteren – Boxtel voor natuur zijn beschreven in het ‘Deelonderzoek natuur’ dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 2 van dit rapport is de specifieke aanpak voor het aspect natuur beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de gehanteerde uitgangspunten. In hoofdstuk 4 is de huidige situatie en de referentiesituatie beschreven (autonome situatie 2030). In dit hoofdstuk zijn ook de resultaten van het bureauonderzoek en het veldonderzoek naar beschermde soorten opgenomen. In hoofdstuk 5 zijn de effecten beschreven en beoordeeld.

In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten uit het deelrapport samengevat. Navolgend wordt voor alle deelgebieden ingegaan op de eindsituatie 2030 en voor deelgebieden 1 (Zuidwestboog) en 3 (’s-Hertogenbosch – Vught) ook op de tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase in de periode 2020 - 2025. Daarbij is voor zowel Natura 2000 gebieden, het Natuurnetwerk Nederland als beschermde soorten getoetst op de volgende criteria:

- Ruimtebeslag;
- Barrièrewerking en versnippering;
- Verstoring door geluid;
- Aantasting door verdroging.

Voor Natura 2000-gebieden is aanvullend ook getoetst op het criterium ‘Vermesting en verzuring door stikstofdepositie’. Voor ecologische verbindingszones is niet separaat getoetst, omdat deze onder het NNN vallen als deze gerealiseerd zijn (wat hier het geval is).

### Huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie)

*Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Ecologische verbindingszones*

Binnen de invloedssfeer van het project komen drie Natura 2000-gebieden voor:

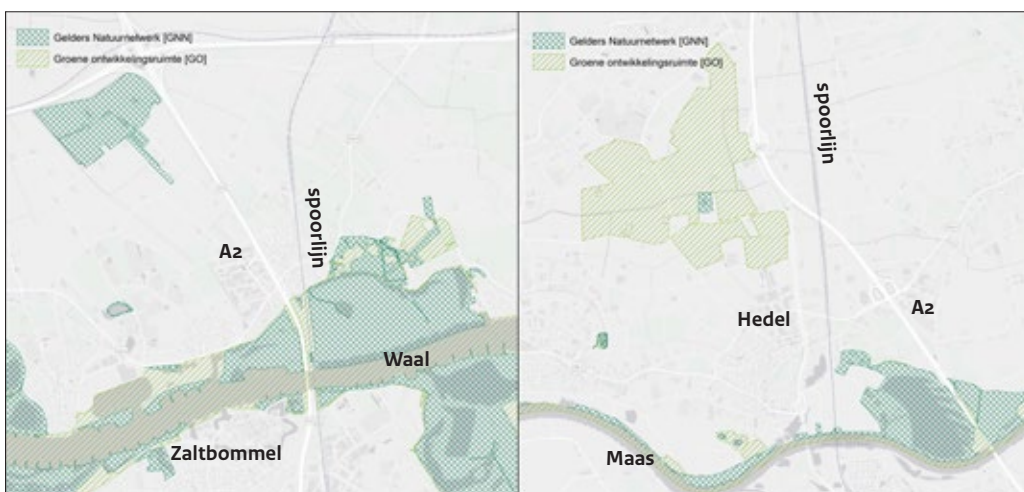
- Rijntakken. Nabij het spoor liggen uiterwaarden die begrensd zijn als Natura 2000-gebied. In deze uiterwaarden komen verschillende habitattypen voor. Daarnaast vormt de uiterwaarden leefgebieden voor verschillende kwalificerende Habitatrichtlijnsoorten en Vogelrichtlijnsoorten.
- Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Het spoor loopt niet door dit Natura 2000-gebied. Effecten op habitattypen door ruimtebeslag zijn hierdoor uitgesloten. De kwalificerende soorten zijn niet gevoelig voor verstoring door geluid. Alleen effecten die leiden tot veranderingen van omstandigheden (verdroging) zijn relevant voor dit Natura 2000-gebied.
- Kampina & Oisterwijkse vennen. De spoorlijn ligt op enige afstand van dit Natura 2000-gebied. Dit betekent dat het enige effect dat op kan treden een verandering van geluid is voor de kwalificerende soorten die hiervoor gevoelig zijn. De verandering van geluid is daarmee relevant voor aanwezigheid van dodaars, roodborstapuit en taigarietgans.

Voor deze gebieden gelden instandhoudingsdoelen, in de vorm van kenmerkende habitattypen en soorten, die centraal staan bij het beheer en de bescherming.



Figuur 8-4. Ligging Natura 2000-gebieden rond het projectgebied.

In navolgende afbeeldingen zijn de gebieden die behoren tot NNN, Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groen Ontwikkelzone (GO) aangegeven. Het bestaande spoor loopt niet door gebieden die zijn aangewezen als GNN. Het bestaande spoor ligt wel in gebieden die zijn aangewezen als GO. Dit is zowel aan de orde bij de Waal en de Maas.



Figuur 8-5. Ligging van de GNN en de GO rond het spoor voor het noordelijk deel (links) en zuidelijk deel (rechts) van het tracé door de provincie Gelderland.





Figuur 8-6. Ligging van het Natuurnetwerk Brabant (NNB) rond het spoor door de provincie Noord-Brabant.

De natuurgebieden van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) zijn met elkaar verbonden door Ecologische verbindingzones. De verbindingzones moeten de versnippering van de natuur tegengaan. Tabel 8-36. geeft van noord naar zuid de ecologische verbindingzones aan die voorkomen in het studiegebied. In Noord-Brabant liggen vijf ecologische verbindingzones. Dit betreffen vier natte (beken) en één droge ecologische verbindingzone. Met uitzondering van de droge ecologische verbindingzone ter hoogte van km 56 zijn de ecologische verbindingzones gerealiseerd. Ter hoogte van de niet-gerealiseerde verbindingzone vindt geen aanpassing van het spoor plaats. Daar waar het spoor wordt aangepast, is het beschermingsregime van de NNN van toepassing. In de beoordeling zijn de ecologische verbindingzones als onderdeel van de NNN behandeld.

Tabel 8-36. Ecologische verbindingzones in het studiegebied.

Provincie	Spoorkm	Ecologische verbindingzone	Type ecologische verbindingzone
Gelderland	-	-	-
Noord-Brabant	47	Dieze	Natte ecologische verbindingzone (beek)
	49	Drongelens Kanaal	Natte ecologische verbindingzone (beek)
	55	Essche stroom	Natte ecologische verbindingzone (beek)
	56	Ecologische verbindingzone tussen Esch en Boxtel	Droge ecologische verbindingzone
	60	Beerze	Natte ecologische verbindingzone (beek)

#### Soorten

Omdat in de deelgebieden 2 en 4 geen fysieke wijzigingen plaats vinden, is hier ook geen sprake van aantasting of vernietiging van verblijfplaatsen of groeiplaatsen van beschermde soorten. Onderzoek naar beschermde soorten is hier dan ook niet uitgevoerd. In deelgebied 1 en 3 is wel soortenonderzoek gedaan.



In deelgebied 1 en 3 komen huidig diverse soorten beschermde dieren voor. In onderstaande tabel is dit voor de beschermde soorten samengevat.

**Tabel 8-37. Waargenomen beschermde soorten deelgebieden 1 en 3 (m.u.v soorten met een ontheffingsvrijstelling).**

Soort	Relevantie in relatie tot ingreep	
	Deelgebied 1	Deelgebied 3
<b>Vleermuizen</b>		
Gewone dwergvleermuis		Diverse verblijfplaatsen (zomer en balts) in te slopen panden en in nabijheid van spoor. Primair foerageergebied en primaire verbinding tussen bebouwing en buitengebied en binnen overlappende territoria aan weerszijden van spoor
Ruige dwergvleermuis		2 verblijfplaatsen in te rooien beplanting. Verbindingsroute naar buitengebied.
Watervleermuis	Primair foerageergebied boven de brede watergangen (zomer en nazomer). Mogelijke verblijfplaats net ten zuidoosten van projectgebied. Kruisende en evenwijdige vliegroutes met spoor.	Vliegroute Watervleermuis (mogelijk Brandt's of baardvleermuis) bij Wolfskamerweg, geen verblijfsfunctie vastgesteld.
Gewone dwergvleermuis	Foerageergebieden bij bredere watergangen, langs opgaande vegetaties en begroeiende taluds. Vliegroutes parallel aan het spoor (spoortalud) en enkele vliegroutes kruisen het spoor, Baltsterritoria in bebouwing en bomenrijen nabij spoor, geen verblijfplaatsen binnen projectgebied	Verblijfplaatsen net buiten ingreepgebied, bomenrijen langs spoor zijn foerageergebied.
Rosse vleermuis	Mogelijke verblijfplaats net ten zuidoosten van projectgebied. Geen directe binding met ingreepgebied.	Verblijfsfuncties bomen Michiel de Ruyterweg en Pieter Bruegellaan.
Laatvlieger	Foeragerend in projectgebied. Vliegroute parallel aan het spoor en kruisend nabij de Zandweg. Verblijfplaatsen oostelijk van het spoor.	Verblijfplaats in te slopen bebouwing. Verbindingsfunctie beplanting spoorzone.
<b>Overige zoogdieren</b>		
Eekhoorn		Vaste rust- en verblijfplaatsen in het groen langs het spoor.
Levendbarende hagedis		Mogelijk beperkte vernietiging/verstoring van populatie door werkzaamheden (anders dan beheer)
<b>Vogels</b>		
Steenuil	Nestterritoria met primair leefgebied grenzend aan spoor. Spoortaluds en watergangen onderdeel leefgebied.	
Vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten	Kerkuil geen primaire binding met ingreepgebied. Geen roefvogelnesten in de te verwijderen beplanting of in de directe nabijheid daarvan.	
Gierzwaluw		Meerdere nesten in de nabijheid van het spoor.
Huismus		Meerdere nesten in de nabijheid van het spoor.
<b>Vissen</b>		
Grote modderkruiper	Leefgebied in de watergangen ten zuidwesten van spoor	

### Eindsituatie 2030

In de tabel 8-38 is een overzicht gegeven van de effectbeoordeling voor de eindsituatie 2030 voor alle deelgebieden. De effectscores inclusief het toepassen van mitigerende en compenserende maatregelen is tussen haakjes opgenomen. Na de tabel worden de scores kort toegelicht.

Tabel 8-38. Overzicht permanente effecten Natuur (gebruiksfase).

Permanente effecten	Ref.	1	2	3	4
		Plan	Plan	Plan	Plan
<b>Natura 2000-gebieden</b>					
Ruimtebeslag	0	0	n.v.t.	0	n.v.t.
Barrièrewerking en versnippering	0	0	0	0	0
Verstoring door geluid	0	0	-	0	0
Vermesting en verzuring door stikstofdepositie	0	0	0	0	0
Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
<b>Natuurnetwerk Nederland</b>					
Ruimtebeslag	0	0	n.v.t.	-	n.v.t.
Barrièrewerking en versnippering	0	0	0	-	0
Verstoring door geluid	0	-	--	-- (-)	-- (-)
Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
<b>Beschermde soorten</b>					
Ruimtebeslag	0	-- (0)	n.v.t.	-- (-)	n.v.t.
Barrièrewerking en versnippering	0	-- (0)	0	-- (-)	0
Verstoring door geluid	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.

#### Natura 2000-gebieden

PHS Meteren – Boxtel leidt tot veranderingen in de omgeving. Dit is relevant voor Natura 2000-gebieden omdat effecten op kwalificerende natuurwaarden niet zonder meer zijn toegestaan. De volgende effecten zijn onderzocht:

- Ruimtebeslag: van ruimtebeslag in Natura 2000-gebieden is geen sprake. Effecten zijn uitgesloten (score 0).
- Barrièrewerking en versnippering: Het project leidt niet tot verslechtering van de connectie binnen of tussen Natura 2000-gebieden. Effecten zijn uitgesloten (score 0).
- Verstoring door geluid:
  - Voor Rijntakken: er is sprake van een toename van geluid in het gebied. Dit kan leiden tot effecten op kwalificerende Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Voor geen van de soorten leidt de verandering van geluid tot effecten op de populatie (score - voor deelgebied 2).
  - Voor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek: Er is sprake van een toename van geluid, maar de kwalificerende natuurwaarden van het gebied zijn niet gevoelig voor geluidsveranderingen. Effecten zijn uitgesloten (score 0 voor deelgebied 3).
  - Voor Kampina & Oisterwijkse Vennen: Er is sprake van een geringe toename van geluid, maar niet op de leefgebieden van kwalificerende soorten. Effecten zijn uitgesloten (score 0 voor deelgebied 4).
- Verdroging: Alleen rond Vught (deelgebied 3) is er zeer lokaal mogelijk sprake van geringe verdroging vanwege de verdiepte ligging. Effecten op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten (score 0).
- Vermesting en verzuring door stikstofdepositie: PHS Meteren – Boxtel is een prioritair project. Voor dit project is een reservering van ontwikkelingsruimte (stikstofdepositie) gemaakt binnen de PAS, waar het project ook binnen blijft. Het PAS is reeds getoetst. Effecten als gevolg van het project zijn uitgesloten (score 0).

Significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.

## NNN

Per provincie verschilt het beleid voor de NNN.

### Voor de provincie Gelderland:

- Veranderingen van geluidsbelasting door het project buiten de GNN leiden tot het meeste effecten op de GNN. De provincie Gelderland kent geen externe werking, deze effecten hoeven verder niet getoetst te worden.
- In Gelderland: Er is wel sprake van een toename van geluid in de GNN en GO. Bij de Maas (deelgebied 2) ligt het project ook daadwerkelijk binnen de GO en is er niet alleen sprake van externe werking. Hier is alleen sprake van een beperkte verandering van geluid als gevolg van de gebruiksfase binnen de GO. De geluidsniveaus in dit geval zijn in de huidige situatie al hoog door het spoor, de A2 in het oosten en de Treurenburg in het westen. Van een wezenlijke aantasting van de kernkwaliteiten van het gebied is geen sprake en verdere toetsing is dan ook niet noodzakelijk (score –).

### Voor de provincie Noord-Brabant:

- Ter hoogte van het Drongelens Kanaal in 's-Hertogenbosch (deelgebied 3) is sprake van ruimtebeslag. Het gaat hier om enkele tientallen m<sup>2</sup>. Het ecologische functioneren wordt hiermee niet belemmerd (score –).
- Het grootste effect treedt op als gevolg van de verandering van geluidsverstoring. Een toename van geluidsbelasting kan leiden tot een afname van ecologische functionaliteit. Omgekeerd leidt een afname van geluidsbelasting tot een verbetering van de ecologische functionaliteit. In dit geval is de ecologische functionaliteit gekoppeld aan de functie voor vogels. Wanneer verbetering en verslechtering tegen elkaar worden afgezet, dan is er sprake van een nettoverlies. Compensatie is vereist voor voorgenoemd effect (artikel 5.1, lid 7 van de Verordening Ruimte, in de Toetsing NNN is een uitgebreide beschrijving opgenomen). Deze compensatie kan fysiek of financieel plaatsvinden (artikel 5.6, lid 1 van de Verordening Ruimte). Voor de toename aan geluidsbelasting gebied moet gecompenseerd worden (score –).

## Beschermde soorten

Uit de inventarisatie blijkt dat in het project- en studiegebied van het PHS Meteren Boxtel diverse beschermde soorten voorkomen. Samengevat zijn twaalf beschermde soorten aangetroffen van belang voor de besluitvorming rond het project.<sup>21</sup> Mogelijk treden effecten op door overtreding van enkele verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming plaats vindt. Het gaat hierbij om overtredingen van de artikelen 3.1 (Vogelrichtlijnsoorten), 3.5 (Habitatrichtlijnsoorten) en 3.10 (Andere soorten).

In het deelonderzoek Natuur is van alle waargenomen (strikte) beschermde soorten aangegeven of sprake is van overtreding en welk artikel het betreft.

### Tijdelijke situatie spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025)

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de effectbeoordeling voor de bouwfase van de plangebieden in deelgebied 1 Zuidwestboog Meteren en deelgebied 3 's-Hertogenbosch – Vught. Na de tabel worden de scores kort toegelicht.

Tabel 8-39. Overzicht tijdelijke effecten Natuur (bouwfase).

Tijdelijke effecten	Ref.	1 V2 Hoog	3 V3
<b>Natura 2000-gebieden</b>			
Barrièrewerking en versnippering	0	0	0
Verstoring door geluid	0	0	0
Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	0
<b>Natuurnetwerk Nederland</b>			
Barrièrewerking en versnippering	0	0	–
Verstoring door geluid	0	0	0
Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	0

Tabel 8-39. Overzicht tijdelijke effecten Natuur (bouwfase). (vervolg)

Tijdelijke effecten	Ref.	1 V2 Hoog	3 V3
<b>Beschermde soorten</b>			
Barrièrewerking en versnippering	0	-- (0)	-- (-)
Verstoring door geluid	0	- (0)	- (0)
Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	0

#### Natura 2000-gebieden

- Barrièrewerking en versnippering: Het project leidt niet tot verslechtering van de connectie binnen of tussen Natura 2000-gebieden. Effecten zijn uitgesloten (score 0).
- Verstoring door geluid: negatieve effecten als gevolg van geluidsverstoring in de bouwfase zijn uitgesloten (score 0).
- Aantasting door verdroging: De effecten van verdroging in deelgebied 3 zijn neutraal (score 0) beoordeeld omdat er geen grootschalige tijdelijke verlaging van de grondwaterstanden door bemaling plaatsvindt.

#### NNN

- Barrièrewerking en versnippering: in deelgebied 1 zijn tijdelijke effecten uitgesloten (score 0). In deelgebied 3 is bij de kruising van het Drongelens Kanaal mogelijk sprake van tijdelijke versnippering van het NNN indien de oevers tijdens de aanleg niet geschikt zijn voor oever- en watergebonden soorten om het spoor op deze locatie te passeren. Dit is licht negatief beoordeeld (score -).
- Verstoring door geluid: negatieve effecten als gevolg van geluidsverstoring in de bouwfase zijn uitgesloten (score 0).
- Aantasting door verdroging: De effecten van verdroging in deelgebied 3 zijn neutraal (score 0) beoordeeld omdat er geen grootschalige tijdelijke verlaging van de grondwaterstanden door bemaling plaatsvindt.

#### Beschermde soorten

- Barrièrewerking en versnippering. Wanneer gedurende de realisatiefase gebruik wordt gemaakt van bouwverlichting die ook gebieden buiten het project verlichten, zoals opgaand groen dat behouden is of gebouwen met verblijfplaatsen van vleermuizen, huismus of gierzwaluw, kan sprake zijn van tijdelijke effecten. Dit kan leiden tot verlies van functionaliteit van leefgebied, aanvullend op het verlies dat door de inrichting plaats vindt. Door de duur van de werkzaamheden, wordt dit effect als negatief beoordeeld (score --).
- Verstoring door geluid. Tijdens de aanlegwerkzaamheden kunnen algemene en jaarrond beschermde broedvogels, eekhoorn, vleermuizen en grote modderkruiper worden verstoord door het gebruik van machines. Het tijdelijke effect door geluidverstoring is naar verwachting beperkt. Omdat externe werking niet geheel is uit te sluiten, wordt dit aspect als licht negatief beoordeeld (score -).
- Aantasting door verdroging. Voor de realisatie is geen grootschalige, tijdelijke verlaging van de grondwaterstand (door bemaling) noodzakelijk. Negatieve effecten door verdroging op leefgebied van beschermde soorten is uitgesloten (score 0).

#### Mitigerende en compenserende maatregelen

Het deelonderzoek Natuur omvat een uitgebreide beschrijving van de te treffen maatregelen. Tabel 8-40 vat deze maatregelen samen. De ruimtelijk relevante maatregelen zijn opgenomen in het Ontwerptracébesluit. Overige maatregelen zullen te zijner tijd door het bevoegd gezag worden opgenomen in de voor de uitvoeringsfase vereiste ontheffing, waarop de vereiste ontheffing kan worden verleend. Het effect van de onderstaande maatregelen is verwerkt in de effectscores (tussen haakjes) zoals opgenomen in de effecttabellen.

21 Algemeen in Nederland voorkomende soorten waarvoor een vrijstelling geldt op de ontheffingsplicht bij ruimtelijke ontwikkelingen en vogelsoorten die niet specifiek benoemd zijn als een soort met jaarrond beschermde nestplaatsen zijn buiten beschouwing gelaten.

Tabel 8-40. Overzicht maatregelen natuur.

Soort	Maatregelen
<b>Vleermuizen</b>	
Watervleermuis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud en realisatie foerageergebied en vliegroutes nabij Zuidwestboog Meteren. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: aanplant van bomen voor vliegroutes en verbeteren waterpartij als foerageergebied nabij Zuidwestboog Meteren.</li> </ul>
Gewone dwergvleermuis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorafgaand aan de werkzaamheden: ophangen vleermuiskasten in Vught.</li> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud en realisatie foerageergebied en vliegroutes nabij Zuidwestboog Meteren. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud vliegroutes door het plaatsen van tijdelijke structuren in Vught. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: aanplant van bomen voor vliegroutes en verbeteren waterpartij als foerageergebied nabij Zuidwestboog Meteren.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: geschikt maken groenstructuur voor vleermuizen in Vught, realisatie en behoud hop-overs in Vught.</li> </ul>
Ruige dwergvleermuis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud vliegroutes door het plaatsen van tijdelijke structuren in Vught. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: geschikt maken groenstructuur voor vleermuizen in Vught, realisatie en behoud hop-overs in Vught.</li> </ul>
Gewone grootoorvleermuis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud vliegroutes door het plaatsen van tijdelijke structuren in Vught. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: geschikt maken groenstructuur voor vleermuizen in Vught, realisatie en behoud hop-overs in Vught.</li> </ul>
Rosse vleermuis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorafgaand aan de werkzaamheden: ophangen vleermuiskasten in Vught.</li> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud en realisatie foerageergebied en vliegroutes nabij Zuidwestboog Meteren. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud vliegroutes door het plaatsen van tijdelijke structuren in Vught. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: aanplant van bomen voor vliegroutes en verbeteren waterpartij als foerageergebied nabij Zuidwestboog Meteren.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: geschikt maken groenstructuur voor vleermuizen in Vught, realisatie en behoud hop-overs in Vught.</li> </ul>
Laatvlieger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud en realisatie foerageergebied en vliegroutes nabij Zuidwestboog Meteren. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Tijdens de werkzaamheden: behoud vliegroutes door het plaatsen van tijdelijke structuren in Vught. Verlichting wordt voorkomen.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: aanplant van bomen voor vliegroutes en verbeteren waterpartij als foerageergebied nabij Zuidwestboog Meteren.</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: geschikt maken groenstructuur voor vleermuizen in Vught, realisatie en behoud hop-overs in Vught.</li> </ul>
<b>Overige zoogdieren</b>	
Eekhoorn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens de werkzaamheden: kap bomen buiten voortplantingsseizoen en winterperiode</li> <li>- Na afronding van de werkzaamheden: ontwikkeling leefgebied in Vught e.o.</li> </ul>
<b>Vogels</b>	
Steenuil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens de werkzaamheden: het werkterrein binnen een territorium wordt zo ingericht, dat het voor steenuilen 'omgeleid worden' als deze tussen verblijfplaatsen vliegen.</li> <li>- Tijdens de werkzaamheden: werkterrein 's nachts niet gebruiken en wegen afschermen.</li> </ul>
Huismus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na de werkzaamheden: maak nieuwe groenstructuren geschikt voor huismussen in Vught e.o.</li> </ul>
Algemene broedvogels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorafgaand aan de werkzaamheden: Starten werkzaamheden buiten broedseizoen, maak buiten het broedseizoen het werkgebied ongeschikt.</li> <li>- Tijdens de werkzaamheden: Controle geschikt broedgebied gedurende broedseizoen</li> </ul>
<b>Vissen</b>	
Grote modderkruiper	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorafgaand aan de werkzaamheden: vang vissen weg buiten de kwetsbare periode.</li> <li>- Tijdens de werkzaamheden: Sluit nieuwe watergangen aan op bestaande watergangen.</li> </ul>

### **Compensatie NNN**

Wanneer er sprake blijft van een resteffect in Noord-Brabant op het NNN, dan is het volgens het beleid van de provincie Noord Brabant nodig om hiervoor te compenseren (artikel 5.1, lid 7 van de provinciale Verordening Ruimte). Deze compensatie kan fysiek of financieel plaatsvinden (artikel 5.6, lid 1 van de Verordening Ruimte). Voor het aspect ecologie ontstaat als gevolg van een toename van de geluidsbelasting op NNN-gebieden in de provincie Noord-Brabant een compensatieopgave van 23,57 ha. In afstemming met de provincie Noord-Brabant wordt in het vervolg van de planuitwerking voor PHS Meteren – Boxtel een passende invulling uitgewerkt in aansluiting op het provinciale NNN-programma. Een eventuele restopgave wordt financieel gecompenseerd.

## **8.11 Water**

De effecten van het project PHS Meteren – Boxtel voor het aspect water zijn beschreven in het ‘Deelonderzoek Water’ dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 2 van dit rapport is de specifieke aanpak voor het aspect water beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de daarbij gehanteerde methodiek en uitgangspunten. In hoofdstuk 4 is de huidige situatie en autonome ontwikkeling 2030 beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de effecten beschreven en beoordeeld.

In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten uit het deelonderzoek voor zowel de Zuidwestboog bij Meteren (deelgebied 1) als voor 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3) kort samengevat. Voor een uitgebreidere beschrijving en toelichting wordt verwezen naar het deelonderzoek. In deelgebieden 2 en 4 vinden geen fysieke maatregelen plaats, maar gaan wel meer goederentreinen rijden als gevolg van het project. Alleen de grondwaterkwaliteit en oppervlaktewaterkwaliteit kunnen hierdoor in de toekomstige situatie worden beïnvloed. De overige beoordelingscriteria zijn voor deze deelgebieden niet van toepassing en daarom neutraal (o) beoordeeld.

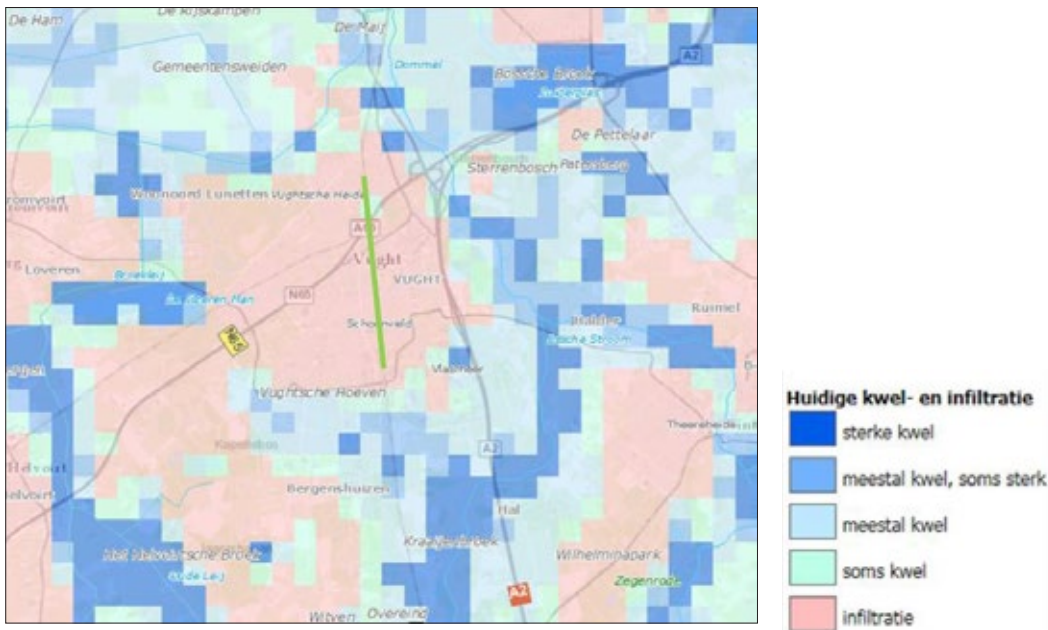
### **Huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie)**

Het studiegebied van PHS Meteren – Boxtel betreft vier deelgebieden. De fysieke ingrepen beperken zich echter tot deelgebieden 1 en 3. Kort zal worden ingegaan op de bijzonderheden van de deelgebieden en de bijhorende autonome ontwikkelingen.

In het deelgebied Zuidwestboog Meteren zijn 5 locaties met mogelijke bodemverontreiniging aanwezig waarvan 3 voldoende onderzocht en/of gesaneerd zijn. De overige 2 locaties zijn geclassificeerd als een potentieel ernstig geval van bodemverontreiniging. Het oppervlaktewater in dit deelgebied is deels gericht op afwatering van de Betuweroute en de snelweg A15 en deels op regulering van het polderpeil.

In deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught heeft de ervaren wateroverlast in Vught – wat zich beperkt tot af en toe een vochtige tuin of woning - vermoedelijk te maken met de ontwatering en slecht drainerende bodem in tegenstelling tot hoge grondwaterstanden. De lokale grondwaterstroming kan wel haaks op de verdiepte spoorbak stromen door lokale ontwatering zoals waterlopen. Het plangebied met de verdiepte ligging van het spoor is gelegen in een infiltratiegebied, zoals te zien in onderstaande afbeelding.





Figuur 8-7. Kwel- en infiltratiegebieden in deelgebied 3 – Vught.

Vanuit kweltoestroming worden geen risico's verwacht. Aandachtspunt hierbij is de noordelijke toerit/uitrit nabij De Dommel waar een GHG van 0,5 m-mv is waargenomen. Dit kan mogelijk toe te wijzen zijn aan het verlaagde maaiveld, maar ook een indicatie van kwel in het beekdal.

Op dit moment is niet bekend wat het invloedgebied van de onttrekkingen is. Wanneer het effect van een onttrekking tot aan Vught reikt, kan dit voor lagere grondwaterstanden zorgen. Wanneer deze onttrekkingen sterk wijzigen tijdens of na de werkzaamheden van de verdiepte bak, kunnen grondwaterstandveranderingen mogelijk onterecht worden toegekend aan de gevolgen van de aanleg. Tijdens en na de aanleg van de verdiepte ligging wordt gemonitord hierop.

In het Vlijmens Ven wordt in de winter het peil opgezet en worden hier en daar bouwvoren afgegraven, om het kwelwater in de wortelzone te brengen. Dit wordt gedaan om bij te dragen aan het natuurherstel. Daarnaast wordt onder ditzelfde project Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch een waterbergingsgebied gerealiseerd.

De gemeenten langs het tracé hebben diverse bestemmingsplannen of bestemmingsplanwijzigingen in voorbereiding, wat invloed kan hebben op het totale verhard oppervlak en dus ook indirect op het oppervlaktewater. De waterkwaliteit zal naar verwachting als gevolg van de geprogrammeerde maatregelen en van generiek (landelijk) beleid de komende jaren geleidelijk verbeteren, waardoor een groter deel van de waterkwaliteitsparameters aan de doelstellingen zal voldoen. Verder zijn er in het studiegebied geen relevante autonome ontwikkelingen bekend.

## Eindsituatie 2030

### Boog Meteren (deelgebied 1)

In de navolgende tabellen is voor zowel het deelaspect grondwater als voor het deelaspect oppervlaktewater per criterium de eindbeoordeling voor de Zuidwestboog bij Meteren weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

**Tabel 8-41. Overzicht effectscores aspect grondwater Boog Meteren (deelgebied 1).**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Ruimtebeslag grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0
Beïnvloeding grondwaterstroming en -stand	0	0
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0

**Tabel 8-42. Overzicht effectscores aspect oppervlaktewater Boog Meteren (deelgebied 1).**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0
Aantasting waterkwaliteit	0	0

*Toelichting:*

- In deelgebied 1 is geen sprake van ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden (score 0).
- Omdat het nieuwe spoortracé op of boven maaiveld wordt uitgevoerd en voor de aanleg geen groot-schalige tijdelijke of permanente verlaging van de grondwaterstanden door bemaling nodig is, zijn de effecten op grondwaterstroming en -standen te verwaarlozen (score 0).
- Het effect op de grondwaterkwaliteit is neutraal beoordeeld (score 0). Afvoer van hemelwater vindt plaats via infiltratie via de aardebaan of via afstroming over de (spoor)berm. De koperdeeltjes die vrijkomen van de bovenleiding komen daarbij in het baanlichaam/ballastbed terecht en hechten zich aan humus- en kleideeltjes. Hierdoor komen niet meer koperdeeltjes in het grondwater terecht dan in de huidige situatie. Er worden hierdoor geen negatieve effecten verwacht op de waterkwaliteit van het grondwater. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.
- In dit deelgebied is geen sprake van ruimtebeslag op retentie- of reserveringsgebieden voor waterberging (score 0).
- Het effect op de oppervlaktewaterkwaliteit is verwaarloosbaar, want er komt geen of nauwelijks bemalingswater vrij dat moet worden geloosd (score 0).

**Meteren – 's-Hertogenbosch (deelgebied 2)**

In de navolgende tabellen is voor zowel het deelaspect grondwater als voor het deelaspect oppervlaktewater per criterium de eindbeoordeling voor deelgebied 2 Meteren – 's-Hertogenbosch weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

**Tabel 8-43. Overzicht effectscores aspect grondwater Meteren – 's-Hertogenbosch.**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Ruimtebeslag grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0
Beïnvloeding grondwaterstroming en -stand	0	0
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0

**Tabel 8-44. Overzicht effectscores aspect oppervlaktewater Meteren – 's-Hertogenbosch.**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0
Aantasting waterkwaliteit	0	0

*Toelichting:*

- In deelgebied 2 vinden geen fysieke maatregelen plaats, maar gaan wel meer goederentreinen rijden als gevolg van het project. De beoordelingscriteria 'ruimtebeslag grondwaterbescherming- en waterwingebieden', 'beïnvloeding grondwaterstroming en -stand' en 'ruimtebeslag retentiegebieden' zijn voor deze deelgebieden niet van toepassing en daarom neutraal (0) beoordeeld.
- Afvoer van hemelwater vindt plaats via infiltratie via de aardebaan of via afstroming over de (spoor)berm. De koperdeeltjes die vrijkomen van de bovenleiding komen daarbij in het baanlichaam/ballastbed terecht en hechten zich aan humus- en kleideeltjes. Hierdoor komen niet meer koperdeeltjes in het

grondwater terecht dan in de huidige situatie. Er worden hierdoor geen negatieve effecten verwacht op de waterkwaliteit van het grondwater. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.

- Afvoer van hemelwater vindt plaats via infiltratie via de aardebaan of via afstroming over de (spoor)berm. De koperdeeltjes die vrijkomen van de bovenleiding komen daarbij in het baanlichaam/ballastbed terecht en hechten zich aan humus- en kleideeltjes. De emissie van de koperdeeltjes via de lucht worden als diffuse bron gezien. Hierdoor zijn geen nadere maatregelen nodig ten behoeve van de oppervlaktewaterkwaliteit. De effecten zijn als neutraal (0) beoordeeld.

### 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3)

In de volgende tabellen is voor zowel het deelaspect grondwater als voor het deelaspect oppervlaktewater per criterium de eindbeoordeling voor 's-Hertogenbosch – Vught weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

**Tabel 8-45. Overzicht effectscores grondwater 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3).**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Ruimtebeslag grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0
Beïnvloeding grondwaterstroming en -stand	0	-
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0

**Tabel 8-46. Overzicht effectscores oppervlaktewater 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3).**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Ruimtebeslag retentiegebieden (primaire watergebied)	0	0
Aantasting waterkwaliteit	0	0

#### Toelichting:

- Er is geen sprake van ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden (score 0).
- Volgens het vergunningenbeleid van Waterschap De Dommel dient er waterdicht gebouwd te worden. Er mag dus na de in gebruikstelling van de spoorbak geen grondwater meer worden onttrokken. Eventuele opstuwning van het grondwater ten zuiden en eventuele verlaging van het grondwater ten noorden van de verdiepte ligging zal enkele centimeters bedragen. De maximaal berekende grondwaterstandverandering (verhoging/verlaging) is 0,1 m tot op een afstand van 85 m van de spoorbak. Binnen dit invloedgebied is de begraafplaats Ouwkerk gelegen. Vermoedelijk is de ontwatering bij Begraafplaats Ouwkerk in de huidige situatie al onvoldoende. Verhoging van de grondwaterstanden door de verdiepte ligging worden voorkomen door verbetering van de waterhuishouding of aanleggen van drainage. Permanente negatieve effecten op de grondwaterstand kunnen (deels door lokale kleilagen) niet uitgesloten worden, dit risico is beheersbaar en daarom licht negatief (-) beoordeeld.
- De enige invloed op de grondwaterkwaliteit kan ontstaan door afstroming van hemelwater en infiltratie in de bodem van diffuse verontreiniging. Bijvoorbeeld ten gevolge van het slijpsel van de bovenleidingen. Dit vindt echter ook plaats in de huidige situatie en in de autonome ontwikkeling. Het water van de tunnelbak wordt bovendien niet ongezuiverd in de bodem geïnfilteerd, maar komt na zuivering terecht in het oppervlaktewater. Hierdoor zal er minder diffuse verontreiniging terechtkomen in het grondwater. De beïnvloeding van grondwaterkwaliteit is neutraal (0) beoordeeld.
- Er is geen sprake van ruimtebeslag op retentie- of reserveringsgebieden voor waterberging (score 0).
- Bij gebruik van het spoor bij Vught is lozing op oppervlaktewater niet aan de orde, met uitzondering van hemelwater uit de tunnelbak, dat zal worden opgeslagen in waterkelders. Aan de opslag in waterkelders zullen waarschijnlijk eisen worden gesteld dat de first flush apart moet worden opgevangen, en vervolgens geloosd moet worden op het riool. Het resterende hemelwater zou in de autonome situatie ook in het oppervlaktewater terecht komen. De voorgenomen activiteit scoort neutraal (0) voor dit criterium.

#### Vught – Boxtel (deelgebied 4)

In de navolgende tabellen is voor zowel het deelaspect grondwater als het deelaspect oppervlaktewater per criterium de eindbeoordeling voor deelgebied 4 Vught – Boxtel weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

**Tabel 8-47. Overzicht effectscores aspect grondwater Vught – Boxtel.**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Ruimtebeslag grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0
Beïnvloeding grondwaterstroming en -stand	0	0
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0

**Tabel 8-48. Overzicht effectscores aspect oppervlaktewater Vught – Boxtel.**

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0
Aantasting waterkwaliteit	0	0

#### Toelichting:

- In deelgebied 4 vinden geen fysieke maatregelen plaats, maar gaan wel meer goederentreinen rijden als gevolg van het project. De beoordelingscriteria 'ruimtebeslag grondwaterbescherming- en waterwingebieden', 'beïnvloeding grondwaterstroming en -stand' en 'ruimtebeslag retentiegebieden' zijn voor deze deelgebieden niet van toepassing en daarom neutraal (0) beoordeeld.
- Afvoer van hemelwater vindt plaats via infiltratie via de aardebaan of via afstroming over de (spoor)berm. De koperdeeltjes die vrijkomen van de bovenleiding komen daarbij in het baanlichaam/ballastbed terecht en hechten zich aan humus- en kleideeltjes. Hierdoor komen niet meer koperdeeltjes in het grondwater terecht dan in de huidige situatie. Er worden hierdoor geen negatieve effecten verwacht op de waterkwaliteit van het grondwater. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.
- Afvoer van hemelwater vindt plaats via infiltratie via de aardebaan of via afstroming over de (spoor)berm. De koperdeeltjes die vrijkomen van de bovenleiding komen daarbij in het baanlichaam/ballastbed terecht en hechten zich aan humus- en kleideeltjes. De emissie van de koperdeeltjes via de lucht worden als diffuse bron gezien. Er zijn hierdoor geen nadere maatregelen nodig ten behoeve van de oppervlaktewaterkwaliteit. De effecten zijn als neutraal (0) beoordeeld.

#### Tijdelijke situatie spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025)

De tijdelijke milieueffecten zijn bepaald voor de criteria zoals opgenomen in het beoordelingskader voor het thema water. Dit betreffen de tijdelijke effecten die optreden tijdens de aanleg van het spoortracé te Vught (deelgebied 3). In onderstaande tabel zijn de effecten voor het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught samengevat. Onder de tabel worden de effecten toegelicht.

Tabel 8-49. Effecten tijdelijke situatie water.

Effecten tijdelijke situatie	Referentie	Tijdelijk
Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0
Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand	0	-
Beïnvloeding van grondwaterkwaliteit	0	-
Ruimtebeslag retentiegebieden (primaair watergebied)	0	0
Aantasting oppervlaktewaterkwaliteit	0	0

*Toelichting:*

- De realisatie van een tijdelijke spoorbaan parallel aan de verdiepte ligging te Vught heeft geen ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden. De effecten zijn neutraal beoordeeld;
- Bij de aanleg van de verdiepte ligging ontstaat geen grootschalige tijdelijke verlaging van de grondwaterstanden (door bemaling), omdat de aanleg plaatsvindt met diepwanden en onderwaterbeton. Bij de aanleg van de spoorbak is het aannemelijk dat er voor kleine bouwkuipen en werksleuven gebruik gemaakt zal worden van tijdelijke bronneringen. Dit is afhankelijk van de bouwmethode. De werkzaamheden in de tijdelijke situatie worden onder vergunningcondities uitgevoerd waarbij gestreefd wordt naar ‘hydrologisch neutraal’ ontwikkelen. In de eisen richting de aannemer zullen hier voorwaarden aan worden gesteld. Om deze reden, en omdat bemalingen voor kunstwerken (duikers, bruggen e.d.) een zeer lokaal en tijdelijk effect hebben, is de voorgenomen activiteit licht negatief (-) beoordeeld;
- De bouwwerkzaamheden zullen plaatsvinden onder strikte vergunningcondities. Lozingen van verontreinigde stoffen in de bodem, en dus negatieve beïnvloeding van de kwaliteit van het grondwater, zijn niet toegestaan. Als er calamiteiten plaatsvinden, dan dient de aannemer de verontreiniging op te ruimen. Kleinschalige tijdelijke bronneringen moeten voldoen aan vergunningcondities. Toch kunnen ook kleinschalige bronneringen bekende en onbekende grondwaterverontreinigingen negatief beïnvloeden. De voorgenomen activiteit scoort hierdoor licht negatief (-).
- De bouwlocaties voor aanleg van de voorgenomen activiteit ligt buiten retentiegebieden of reserveringsgebieden voor waterberging. De effecten zijn neutraal (o) beoordeeld.
- Bij Vught komt beperkt bemalingswater vrij dat moet worden geloosd, vanwege bemalingen voor de aanleg van kleinere kunstwerken. De vergunningcondities vereisen ‘hydrologisch neutraal’ ontwikkelen waarbij onttrokken grondwater zoveel mogelijk geretourneerd moet worden. Soms is het retourneren van (al het) bronneringswater niet mogelijk waardoor lozingen op riool of het watersysteem noodzakelijk zijn. Hierbij mag volgens de regels van het waterschap de waterkwaliteit niet negatief beïnvloed worden. Hierdoor scoort de voorgenomen activiteit neutraal (o) voor dit criterium.

**Mitigerende en compenserende maatregelen**

Voor de toekomstige (plan-)situatie gelden vanuit voorgaande effectbeoordeling voor de volgende aspecten mitigerende en compenserende maatregelen:

- Grondwater: grondwaterstandverhogingen door de spoorbak moeten voorkomen worden. Op basis van de ingeschatte grondwatersituatie ter plaatse van Begraafplaats Ouwkerk, kunnen grondwaterstandverhogingen gemitigeerd worden door verbetering van de waterhuishouding of aanleggen van drainage. Gedraineerd grondwater moet geretourneerd worden in de bodem, bijvoorbeeld door het toepassen van infiltratievoorzieningen.
- Doordat permanente negatieve effecten op de grondwaterstand op lokale schaal niet uitgesloten kunnen worden, is een monitoringsplan opgesteld. Het monitoringsplan is vanuit het voorzorgsprincipe opgesteld als beheersmaatregel om negatieve effecten door de spoorbak te voorkomen, signaleren, mitigeren en indien nodig te compenseren. Ook dient het monitoringsplan om onvoorziene situaties op de grondwaterstand te identificeren en optredende effecten te verifiëren. Op basis van de geïdentificeerde knelpunten en risicofactoren én berekende effecten is een (concept) monitoringsplan opgesteld. Het monitoringsplan is een aanvulling op de bestaande meetnetten van de gemeente Vught, Rijkswaterstaat en ProRail. Het monitoringsplan is met de volgende doelen opgesteld:
  1. Vastleggen van de nul-situatie
  2. Effectmonitoring tijdens de bouwfase
  3. Effectmonitoring permanente situatie (evaluatie)

4. Controle berekende en onvoorziene effecten in de modelstudie (verificatie)
  5. Waterkwaliteit van grondwater in beeld brengen
- Oppervlaktewater: de waterschappen hebben eisen bij de voorgenomen activiteiten opgesteld, zoals hydrologisch neutraal ontwikkelen, waardoor geen negatieve gevolgen mogen optreden ten opzichte van de huidige situatie. Het functioneren van het watersysteem, waterkeringen en compensatie van verhard oppervlak is integraal in het ontwerp meegenomen voor de toekomstige situatie en tijdelijke situatie.

Voor de tijdelijke situatie gedurende de realisatie van het project PHS Meteren – Boxtel zijn voor de volgende aspecten mitigerende en compenserende maatregelen uitgewerkt:

- Grondwater: bij de aanleg van de verdiepte ligging is het aannemelijk dat voor kleine bouwkuipen en werksleuven gebruik gemaakt wordt van tijdelijke bronneringen. De werkzaamheden in de tijdelijke situatie worden onder vergunningcondities uitgevoerd waarbij gestreefd wordt naar 'hydrologisch neutraal' ontwikkelen. Eventueel onttrokken grondwater bij tijdelijke kleine bronneringen moet geretourneerd worden in de bodem. Wanneer de grondwaterstand hierbij zakt tot onder de historische laagste grondwaterstand in zettingsgevoelige bodemlagen kan sprake zijn van een verhoogd risico op zetting. Voorafgaand aan de uitvoering dient een zettingsanalyse te worden opgesteld met mogelijk zettingsmonitoring. Ook de mogelijke verspreiding van verontreinigingen en gezondheidsrisico's valt onder de verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer. Dit maakt onderdeel uit van de vergunningaanvraag.

## 8.12 Bodem

De effecten van het project PHS Meteren – Boxtel voor het aspect bodem zijn beschreven in het 'Deelonderzoek Bodem' dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 2 van dit deelrapport is de specifieke aanpak voor het aspect bodem beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de daarbij gehanteerde methodiek en uitgangspunten. In hoofdstuk 4 is de huidige situatie en autonome ontwikkeling 2030 beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de effecten beschreven en beoordeeld.

In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten uit het deelonderzoek voor zowel de Zuidwestboog bij Meteren (deelgebied 1) als voor 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3) kort samengevat. Voor een uitgebreidere beschrijving en toelichting wordt verwezen naar het deelonderzoek. In deelgebieden 2 en 4 vinden geen fysieke maatregelen plaats en treden derhalve geen effecten op.

### Huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie)

#### *Bodemverontreiniging*

Op of direct grenzend aan het bestaande spoortraject bevinden zich diverse locaties waar sprake is van (voormalige) bodemverontreiniging. Een aantal van deze verontreinigingen is reeds gesaneerd. Tussen Meteren en Waardenburg zijn enkele verspreide bodemverontreinigingen bekend, waarvan een deel reeds gesaneerd is. In 's-Hertogenbosch en Vught zijn veel meer bodemverontreinigingen bekend. Deze hebben deels te maken met treinverkeer en historische activiteiten op het spooreplacement en deels met andere oorzaken, zoals (voormalige) industriële activiteiten.

In het deelgebied Zuidwestboog Meteren raakt het spoortracé vijf locaties met mogelijke bodemverontreiniging. In het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught raakt het spoortracé van V3 57 bodemlocaties van het Bevoegd Gezag 's-Hertogenbosch en 90 locaties van het Bevoegd Gezag Provincie Noord-Brabant.

#### *Bodemopbouw*

De deklaag in deelgebied Zuidwestboog Meteren heeft een dikte van circa 7 meter en bestaat uit holocene rivierafzettingen (voornamelijk klei en zavel). Onder deze laag bevinden zich meerdere zandige eenheden, behorende tot de formaties van Kreftenheye, Beegden en Sterksel. Aan de onderkant van deze deklaag bevindt zich op ongeveer 64 m diepte een kleilaag van circa 3 tot 6 meter dik, die behoort tot de formatie van Stamproy.



Het grondpakket in Vught bestaat hoofdzakelijk uit zand. Op circa 16 tot 20 meter onder maaiveld bevindt zich een dikke kleilaag van ongeveer 4 tot 8 meter dikte, behorende bij de formatie van Boxtel. Deze kleilaag ligt bovenop een zandlaag die tot ongeveer 85 meter diepte reikt.

## Eindsituatie 2030

### Boog Meteren (deelgebied 1)

In de navolgende tabel is voor de permanente effecten als gevolg van de eindsituatie de eindbeoordeling voor de Zuidwestboog bij Meteren weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

Tabel 8-50. Overzicht effectscores bodem Boog Meteren (deelgebied 1).

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	0
Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/inklinking	0	-

#### Toelichting:

- Op twee locaties is de bodem mogelijk verontreinigd door (voormalige) bedrijfsactiviteiten, waarbij de realisatie van de spoorboog bij Meteren de eventueel benodigde sanering kan initiëren waardoor de bodemkwaliteit verbetert. Omdat het slechts gaat om twee potentieel verontreinigde locaties, wordt dit effect neutraal beoordeeld (score 0).
- In deelgebied 1 – boog Meteren vindt grondverzet plaats tijdens de aanleg van de spoorboog bij Meteren en het graven van sloten ter watercompensatie. Dit grondverzet leidt tot een verstoring van de lokale bodemopbouw en waterhuishouding wat licht negatief beoordeeld wordt (score -). De deklaag bestaat in dit deelgebied uit klei en zavel, wat er toe kan leiden dat zetting optreedt. In de directe omgeving van de aan te leggen grondlichamen liggen echter vrijwel geen gebouwen. De effecten zijn daardoor beperkt.

### 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3)

In de navolgende tabel is voor de permanente effecten als gevolg van de per criterium de eindbeoordeling voor het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

Tabel 8-51. Overzicht effectscores bodem 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3).

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	+++
Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/inklinking	0	-

#### Toelichting:

- In deelgebied 3 doorsnijdt het aan te passen spoortracé in totaal 9 ernstige gevallen van bodemverontreiniging, 2 potentieel spoedeisende gevallen en 22 potentieel ernstige gevallen. Indien daadwerkelijk sprake blijkt te zijn van ernstige gevallen van bodemverontreiniging, worden deze gesaneerd, waarmee de bodemkwaliteit verbetert. Indien nodig wordt hier schone grond voor teruggebracht. Omdat sprake is van vijf of meer doorsneden ernstige gevallen van bodemverontreiniging en/of potentieel spoedeisende locaties wordt dit effect zeer positief beoordeeld (score +++). Voor het nieuwe relaishuis Vught zijn twee locaties beoordeeld (t.h.v. km 17.5 en km 18.35). Voor beide locaties geldt dat er (in de nabijheid) geen bodemlocaties aanwezig zijn, zodat er geen sprake is van risico's en/of effecten.
- In deelgebied 3 vindt grondverzet plaats tijdens de aanleg van de verdiepte ligging in Vught en het graven van sloten ter compensatie van het oppervlaktewater. Dit grondverzet leidt tot een verstoring van de lokale bodemopbouw en waterhuishouding wat licht negatief beoordeeld wordt (score -). De verdiepte ligging wordt midden in het stedelijk gebied van Vught aangelegd, met veel woningen in de nabijheid. Gelet op de samenstelling van het grondpakket in Vught (voornamelijk zand), en de zeer beperkte veranderingen in de grondwaterstand, zijn effecten door zetting op woningen echter niet te verwachten.

### Effecten bouwfase - tijdelijke situatie 2020 - 2025

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de effectbeoordeling voor de bouwfase van de plan-gebieden in deelgebied 1 en deelgebied 3. Na de tabel worden de scores kort toegelicht.

Tabel 8-52. Overzicht effecten bodem gedurende de bouwfase (2020-2025).

Tijdelijke effecten		Ref.	1	3
Aspect	Criterium			
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	0	0
Bodemopbouw	Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/inklinking	0	0	0

#### Toelichting:

- Bodemverontreiniging: eventuele saneringen als gevolg van de aanleg van de spoorboog bij Meteren en de verdiepte ligging in Vught zijn als permanent effect beoordeeld. Aanvullend zijn er geen tijdelijke effecten te verwachten (score 0);
- Bodemopbouw: eventuele beïnvloeding van de bodemopbouw of negatieve effecten door zetting als gevolg van de aanleg van de spoorboog bij Meteren en de tunnelbak in Vught zijn als permanent effect beoordeeld. Bij de aanleg van de tunnelbak wordt gebruik gemaakt van onderwaterbeton. Dit heeft tot gevolg dat er geen bemaling hoeft plaats te vinden in aanlegfase, wat weer tot gevolg heeft dat de grondwaterstand in Vught tijdens de aanleg op peil blijft. Het risico op zetting is hierdoor zeer beperkt. Werkterreinen en gronddepots liggen niet in de directe omgeving van bebouwing. De tijdelijke effecten zijn dan ook neutraal beoordeeld (score 0).

#### Mitigerende en compenserende maatregelen

Gezien de neutrale tot licht negatieve effecten in deelgebied 1, is er geen noodzaak tot het treffen van maatregelen. Ook vanwege de zeer positieve effecten op het criterium bodemverontreiniging en de licht negatieve effecten ten aanzien van bodemopbouw in deelgebied 3, hoeven er geen mitigerende maatregelen genomen te worden.

## 8.13 Archeologie

De effecten van Meteren – Boxtel voor het aspect archeologie zijn beschreven in het 'Deelonderzoek Archeologie' dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij dit MER is gevoegd. In hoofdstuk 2 van dit rapport is de specifieke aanpak voor het aspect archeologie beschreven, waarbij onder meer is ingegaan op het wettelijk en beleidsmatige kader, de beoordelingscriteria en de wijze van onderzoek met de daarbij gehanteerde methodiek en uitgangspunten. In hoofdstuk 4 is de huidige situatie en autonome ontwikkeling 2030 beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de effecten beschreven en beoordeeld. Het deelonderzoek is gebaseerd op het rapport 'Bureauonderzoek Archeologie PHS Meteren – Boxtel' dat als zelfstandig leesbaar achtergrondrapport bij het OTB is gevoegd. In dit onderzoek is een verwachtingsmodel opgesteld op basis van een inventarisatie van de beschikbare en relevante bronnen. Zie paragraaf 7.10 van dit MER voor een beschrijving van de resultaten van dit bureauonderzoek.

In deze paragraaf worden de belangrijkste effecten uit het deelonderzoek voor de Zuidwestboog bij Meteren (deelgebied 1), de locaties in deelgebied 2 (Meteren – 's-Hertogenbosch) waar trilwanden en geluidschermen worden geplaatst en 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3) kort samengevat. Voor een uitgebreidere beschrijving en toelichting wordt verwezen naar het deelonderzoek. In deelgebied 4 vinden geen fysieke maatregelen plaats en treden derhalve geen effecten op.

## Huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie)

### *Bekende waarden*

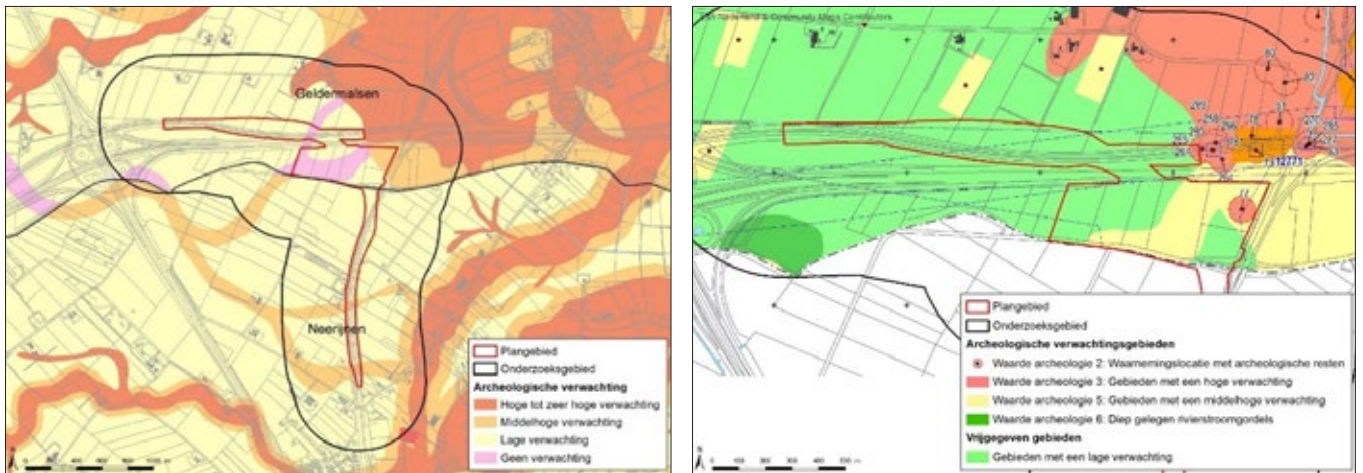
- In de omgeving van het plangebied Zuidwestboog Meteren komen twee terreinen voor die op de archeologische monumentenkaart (AMK) staan. Deze terreinen liggen op dusdanige afstand van de fysieke ingrepen, dat ze niet worden aangetast.
- In deelgebied 2 bestaat het plangebied uit de locaties waar trilwanden en geluidschermen langs het spoor worden geplaatst. Deze zijn voorzien in het stationsgebied. Er bevinden zich geen archeologische monumenten of archeologisch waardevolle terreinen binnen het plangebied.
- Aan de zuidkant van het plangebied in Vught (deelgebied 3) doorkruist de spoorlijn op twee plaatsen de historische dorpskern van de plaats Vught. Er bevinden zich verder geen archeologische monumenten of archeologisch waardevolle terreinen binnen dit deelgebied.

### *Archeologische verwachtingen*

De fysieke ingrepen in deelgebied 1 Zuidwestboog Meteren zijn voor het grootste gedeelte voorzien in zones met een lage archeologische verwachting. Het plangebied doorsnijdt in het zuiden twee zones met een middelhoge verwachting, dit zijn oude, relatief diep gelegen (zand > 3 m -Mv), stroomruggen. Binnen het ruimere onderzoeksgebied liggen zones met een hoge tot zeer hoge archeologische verwachtingswaarden. Afgaande op de geomorfologische kaart lijkt het hier om een rivierkom, stroomruggen en crevasse-afzettingen te gaan. Het plangebied ligt langs dit gebied, maar doorsnijdt het niet. Het gedeelte dat in de gemeente Geldermalsen ligt, bevindt zich ook grotendeels in een zone met een lage archeologische verwachtingswaarde (zie figuur 8.8). Helemaal ten oosten raakt het plangebied een waarnemingslocatie met archeologische waarden. Het gaat hier om een bekende vindplaats. In het oostelijke werkvak ligt een waarnemingslocatie (77) met daaromheen een buffer van een gebied met een hoge verwachting. De vondst betreft houtskool uit een boring, die gezet is in het kader van de vooronderzoeken van de Betuwelijn. In de zuidwest bocht ligt een gebied met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde. In het ruimere onderzoeksgebied liggen de twee locaties van historische eendenkooien.

Deelgebied 2 Meteren – 's-Hertogenbosch (gemeente 's-Hertogenbosch): Op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch is te zien dat het spoor en het treinstation voor een het grootste deel in een gebied met een lage verwachting ligt, voor een kleiner deel in een gebied met een middelhoge en hoge verwachting. De hoge en middelhoge verwachting is gebaseerd op een structuur ter verdediging van de stad uit de Nieuwe Tijd en op de aanwezigheid van een dekzandrug (Boshoven en Van Genabeek, 2008). Verder is op de verstoringen- en erosiekaart van 's-Hertogenbosch te zien dat het gehele plangebied zich in een zone bevindt die "(deels) opgehoogd t.b.v. nieuwbouwwijk, aard en intactheid van ondergrond onbekend".

Het deelgebied 3 's-Hertogenbosch Vught (gemeente Vught) ligt aan de rand van een grote dekzandrug, in het overgangsgebied naar het dal van de Dommel. Op de gemeentelijke verwachtingskaart is het huidige spoor als archeologie vrije zone aangeduid vanwege een verstoord bodemprofiel. Het hieraan gekoppelde niet-vastgestelde gemeentelijke beleid is dat er verder geen archeologisch onderzoek verplicht is. De drie spoorovergangen en de aan te leggen fietstunnel die ook binnen het plangebied vallen liggen in een gebied met een hoge en middelhoge archeologische verwachting. Het terrein waar het tijdelijke station Vught gerealiseerd gaat worden, ligt in een gebied met een middelhoge verwachtingswaarde voor archeologie.



Figuur 8-8. Deelgebied 1: links Verwachtingskaart gemeente Neerijnen (Heeringen et. al., 2008), rechts Archeologische verwachtings- en beleidskaart Geldermalsen (Heunks, 2006).

## Eindsituatie 2030

### Boog Meteren (deelgebied 1)

In de navolgende tabellen is per criterium de eindbeoordeling voor de Zuidwestboog bij Meteren weer- gegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

Tabel 8-53. Overzicht effectscores archeologie Boog Meteren (deelgebied 1).

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Aantasting van archeologische waardevolle (bekende) terreinen (ruimtebeslag in hectare)	0	0
Aantasting van gebieden met een hoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	-
Aantasting van gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	---

#### Toelichting:

- Het grootste deel van het plangebied in deelgebied 1 valt binnen gebied met een lage archeologische verwachting.
- De Zuidwestboog bij Meteren in deelgebied 1 heeft geen invloed op terreinen met een bekende archeologische waarden en is neutraal beoordeeld (score 0, geen ruimtebeslag).
- Het ruimtebeslag op zones met een hoge archeologische verwachtingswaarde is als licht negatief beoordeeld (score -, tussen de 0 en 1,5 ha hoog). Het grootste deel van het plangebied in deelgebied 1 heeft een lage verwachting welke buiten de effectbeoordeling valt. De Zuidwestboog bij Meteren heeft een ruimtebeslag van 11.1 ha op gebieden met een middelhoge verwachtingswaarde (gemeente Neerijnen en Geldermalsen) en 0.99 ha ligt in een zone met een hoge archeologische waarde (gemeente Geldermalsen). Voor beide gebieden moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid van het verstoren van eventueel aanwezige archeologische resten. Het ruimtebeslag op zones met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde is zeer negatief beoordeeld (score ---, meer dan 5 ha middelhoog).

### Meteren – 's-Hertogenbosch (deelgebied 2)

In de navolgende tabellen is per criterium de eindbeoordeling voor het gebied Meteren – 's-Hertogenbosch weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

Tabel 8-54. Overzicht effectscores archeologie Meteren – 's-Hertogenbosch (deelgebied 2).

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Aantasting van archeologische waardevolle (bekende) terreinen (ruimtebeslag in hectare)	0	0
Aantasting van gebieden met een hoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	--
Aantasting van gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	--

#### Toelichting:

- De ingreep in deelgebied 2 (aanbrengen geluidschermen en trillingsmaatregelen) heeft geen invloed op terreinen met een bekende archeologische waarden en is neutraal beoordeeld (score 0, geen ruimtebeslag).
- Het grootste deel van het plangebied in deelgebied 2 heeft een lage verwachting welke buiten de effectbeoordeling valt. Er is een ruimtebeslag van 3,22 ha op gebieden met een middelhoge verwachtingswaarde en 2,39 ha ligt in een gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Voor beide gebieden moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid van het verstoren van eventueel aanwezige archeologische resten. Het ruimtebeslag op zowel middelhoge als hoge archeologische verwachtingswaarden is negatief beoordeeld (score --, tussen de 2,5 en 5 ha middelhoog en tussen de 1,5 en 3 ha hoog).

### 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3)

In de navolgende tabellen is per criterium de eindbeoordeling voor 's-Hertogenbosch – Vught weergegeven. Deze beoordeling is vervolgens kort per criterium toegelicht.

Tabel 8-55. Overzicht effectscores archeologie 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3).

Criteria	Referentiesituatie	Projectsituatie
Aantasting van archeologische waardevolle (bekende) terreinen (ruimtebeslag in hectare)	0	--
Aantasting van gebieden met een hoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	---
Aantasting van gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	-

#### Toelichting:

- Het grootste deel van het plangebied valt binnen gebieden met een middelhoge, hoge en bekende archeologische verwachtingswaarde in de gemeente Vught.
- De relaishuizen die in dit deelgebied zijn voorzien liggen in een gebied met een zeer hoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde. De totale oppervlakteverstoring per relaishuis is circa 150 m<sup>2</sup>;
- De ingreep in deelgebied 3 heeft een ruimtebeslag van 0,75 ha op terreinen met een bekende archeologische verwachtingswaarde en krijgt daardoor een negatieve beoordeling (score --, tussen 0,5 en 1 ha bekende waarden).
- Het ruimtebeslag op zones met een hoge archeologische waarde is als zeer negatief beoordeeld (score ---, meer dan 3 ha hoog). Het grootste deel van het plangebied in deelgebied 3 heeft een lage verwachting welke buiten de effectbeoordeling valt. Er is een ruimtebeslag van 2,01 ha op gebieden met een middelhoge verwachtingswaarde en 3,72 ha ligt in een gebied met een zeer hoge en hoge archeologische verwachtingswaarde. Voor beide gebieden moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid van het verstoren van eventueel aanwezige archeologische resten. Het ruimtebeslag op middelhoge archeologische verwachtingswaarden is licht negatief beoordeeld (score -, tussen 0 en 2,5 ha middelhoog).

### **Effecten bouwfase - tijdelijke situatie 2020 - 2025**

Bij archeologie is geen sprake van tijdelijke effecten. De effecten op archeologische resten zijn permanent van aard en daarom meegenomen in de effectbeoordeling voor de gebruiksfase.

### **Mitigerende en compenserende maatregelen**

Om de effecten te beperken kunnen in de vervolgfase van dit project de volgende mitigerende maatregelen genomen worden:

- Nagaan hoe de archeologische waarden alsnog kunnen worden gespaard. Hierbij kan bijvoorbeeld gekeken worden naar archeologie-vriendelijke bouwmethoden (ondiepe funderingen, ophogen met zand etc.). Ook kan in dit kader bij uitvoer van de geplande ingrepen zettingsberekeningen uitgevoerd worden, die een beeld geven van eventuele aantasting van archeologisch relevante bodemlagen.
- In geval van verstoring dienen archeologische waarden op een verantwoorde wijze opgegraven en onderzocht te worden. Als mitigerende maatregel kunnen de resultaten van deze opgraving en het bijbehorende wetenschappelijk onderzoek met het publiek worden gedeeld, bijvoorbeeld doormiddel van een tentoonstelling en/of een boek.

Indien door alternatieve bouwmethoden de archeologische (verwachtings)waarden kunnen worden ontzien, worden de effecten als neutraal beoordeeld. De praktijk leert dat volledig ontzien vaak geen optie is. In de effectbeoordeling na mitigatie is er daarom vanuit gegaan dat door archeologie-vriendelijke bouwmethoden minder archeologische resten worden vernietigd, maar dat er nog steeds sprake is van enige aantasting. Zolang archeologische resten worden aangetast, geldt minimaal een licht negatieve score. Indien planaanpassing en behoud van archeologie in de bodem niet mogelijk is, worden de archeologische resten ex situ behouden doormiddel van opgraving. Het delen van de resultaten van de opgraving voorkomt de verstoring van de archeologische waarden niet, maar draagt bij aan de maatschappelijke bewustwording over het verleden.

## **8.14 Totaaloverzicht effectbeoordeling**

In deze paragraaf wordt een totaaloverzicht gegeven van de effectbeoordeling zoals in dit hoofdstuk per thema is gepresenteerd. In tabel 8-56 wordt een totaaloverzicht gegeven van de scores voor de (milieu)effecten. Voor alle aspecten en bijbehorende criteria worden de scores waar mogelijk zowel per deelgebied (1 t/m 4) als voor het totale planvoornemen gepresenteerd. Tussen haakjes staan waar relevant effectscores weergegeven na het treffen van mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen. Tot besluit worden de effectscores gepresenteerd voor de effecten van de realisatie van het project (de tijdelijke situatie te Vught) en de afsluiting van de N65. Na de tabellen worden telkens de belangrijkste conclusies toegelicht en wordt ingezoomd op de Zuidwestboog in deelgebied 1 en deelgebied 3 's-Hertogenbosch – Vught.



**Tabel 8-56. Totaaloverzicht effectbeoordeling (milieu)effecten gebruiksfase Meteren – Boxtel per deelgebied (kolommen met de aanduidingen 1 t/m 4) en voor het totale studiegebied.**

Aspect	Criterium	Ref	1	2	3	4	totaal
Doelbereik: bereikbaarheid & leefbaarheid op netwerkniveau	Capaciteit voor de PHS reizigersdienstregeling	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+++
	Betrouwbaarheid / robuustheid spoornet reizigers & goederen	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+++
	Spreiding en afname van hinder binnen het spoornet	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+++
Geluid	Aantal gehinderden railverkeer (56 – 70 dB)	0	–	---	--	++	--
	Aantal gehinderden railverkeer (> 70 dB)	0	–	0	0	0	–
	Aantal ernstig gehinderden railverkeer	0	–	---	--	–	---
	Geluidsbelast oppervlak railverkeer (56 – 70 dB)	0	–	--	–	–	–
	Geluidsbelast oppervlak railverkeer (> 70 dB)	0	–	---	---	–	--
	Aantal gehinderden cumulatief (56 – 70 dB)	0	–	–	+	–	–
	Aantal gehinderden cumulatief (> 70 dB)	0	--	+	++	–	+
	Aantal ernstig gehinderden cumulatief	0	–	–	+	–	–
	Geluidsbelast oppervlak cumulatief (56 – 70 dB)	0	–	–	–	–	–
	Geluidsbelast oppervlak cumulatief (> 70 dB)	0	–	–	–	–	–
	Geluidsbelast oppervlak Kil van Hurwenen (> 40 dB)	0	n.v.t.	---	n.v.t.	n.v.t.	--
	Geluidsbelast oppervlak Kampinase heide (> 40 dB)	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	+
	Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	0	–	–	–	–
Groepsrisico		0	–	–	--	–	–
Luchtkwaliteit	Overschrijding grenswaarden NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	Oppervlakte overschrijdingsgebied NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	Verandering in concentraties NO <sub>2</sub>	0	–	–	–	–	–
	Overschrijding grenswaarden PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0
	Oppervlakte overschrijdingsgebied PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0
	Verandering in concentraties PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0
Gezondheid	Geluid: aantal bewoners per GES-klasse	0	0	0	0	0	0
	Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse	0	0	0	0	0	0
	Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse	0	0	0	0	0	0
Trillingen	Aantal gehinderden gemiddelde trillingssterkte V <sub>per</sub>	0	0	0 (+)	–	0	0 (0)
	Aantal gehinderden maximale trillingssterkte V <sub>max</sub>	0	0	0 (0)	0	0	0 (0)

**Tabel 8-56. Totaaloverzicht effectbeoordeling (milieu)effecten gebruiksfase Meteren – Boxtel per deelgebied (kolommen met de aanduidingen 1 t/m 4) en voor het totale studiegebied. (vervolg)**

Aspect	Criterium	Ref	1	2	3	4	totaal
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0	----	-	-	n.v.t.	-(0)
	Cultuurhistorie	0	-	0	0	n.v.t.	0 (0)
	Ruimtelijke kwaliteit	0	----	-	+	n.v.t.	+(+)
	Ruimtelijke functies	0	-	0	--	n.v.t.	--
Barrièrewerking	Overwegveiligheid	0	0	-	+++	-	++
	Oversteekbaarheid overwegen	0	0	-	+++	-	++
Natuur N-2000	Ruimtebeslag	0	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0
	Barrièrewerking en versnippering	0	0	0	0	0	0
	Verstoring door geluid	0	0	-	0	0	0
	Vermesting en verzuring door stikstofdepositie	0	0	0	0	0	0
	Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Natuur NNN	Ruimtebeslag	0	0	n.v.t.	-	n.v.t.	0
	Barrièrewerking en versnippering	0	0	0	-	0	0
	Verstoring door geluid	0	-	--	--(-)	--(-)	--
	Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Natuur Soorten	Ruimtebeslag	0	--(0)	n.v.t.	--(-)	n.v.t.	--
	Barrièrewerking en versnippering	0	--(0)	0	--(-)	0	-
	Verstoring door geluid	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Aantasting door verdroging	0	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Water	Ruimtebeslag grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0	0	0	0	0
	Beïnvloeding grondwaterstroming en -stand	0	0	0	-	0	0
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0	0	0	0	0
	Aantasting waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Bodem	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	0	n.v.t.	+++	n.v.t.	++
	Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/inklinking	0	-	n.v.t.	-	n.v.t.	-
Archeologie	Aantasting van archeologische waardevolle (bekende) terreinen (ruimtebeslag in hectare)	0	0	0	--(-)	n.v.t.	-
	Aantasting van gebieden met een hoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	-	--	---(-)	n.v.t.	--
	Aantasting van gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde (ruimtebeslag in hectare)	0	----	--	-	n.v.t.	--

Voor het thema geluid is zichtbaar dat voor het onderzoeksgebied voor PHS Meteren - Boxtel in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie (autonome ontwikkeling inclusief saneringsmaatregelen MJPG) de geluideffecten ten gevolge van railverkeer overwegend zullen toenemen. Het betreft hier zowel negatieve effecten op het geluidbelast oppervlak als het aantal (ernstig) gehinderden. De toenames ten opzichte van de referentiesituatie worden veroorzaakt doordat er meer goederentreinen gaan rijden en doordat deze toenames niet overall gecompenseerd worden door de doelmatige projectmaatregelen. In deelgebied 4 is sprake van een verbetering voor het criterium 'aantal blootgestelde bewoners railverkeer 56-70 dB'. Gecumuleerd met wegverkeer zijn de toenames van de geluidseffecten kleiner en zijn in deelgebieden 2 en 3 zelfs geringe verbeteringen zichtbaar (score +) als gevolg van de geluidsmaatregelen in het kader van PHS Meteren – Boxtel. De geluidseffecten van railverkeer bedragen daarbij een klein deel van de gecumuleerde bijdragen van railverkeer en wegverkeer.

Wat betreft het thema externe veiligheid is er sprake van een licht negatief effect (score –) voor zowel het criterium Plaatsgebonden risico als het criterium Groepsrisico. Dit komt door de toename van het goederenverkeer over het tracé PHS Meteren – Boxtel vergeleken met de autonome situatie. Het plaatsgebonden risico neemt daardoor licht toe. Ook is er in alle deelgebieden een lichte toename van het groepsrisico. In geen van de deelgebieden is echter sprake van overschrijding van de oriënterende waarde.

Het thema luchtkwaliteit is op nagenoeg alle criteria neutraal beoordeeld omdat de normen voor de jaargemiddelde concentraties voor  $\text{NO}_2$  en  $\text{PM}_{10}$  niet worden overschreden en de concentratietoenames zeer gering zijn ( $>1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Toch ondervindt circa 2% van de adressen een relevante toename van tussen de 0.4 en de  $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor het criterium 'verandering in concentraties  $\text{NO}_2$ ', wat licht negatief is beoordeeld (score –) voor de plansituatie.

Voor het thema gezondheid, waarin de gecombineerde effecten van luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid zijn beoordeeld zijn de verschillen tussen de referentiesituatie en de plansituatie wat betreft verschuivingen van woningen tussen GES-klassen dermate gering dat alle criteria neutraal zijn beoordeeld (score 0).

Voor het thema trillingen is zichtbaar dat in de deelgebieden 2 en 3 het aantal trillingsgehinderden ten opzichte van de referentiesituatie gering toeneemt, met name als gevolg van de toename van het goederenvervoer. Door het treffen van doelmatige maatregelen die in het OTB PHS Meteren – Boxtel worden verankerd kan deze toename van het aantal trillingsgehinderden voor deelgebied 2 (Meteren – 's-Hertogenbosch) teniet worden gedaan en er is er voor dit deelgebied na het treffen van de doelmatige maatregelen sprake van een licht positief effect (score +). Voor de andere deelgebieden is er geen sprake van doelmatige maatregelen en blijft de effectscore neutraal (score 0). Voor het aspect laagfrequent geluid is geen wettelijk (beoordelings)kader vastgesteld en kan geen maatlat worden afgeleid. Uit het uitgevoerde onderzoek blijkt dat 141 woningen hinder kunnen ondervinden als gevolg van laagfrequent geluid. Dit is ondanks het ontbreken van een maatlat als een negatief effect aangeduid.

Op het thema stedelijke en landschappelijke inpassing geldt dat de effecten licht negatief worden beoordeeld (score –) door de impact op landschappelijke patronen en elementen en visueel ruimtelijke kenmerken. Ten aanzien van het criterium Cultuurhistorie worden de effecten licht negatief beoordeeld (score –) door de impact op historisch stedenbouwkundige en bouwkundige waarden, onder meer door de verplaatsing van het station van Vught (Rijksmonument). Wat betreft ruimtelijke kwaliteit worden de effecten over het geheel genomen licht positief beoordeeld (score +). Qua ruimtelijke kwaliteit is er sprake van een verbetering in Vught door vermindering van de visuele barrièrewerking en verbetering van de ruimtelijke samenhang. Wel is sprake van een negatief effect op de ruimtelijke samenhang in het noordelijk deel tussen de Loonsebaan en de kruising met de N65, doordat het spoor dichter op de woningen aan de oostzijde komt te liggen ten opzichte van de referentiesituatie. De stedenbouwkundige structuur rond het station Vught wordt aangetast. Ten aanzien van het criterium ruimtelijke functies worden de effecten negatief beoordeeld (score –), vooral als gevolg van het ruimtebeslag op woningen, bedrijfsgebouwen en het station Vught (dat verplaatst wordt).

Voor het thema barrièrewerking is een licht negatief effect zichtbaar (score –) als gevolg van de toename van het goederenvervoer, met langere dichttijden op de overwegen in het tracé Meteren – Boxtel. Daar staat

tegenover dat door de verdiepte ligging van het spoor in Vught er vijf overwegen vervallen, hetgeen voor het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3) zeer positief is beoordeeld (score +++). Bezien over het project als geheel is er sprake van een positieve beoordeling (score ++).

Voor natuur is er geen sprake van ruimtebeslag in Natura 2000-gebieden, waardoor effecten zijn uitgesloten (score 0). Wat betreft barrièrewerking en versnippering leidt het project niet tot verslechtering van de connectie binnen of tussen Natura 2000-gebieden. Effecten zijn uitgesloten (score 0). Op het criterium verstoring door geluid is er voor deelgebied 2 een licht negatieve score (score –) door de effecten van de toename van geluid op kwalificerende Habitatrictlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Voor geen van de soorten leidt de verandering van geluid tot effecten op de populatie. In deelgebieden drie en vier is er geen sprake van geluidgevoelige kwalificerende natuurwaarden en zijn effecten daarom uitgesloten (score 0 voor deelgebied 3). Alleen rond Vught (deelgebied 3) is er zeer lokaal mogelijk sprake van geringe verdroging vanwege de verdiepte ligging. Effecten op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten (score 0). Vermesting en verzuring door stikstofdepositie: PHS Meteren – Boxtel is een prioritair project. Voor dit project is een reservering van ontwikkelingsruimte (stikstofdepositie) gemaakt binnen de PAS, waar het project ook binnen blijft. Het PAS is reeds getoetst. Effecten als gevolg van het project zijn uitgesloten (score 0). Wat betreft aantasting van het NatuurNetwerk Nederland (NNN) is in de deelgebieden 2 en 3 sprake van toename van verstoring, wat negatief is beoordeeld (score – –).

Door het treffen van een pakket aan compensatiemaatregelen voor het thema water worden de effecten op de criteria Ruimtebeslag grondwaterbeschermings- en waterwingebieden, beïnvloeding grondwaterstroming en -stand en grondwaterkwaliteit gecompenseerd waardoor geen sprake is van effecten (score 0). Dit geldt ook voor de criteria ruimtebeslag retentiegebieden en aantasting waterkwaliteit. Alleen in deelgebied 3 scoort het criterium beïnvloeding grondwaterstroming en -stand licht negatief (score –), doordat er sprake is van een beheersbaar restrisico op minimale grondwaterstandsbeïnvloeding.

De scores voor het thema bodem variëren. Voor deelgebied 3 geldt een zeer positieve score, daar sprake is van 9 locaties met gevallen van bodemverontreiniging, die door het project gesaneerd worden. In de beschouwde deelgebieden 1 en 3 is evenwel ook sprake van grondverzet wat leidt tot een verstoring van de lokale bodemopbouw en waterhuishouding. Dit is licht negatief beoordeeld (score –). Voor het thema archeologie variëren de scores van licht negatief (score –) tot zeer negatief (– – –) in verband met de mogelijke aantasting van gebieden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde, vooral in de deelgebieden 1 en 3.

#### 8.14.2 Deelgebied Meteren (deelgebied 1)

Zoals uit Tabel 8-56 is op te maken wordt de realisatie van de Zuidwestboog in het deelgebied Meteren (deelgebied 1) licht negatief beoordeeld (score –) vanwege de toename van het aantal geluidgehinderden en licht negatief (score –) vanwege de toename van het geluidsbelast oppervlak. De Zuidwestboog scoort daarnaast zeer negatief op landschap en ruimtelijke kwaliteit vanwege de impact van de fly-overs en grondlichamen op de visueel-ruimtelijke kenmerken openheid en zichtlijnen, de ruimtelijk-functionele samenhang en de beleving.

De Zuidwestboog wordt negatief beoordeeld vanwege ruimtebeslag op gebieden met een archeologische verwachtingswaarde. En negatief vanwege effecten op beschermde soorten, zowel tijdens de aanlegfase als de eindfase.

De Zuidwestboog wordt licht negatief beoordeeld op externe veiligheid (zowel plaatsgebonden risico als groepsrisico), cultuurhistorie (het verlies van herkenbaarheid van het tracé van de Markkade en het ruimtebeslag), ruimtelijke functies (ruimtebeslag op landbouwgebieden), bodem (verstoring van de lokale bodemopbouw door grondverzet) en bekende archeologische waarden (ruimtebeslag).

Ter plaatse van de nieuwe Zuidwestboog is nauwelijks woonbebouwing aanwezig op korte afstand van het spoor, waardoor hier het aantal gehinderden zowel als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte als de maximale trillingssterkte niet wijzigt.

Ondermeer omdat het nieuwe spoortracé op of boven maaiveld wordt uitgevoerd is geen sprake van relevante effecten op grondwater, oppervlaktewater en bestaande bodemverontreinigingen. In het deelgebied Meteren liggen geen overwegen en daarom is het aspect barrièrewerking (overwegveiligheid en oversteekbaarheid van overwegen) niet relevant.

### 8.14.3 Deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught (deelgebied 3)

Met de verdiepte ligging van het spoor door Vught (deelgebied 3 in tabel 8-56) verbetert de ruimtelijke kwaliteit. Betere en veiligere verbindingen ontstaan tussen de delen van Vught ten oosten en westen van de spoorbundel. Wel is sprake van een negatief effect op de ruimtelijke samenhang in het noordelijk deel tussen de Loonsebaan en de kruising met de N65, doordat het spoor dichterbij de woningen aan de oostzijde komt te liggen ten opzichte van de referentiesituatie. Bij een verdiepte ligging wordt de spoorlijn 'aan het zicht onttrokken'. Hierdoor is er minder overlast en verbetert de visueel-ruimtelijke samenhang en beleevingswaarde en daarmee de ruimtelijke kwaliteit van het gebied als geheel. Dit is licht positief beoordeeld (score +). Wel is sprake van ruimtebeslag op woningen, wegen en beplanting. Het criterium ruimtelijke functies wordt daarom negatief beoordeeld (–).

In dit deeltraject worden alle vijf overwegen te Vught ongelijkvloers gemaakt en daarmee opgeheven. Dit wordt zeer positief beoordeeld voor zowel overwegveiligheid als oversteekbaarheid overwegen (score +++).

Het aantal geluidgehinderden als gevolg van enkel het railverkeer neemt door de toename van het (goederen)railverkeer toe wat negatief is beoordeeld (score --). Gecumuleerd met het wegverkeer is er sprake van een (licht) positief effect. Dit wordt veroorzaakt doordat het wegverkeer de dominante geluidsbron vormt. Door de aanpassingen van het project N65 Haaren – Vught en de schermen die ter hoogte van de omkering spoor – N65 in het kader van project PHS Meteren – Boxtel zijn voorzien ontstaat hier voor gehinderden een (licht) positief effect (scores + tot ++). Ten aanzien van het geluidbelast oppervlak is sprake van een licht negatief tot zeer negatief effect (scores – tot ---) als gevolg van enkel railverkeer; cumulatief is de toename licht negatief (score –).

De externe veiligheidsrisico's in deelgebied 3 nemen ten opzichte van de referentiesituatie licht toe. Het groepsrisico blijft onder de oriëntatiewaarde, maar neemt wel zodanig toe dat een verantwoording nodig is. Dit wordt negatief beoordeeld (score --). De contouren voor het plaatsgebonden risico nemen weliswaar beperkt toe maar blijven binnen de norm wat licht negatief wordt beoordeeld (score –).

Als gevolg van de fysieke ingrepen aan het spoor, de spoorconstructie, de ligging van het spoor, de hogere rijnsnelheden en het gewijzigde spoorgebruik neemt het aantal gehinderden als gevolg van de gemiddelde trillingssterkte licht toe met 2%, hetgeen neutraal is beoordeeld (score 0). Het aantal gehinderden als gevolg van de maximale trillingssterkte neemt ten opzichte van de referentiesituatie met 6% toe wat licht negatief wordt beoordeeld (score –).

De effecten van laag frequent geluid als gevolg van het verdiept liggende spoor in de bakconstructie worden negatief beoordeeld. Volgens de Methode de Ruiters zijn er in de projectsituatie 1.054 mogelijk gehinderden (439 woningen, de hele eerstelijnsbebouwing rondom de bakconstructie). Dit effect kan door de toepassing van ballastmatten onder het verdiept liggende spoor worden beperkt tot 338 mogelijk gehinderden (141 woningen).

Het project heeft in dit deelgebied (licht) negatieve effecten op het Natuurnetwerk Nederland en negatieve effecten op beschermde soorten. De effecten op het Natuurnetwerk Nederland kunnen met maatregelen worden gemitigeerd en gecompenseerd, voor wat betreft de beschermde soorten is dat deels het geval.

Het aan te passen spoortracé doorsnijdt een aantal (potentiële) gevallen van bodemverontreiniging. Indien daadwerkelijk sprake blijkt te zijn van verontreinigingen worden deze gesaneerd waarmee de bodemkwaliteit verbetert wat zeer positief wordt beoordeeld. Verstoring van de lokale bodemopbouw door grondverzet wordt licht negatief beoordeeld. Het ruimtebeslag op gebieden met een bekende archeologische waarde en een archeologische verwachtingswaarde wordt (licht) negatief beoordeeld.

De effecten op grond- en oppervlaktewater zijn neutraal beoordeeld, onder meer omdat de grondwaterstroming parallel is aan de te realiseren bak voor de verdiepte ligging van het spoor en omdat nauwelijks bemaling nodig is tijdens de aanlegfase omdat de bak wordt aangelegd met diepwanden en onderwaterbeton. Alleen het criterium 'Beïnvloeding grondwaterstroming en -stand scoort licht negatief, door een beheersbaar restrisico op minimale grondwaterstandsbeïnvloeding.

#### 8.14.4 Effectbeoordeling realisatiefase Vught (2020 - 2025)

Ter plaatse van de te realiseren verdiepte ligging in Vught worden tijdens de aanleg van het project tijdelijke sporen aangelegd. De tijdelijke sporen komen ten westen van het bestaande spoor en de te bouwen verdiepte ligging te liggen. In de onderstaande tabel zijn voor het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught de effecten van de tijdelijke situatie van het spoor tijdens de aanlegfase (2020 - 2025) beoordeeld.

Tabel 8-57. Totaaloverzicht effectbeoordeling tijdelijke situatie spoor deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught.

Milieuaspect	Effect	Realisatiefase
Geluid	Verandering geluidsbelasting omliggende woningen	0
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	0
	Groepsrisico	0
Luchtkwaliteit - spoor	Concentratie NO <sub>2</sub>	0
	Concentratie PM <sub>10</sub>	0
Gezondheid	Geluid: aantal bewoners per GES-klasse	--
	Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse	0
	Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse	0
Trillingen	Aantal gehinderden trillingssterkte (V <sub>per</sub> )	---
	Aantal gehinderden trillingssterkte (V <sub>max</sub> )	0
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0
	Cultuurhistorie	0
	Ruimtelijke kwaliteit	-
	Ruimtelijke functies	--
Barrierewerking	Overwegveiligheid	0
	Oversteekbaarheid	--
Natuur N-2000	Barrièrewerking en versnippering	0
	Verstoring door geluid	0
	Aantasting door verdroging	0
Natuur NNN	Barrièrewerking en versnippering	-
	Verstoring door geluid	0
	Aantasting door verdroging	0
Natuur Soorten	Barrièrewerking en versnippering	-- (-)
	Verstoring door geluid	-(0)
	Aantasting door verdroging	0
Water	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0
	Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand	-
	Beïnvloeding van grondwaterkwaliteit	-
	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0
	Aantasting oppervlaktewaterkwaliteit	0
Bodem	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0
	Verstoring bodemopbouw met risico's zetting / inklinking	0
Archeologie	n.v.t.	n.v.t.



Wat betreft de effecten van de realisatiefase van het project PHS Meteren – Boxtel kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Geluid: tijdens de realisatiefase wordt er te Vught een tijdelijke spoorbaan aangelegd ten westen van de huidige spoorbaan. Met de gemeente Vught is afgesproken in de tijdelijke situatie tijdelijke geluidschermen te plaatsen, zodat de geluidseffecten van de spoorbaanverplaatsing gemitigeerd kunnen worden (score 0);
- Externe veiligheid: het tijdelijke spoor te Vught leidt tot een verschuiving van de spoorassen in westelijke richting, waardoor de PR-contouren navenant in westelijke richting verschuiven. Dit betreft echter alleen de contouren als gevolg van het huidige en autonome vervoer op het traject 's-Hertogenbosch – Vught, de herroutering van het goederenvervoer uit de projectsituatie is dan immers nog niet aan de orde. De effecten zijn daarom marginaal en zowel voor het plaatgebonden risico als het groepsrisico neutraal beoordeeld (score 0);
- Luchtkwaliteit: uit de berekeningen voor de effecten van de realisatiefase van het project blijkt dat er geen sprake is van overschrijding van de normen voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>. Dit is als neutraal beoordeeld (score 0);
- Voor het thema gezondheid geldt dat er alleen voor het criterium geluid tijdens de bouwfase sprake is van verschuiving van adressen naar zwaardere GES-klassen. Dit effect is negatief beoordeeld (score --). De criteria luchtkwaliteit en externe veiligheid scoren neutraal (0);
- Wat betreft trillingen is er sprake van een beperkte maar procentueel aanzienlijke toename van het aantal trillingsgehinderden, waardoor het criterium V<sub>per</sub> sterk negatief scoort (score ---). Het criterium V<sub>max</sub> is neutraal beoordeeld en kent nagenoeg geen veranderingen ten opzichte van de referentie (score 0);
- Qua stedelijke en landschappelijke inpassing scoren de criteria ruimtelijke kwaliteit en ruimtelijke functies licht negatief tot negatief (scores – en --) als gevolg van de aantasting van de belevingswaarde en de functionele kwaliteit in Vught als gevolg van de aanleg van de verdiepte ligging;
- Het thema barrièrewerking kent een neutrale score voor het criterium overwegveiligheid, omdat de overwegen in de tijdelijke spoorbaan te Vught voldoen aan de veiligheidsvereisten (score 0). Wel is er door gereduceerde rijnsnelheid sprake van langere dichtligtijden, wat negatief is beoordeeld (--);
- Op het gebied van natuur scoren voor NNN en soorten de criteria barrièrewerking licht negatief tot negatief als gevolg van de bouwwerkzaamheden (score – en --). Op de overige criteria is geen significante verandering verwacht, met daardoor een neutrale beoordeling (score 0);
- Voor water geldt dat alle criteria neutraal worden gescoord (score 0) als gevolg van de aan te houden eisen van de waterschappen tijdens de bouwfase. Alleen de criteria beïnvloeding van grondwaterstand/-stromen en grondwaterkwaliteit worden door mogelijke (kleine) bronneringen licht negatief beoordeeld (-);
- Voor bodem en archeologie worden effecten als permanente effecten beoordeeld, en scoren de criteria voor de tijdelijke situatie neutraal (score 0). Doordat er geen sprake is van bemaling is er geen sprake van zettingen en/of inklinkingen tijdens de realisatie, hetgeen neutraal is beoordeeld (score 0).

#### 8.14.5 Effectbeoordeling tijdelijke afsluiting N65 (ca. 2025)

De huidige N65 kruist het spoor onderlangs. Doordat het spoor verdiept aangelegd wordt, dient de N65 op maaiveldniveau gebracht te worden (de 'omkering'). Hiervoor wordt de N65 tijdelijk ca 8 maanden afgesloten. In de onderstaande tabel zijn voor het deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught de effecten van de tijdelijke afsluiting van de N65 beoordeeld.

Tabel 8-58. Totaaloverzicht effectbeoordeling tijdelijke afsluiting N65 deelgebied 's-Hertogenbosch – Vught.

Milieuaspect	Effect	Score
Geluid	Geluidsemmissie kruising N65 / spoor	+++
	Geluidsemmissie lokale wegen	---
Luchtkwaliteit	Concentratie NO <sub>2</sub>	-
	Concentratie PM <sub>10</sub>	-
Gezondheid	Geluid: aantal bewoners per GES-klasse	--
	Externe veiligheid: aantal bewoners per GES-klasse	0
	Luchtkwaliteit: aantal bewoners per GES-klasse	0

De tijdelijke afsluiting van de N65 betekent dat ter hoogte van de kruising van de spoorbaan met de N65 een sterk positief effect zichtbaar is qua geluidsbelasting (score +++). Door het verkeer dat wordt omgeleid is er echter tegelijk sprake van een toename van de geluidsbelasting op de wegen (met name in Vught) die als tijdelijke omrijdroute worden gebruikt, met toenames van 2 tot 10 dB (A). Dit effect is zeer negatief beoordeeld (score ---). Wat betreft luchtkwaliteit is er sprake van een licht negatief effect. Langs de tijdelijke omrijdroutes vindt als gevolg van het extra verkeer een geringe toename van de emissie van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> plaats, die weliswaar ruim binnen de normen blijft, maar toch als licht negatief effect is beoordeeld (score -). In het kader van het gezondheidsonderzoek blijken deze toenames voor lucht gering en wordt dit criterium, net als het criterium externe veiligheid neutraal beoordeeld (o). Alleen het thema geluid is door de relatief hoge toenames langs enkele lokale wegen in het kader van gezondheid negatief beoordeeld (score --).

# 9

## Leemten in kennis / informatie en monitoring

### 9.1

#### Leemten in kennis en informatie

Algemeen wordt opgemerkt dat de beoordeling van een groot project zoals PHS Meteren – Boxtel gepaard gaat met onzekerheden en leemten in kennis. De aard en omvang van de geconstateerde leemten staan een verantwoorde effectbeoordeling echter niet in de weg. Dit MER levert daarom voldoende informatie voor de besluitvorming. Wel is het bij de besluitvorming van belang inzicht te hebben in de leemten in kennis die bij de effectvoorspellingen een rol hebben gespeeld. De geconstateerde leemten in kennis zijn in navolgende tabel per thema beschreven.

Tabel 9-1. Leemten in kennis en informatie.

Thema	Leemte in kennis
Geluid	Er wordt een wijziging van wetgeving ten aanzien van bijvoorbeeld een vrijstelling voor tijdelijke situaties / bouwperiodes verwacht. Deze wetswijziging heeft mogelijk gevolgen voor de wijze waarop voor de realisatiefase van projecten omgegaan wordt met geluidsbelastingen.
Luchtkwaliteit	Omdat er geen spoormodellen voor luchtkwaliteit bestaan, zijn de treinintensiteiten omgerekend naar verkeersemisies. Aan de hand van de berekende emissies door goederentreinen per trajectdeel is een aantal vrachtwagenequivalenten bepaald. Hierdoor is de initiële leemte – van een ontbrekend emissiemodel voor railverkeer – opgevangen.
Trillingen	Op basis van de beschikbare informatie is een conservatieve inschatting gemaakt van het effect van de openbakconstructie op de trillingen die eerder leidt tot een overschatting dan een onderschatting. In Nederland is echter nog onvoldoende onderzoek uitgevoerd om de werking van de bak exact te kunnen vaststellen.  Ten behoeve van het model zijn op een aantal maatgevende locaties trillingsmetingen uitgevoerd ter kalibratie van het model. Echter kunnen er locatiespecifieke eigenschappen/omstandigheden zijn waardoor er verschillen optreden tussen het model (benadering werkelijkheid) en de werkelijke optredende trillingen in de panden langs het spoor.
Natuur	De veldonderzoeken voor vleermuizen zijn in het recente verleden uitgevoerd. Door autonome ontwikkelingen sindsdien in het onderzoeksgebied is het mogelijk dat populaties of vlieg-bewegingen wijzigen.

**Tabel 9-1. Leemten in kennis en informatie.** (vervolg)

Thema	Leemte in kennis
Water	<p>In het gebied zijn lokale ondiepe kleilagen aanwezig. De ligging van de kleilagen is op basis van de beschikbare bodeminformatie niet bekend. Een lokaal effect, vanwege de mogelijke aanwezigheid van deze lokale kleilagen, kan daarom niet worden uitgesloten. Deze leemte in kennis kan worden onderzocht door het uitvoeren van aanvullende boringen en het plaatsen en monitoren van peilbuizen. Dit maakt onderdeel uit van de mitigerende maatregel voor grondwater, het 'concept) monitoringsplan'.</p> <p>Op basis van berekende kwel/infiltratie en gemeten grondwaterstanden en stijghoogten in de beekdalen van de Essche Stroom en De Dommel, lijkt een kwelsituatie op te treden buiten het centrum van Vught. Ter plaatse van de verdiepte ligging/centrum van Vught is een infiltratiesituatie berekend maar zijn geen stijghoogtegegevens beschikbaar. Deze leemte in kennis kan worden onderzocht door het uitvoeren van aanvullende boringen en het plaatsen en monitoren van peilbuizen. Dit maakt onderdeel uit van de mitigerende maatregel voor grondwater, het 'concept) monitoringsplan'.</p>

## 9.2 Aanzet tot monitoring

De grondslag van het milieueffectrapport volgt uit de Wet milieubeheer. Op 16 mei 2017 is de Implementatiewet 'herziening m.e.r.-richtlijn' in werking getreden. Met deze wet wordt de herziene Europese m.e.r.-richtlijn (project-m.e.r.) in Nederlandse wetgeving vertaald. Voor projecten die voor 16 mei 2017 zijn gestart met de m.e.r.-procedure geldt het overgangsrecht. Dat is bij het project PHS Meteren – Boxtel het geval met de publicatie van het voornemen om een milieueffectrapport op te stellen op 6 september 2012. In het overgangsrecht is bepaald dat de hoofdstukken 7 en 14 van de Wet milieubeheer en artikel 1.11 van de Crisis- en herstelwet, zoals die luiden voor 16 mei 2017, van toepassing blijven op de voorbereiding van een besluit als bedoeld in artikel 7.2, derde en vierde lid, van de Wet milieubeheer totdat het besluit onherroepelijk is geworden. Aangezien artikel 7.37 van Wet milieubeheer geen betrekking heeft op de fase van voorbereiding van een besluit, maar op de fase na vaststelling en onherroepelijk worden van het besluit, valt deze bepaling niet onder het overgangsrecht.

De staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat geeft in het Tracébesluit PHS Meteren – Boxtel aan voor welke aspecten een opleveringstoets wordt uitgevoerd. De opleveringstoets dient ertoe aanvullend vertrouwen te geven dat ook na ingebruikneming van het project PHS Meteren – Boxtel aan de normen, die aan de diverse milieuaspecten zijn gesteld en aan het Tracébesluit ten grondslag liggen, wordt voldaan.

Zoals hiervoor is toegelicht valt dit besluit onder het overgangsrecht met uitzondering van artikel 7.37 van de Wet milieubeheer. Dit artikel biedt de mogelijkheid in het tracébesluit op te nemen dat het onderzoek of aan de geldende normen wordt voldaan plaatsvindt door middel van monitoring. Omdat de opleveringstoets en het monitoren van milieueffecten hetzelfde doel dienen, namelijk het onderzoeken of na realisatie van het project daadwerkelijk aan de geldende normen wordt voldaan, vindt de monitoring geïntegreerd met de opleveringstoets plaats.

Een jaar na ingebruikname van het project PHS Meteren – Boxtel, zoals vastgelegd in het Tracébesluit, onderzoekt de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat de gevolgen van de ingebruikneming van PHS Meteren – Boxtel voor de milieuaspecten externe veiligheid, geluid, trillingen, natuur en water (zie ook Tabel 9-2). Bij dit onderzoek wordt bezien of de getroffen maatregelen voldoende zijn of dat aanvullende doelmatige maatregelen nodig zijn.

Tabel 9-2. Aspecten voor monitoring.

Thema	Te monitoren	Monitoringswijze
Externe veiligheid	Transport gevaarlijke stoffen	Het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt conform de regelgeving inzake basisnet gemonitord. Het ministerie van IenW onderzoekt periodiek in hoeverre risicoplafonds langs het spoorwegennet en rijkswegennet overschreden (dreigen te) worden. Vanuit het project PHS Meteren – Boxtel vindt om deze reden geen afzonderlijke monitoring plaats.
Geluid - wegverkeers- lawaai	Vanuit hoofdstuk 11 van de wet milieubeheer geldt reeds de wettelijke verplichting dat de bronbeheerder jaarlijks monitort of de geluidsproductieplafonds in het voorgaande jaar niet werden overschreden.	De bronbeheerder moet jaarlijks verslag uitbrengen aan de minister van infrastructuur en waterstaat. Bij geconstateerde overschrijdingen moeten maatregelen worden getroffen. Vanuit het project PHS Meteren – Boxtel vindt om deze reden geen afzonderlijke monitoring plaats.
Trillingen	Trillingen	Conform artikel 8 van de Bts worden de gevolgen van de ingebruikneming van het project ten aanzien van het aspect trillingen uiterlijk binnen 1 jaar na ingebruikneming van het project onderzocht.
Natuur	Stikstofdepositie	Het project Meteren – Boxtel is aangemerkt als prioritair project in de regeling PAS. Vanuit dit programma wordt de stikstofdepositie en natuurkwaliteit op Natura 2000-gebieden gemonitord. Vanuit het project PHS Meteren – Boxtel vindt om deze reden geen afzonderlijke monitoring plaats.
Water	Grondwaterstand	Vanuit het monitoringsplan wordt de ontwikkeling van de grondwaterstand als gevolg van de verdiepte ligging in Vught gevolgd. Bij het optreden van een onvoorziene situatie wordt het effect beoordeeld en vindt afstemming plaats met gemeente en waterschappen over de verdere afhandeling van eventuele negatieve effecten of schade.

# Bijlage 1

## Verklarende woordenlijst

### *Archeologie*

Wetenschap die samenlevingen uit het verleden bestudeert aan de hand van stoffelijke overblijfselen.

### *Autonome ontwikkeling*

Op zichzelf staande ontwikkeling die plaatsvindt zonder dat de voorgenomen activiteit wordt uitgevoerd.

### *Autonome situatie*

De situatie zoals die zou zijn als er niets extra's aan het spoor gedaan zou worden en alleen het huidige beleid zou worden uitgevoerd.

### *Baanvak*

Gedeelte spoor tussen twee (grotere) stations wat kan bestaan uit een of meerdere sporen (spoorwegen).

### *Barrièrewerking*

Hinder doordat een bepaalde lijn (water, spoorlijn, drukke weg, gevelwand) over grotere lengte niet kan worden gepasseerd.

Geheel dat een versperring vormt (visueel of fysiek); een element dat uitwisseling tussen populaties bemoeilijkt of verhindert.

### *Bereikbaarheid*

De mate waarin een locatie binnen acceptabele tijd te bereiken is.

### *(Beoordelings-)criterium*

Grootheid waaraan de effecten op de aspecten worden getoetst.

### *Bodemkwaliteit*

Kwaliteit van de bodem (grond, water, bodemlucht en organische bestanddelen).

### *Bodemsanering*

Het schoonmaken en opruimen, dan wel isoleren van verontreinigde bodems

### *Calamiteit*

Ramp, ongeluk, onverwachte gebeurtenis



*Commissie voor de m.e.r.*

Commissie voor de milieueffectrapportage; onafhankelijke commissie die het Bevoegd Gezag adviseert over het Advies Reikwijdte en Detailniveau, de zogenaamde richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER.

*Compensatie*

Compenserende maatregelen zijn die maatregelen waarbij getracht wordt nieuwe waarden te creëren die vergelijkbaar zijn met de verloren gegane waarden.

*Contour*

Een lijn op de kaart die punten met een gelijke waarde verbindt, bijvoorbeeld van de geluidsbelasting.

*Cumulatie*

Versterking door samenvoeging: opeenstapeling van effecten als gevolg van meerdere, mogelijk ongelijksoortige risicobronnen.

*dB(A)*

Decibel (A-gewogen): maat voor geluidsniveau, gecorrigeerd voor de frequentie afhankelijke gevoeligheid van het menselijk oor.

*Decibel*

De eenheid waarin geluid wordt uitgedrukt.

*Depositie*

Het neerslaan op de bodem van stofdeeltjes en gassen uit de atmosfeer.

*Duiker*

Kokervormige constructie bedoeld om watergangen te verbinden

*Dwangpunten*

Een omgevingskenmerk waar het tracéontwerp rekening mee moet houden. Indien een dwangpunt aangetaast wordt, moet het trace aangepast worden.

*Dwarsprofiel*

Dwarsdoorsneden op tekening van een spoorlijn of weg. De dwarsdoorsnede bevat niet alleen het baanlichaam maar ook de berm en de bijbehorende sloot.

*Ecologie*

Wetenschap die betrekkingen tussen organismen en hun omgeving bestudeert.

*Ecologische verbindingzones*

Ecologische zone die deel uitmaakt van het Natuur Netwerk Nederland en dienst doet als migratieroute voor organismen tussen kerngebieden en/of natuurontwikkelingsgebieden.

*Effectscore*

Getalswaarde die per beoordelingscriterium en per alternatief is bepaald.

*Effectvergelijking*

De vergelijking van varianten qua effect.

*Emissie*

De uitstoot van een of meer verontreinigende stoffen in de lucht.

*Externe veiligheid*

Betreft voor het project de risico's voor de omgeving veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen over de weg.

*Fijnstof*

Verzamelnaam voor in de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer.

*Geluidscherm*

Wand langs een spoor of weg waarmee geluid als gevolg van spoor- of wegverkeer wordt afgeschermd.

*Geluidbelasting*

Geluidsniveau in dB(A) op een bepaalde plaats, veroorzaakt door het gezamenlijk wegverkeer (spoorwegverkeer) op een bepaald (spoor)weggedeelte of combinatie van (spoor) weggedeelten.

*Geluidgevoelig*

Een gebouw of een terrein is in wettelijke zin alleen geluidgevoelig als het in de Wet geluidhinder is genoemd. Voorbeelden zijn woningen, ziekenhuizen, medische kinderdagverblijven en woonwagenterreinen.

*Gevoelige bestemming*

Een object tot waar op grond van risico's minimale afstanden aangehouden moeten worden en/of beperkingen aan het gebruik worden gesteld.

*GPP*

GeluidProductiePlafond. Het GPP is de berekende waarde in dB op een referentiepunt langs een Rijksweg of hoofdspoorlijn, inclusief alle correcties.

*Groepsrisico*

De kans per jaar dat een groep personen van een bepaalde omvang het slachtoffer is van een ongeval met gevaarlijke stoffen.

*Infrastructuur*

Het geheel aan wegen, vaarwegen, spoorlijnen, leidingen enzovoorts waarlangs iets of iemand wordt verplaatst.

*Infiltratie*

Het binnentreden van oppervlaktewater in het grondwater.

*Kerngebieden*

Gebied, dat deel uitmaakt van de ecologische hoofdstructuur, met bestaande natuurwaarden van (inter-)nationale betekenis.

*Kunstwerk (KW)*

Aanduiding voor bouwwerken gerelateerd aan infrastructuur, zoals viaducten, onderdoorgangen, bruggen en tunnels.

*Kwalitatieve beoordeling*

Beoordeling op basis van deskundigheid (expert judgement) in plaats van cijfers

*Kwantitatieve beoordeling*

Cijfermatige effectbeoordeling.

*Landschap*

De buitenomgeving zoals door de mens waargenomen.

#### *Leefbaarheid*

Kwaliteit van het (woon- en leef-)milieu (luchtverontreiniging, energiegebruik, geluidshinder, etc).

#### *Maaiveld*

De oppervlakte van het natuurlijke of aangelegde terrein.

#### *m.e.r.*

Milieueffectrapportage; de procedure die bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een Milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van een mede op basis van dat MER genomen besluit; dit alles met inachtneming van de voorgeschreven procedures.

#### *Milieu*

Leefomgeving; het geheel van essentiële voorwaarden en invloeden die voor het leven van organismen (mensen, planten, dieren) van belang zijn.

#### *Milieueffectrapport (MER)*

Openbaar document waarin de voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en de te verwachten gevolgen op het milieu in hun onderlinge samenhang worden beschreven op een systematische en zo objectief mogelijk wijze. Het wordt opgesteld ten behoeve van een of meer besluiten die over de betreffende activiteit genomen moeten worden.

#### *ministerie van IenM*

Het ministerie van infrastructuur en milieu.

#### *ministerie van IenW*

Het ministerie van infrastructuur en waterstaat.

#### *Mitigerende maatregelen*

Maatregelen om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen, te beperken of te compenseren.

#### *Mobiliteit*

Mate waarin mensen zich verplaatsen (van huis naar werk, school, winkel, recreatie, visite en dergelijke).

#### *Modaliteit*

Vervoerwijzen.

#### *NNN*

Natuurnetwerk Nederland.

#### *NO<sub>2</sub>*

Stikstofdioxide.

#### *NRD*

Notitie reikwijdte en detailniveau.

#### *NSL*

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit: projectoverstijgend programma gericht op verbetering van de luchtkwaliteit.

*Oriënterende waarde*

Gebruikt in de normstelling externe veiligheid voor het groepsrisico. De oriënterende waarde geeft het milieukwaliteitsniveau aan dat zoveel mogelijk moet worden bereikt of gehandhaafd. Het bevoegde orgaan moet bij de uitoefening van zijn bevoegdheden met de oriënterende waarde rekening houden. Van de oriënterende waarde mag slechts gemotiveerd worden afgeweken.

*OTB*

Ontwerptractébesluit: besluit waarin het bevoegd gezag een besluit neemt over het beleidsvoornemen en de wijze waarop dit beleidsvoornemen wordt uitgevoerd.

*Plaatsgebonden risico*

De plaatsgebonden kans op overlijden per jaar als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, voor een fictief persoon die zich continue en onbeschermd deze plaats bevindt.

*Plangebied*

Gebied waarvoor het m.e.r.-plichtig besluit wordt genomen.

*PM<sub>10</sub>*

Zwevende deeltjes die een op grootte geselecteerde instroomopening passeren met een efficiëncygrens van 50 procent bij een aerodynamische diameter van 10 µm.

*Populatie*

Een zich min of meer handhavende groep individuen van een soort in een bepaald gebied; verzameling van individuen van een soort die in een bepaald gebied voorkomt.

*Referentiesituatie*

Uitgangssituatie voor de vergelijking van varianten en oplossingsrichtingen.

*Risicocontour*

Een lijn die een bepaalde mate van risico aangeeft ten opzichte van de bron, binnen deze lijn is het risico gelijk of groter, buiten deze lijn neemt het risico af.

*RWS*

Rijkswaterstaat.

*SBR-richtlijn*

SBR-richtlijn, Richtlijn voor beoordeling van trillingen uitgegeven door de Stichting Bouw Research.

*Spoorbundel*

Verzameling van naast elkaar liggende spoorbanen, niet behorend tot een emplacement.

*Studiegebied*

Gebied waarin de effecten van een voorgenomen activiteit worden geacht merkbaar te zijn.

*Talud*

Helling van een baanlichaam.

*Thema*

Voorbeelden zijn verkeer, geluid, trillingen, veiligheid, water en dergelijke. Binnen een thema worden aspecten onderscheiden.

*Tracé*

Ligging van de spoorlijn (horizontaal).

*Traverse*

Ongelijkvloerse, hoog gelegen oversteekplaats voor (langzaam) verkeer.

*Trillingshinder*

Hinder als gevolg van trillingen via de ondergrond door weg- en treinverkeer. Wordt in dit rapport getoetst aan de streefwaarde zoals opgenomen in de richtlijn van de Stichting Bouw Research (SBR-streefwaardecontour).

*Tunnelbak*

Betonnen bak die in het landschap wordt gegraven, waardoor het spoor verdiept komt te liggen, maar niet overdekt is.

*Variant*

Subkeuze binnen een alternatief.

*Verdiept*

Ligging van een trace onder maaiveld.

*Versnippering*

Verandering in de ruimtelijke verdeling van landschapselementen waarbij de leefgebieden van een soort worden opgesplitst in kleinere eenheden, in oppervlakte afnemen en/of ruimtelijk sterker gescheiden worden.

*Verstoring*

Het aantasten van de oorspronkelijke situatie.

*Vrije kruising*

Een splitsing in een dubbelsporige spoorlijn waarbij de sporenloop zo is vormgegeven dat sporen elkaar niet gelijkvloers kruisen.

*Waterhuishouding*

De wijze waarop water in een bepaald gebied wordt opgenomen, zich verplaatst, gebruikt, verbruikt en afgevoerd wordt.

*Waterafvoer*

Transport van water met de bedoeling een overtollige hoeveelheid water ten gevolge van neerslag uit een oppervlaktewatersysteem te verwijderen.

*Waterafvoercapaciteit*

De hoogste afvoer die onder een bepaalde omstandigheid een waterloop of kunstwerk kan passeren.

*Wgh*

Wet geluidhinder. In deze wet met de bijbehorende AMvB's, zoals het Bgs, zijn de normen voor spoorweggeluid vastgelegd.

*Wm*

Wet Milieubeheer.

*Zetting*

In elkaar drukken van een aardlaag als gevolg van de druk van de bovenliggende lagen.

# Bijlage 2

## Overzicht autonome ruimtelijke plannen

Nr.	Plannaam	Omschrijving plan	Gemeente
211	Windpark Deil	Potentiele windmolenlocatie: 11 windturbines, 4 in de buurt van het plangebied	Meteren
2	Steenweg 57 te Waardenburg	Sloop woningen en realisatie supermarkt, winkels + 11 appartementen	Neerijnen
4	De Griend 1 t/m 8	Realisatie 8 woningen	Neerijnen
6	Er zijn plannen om aan de Maasdijk in Hedel/ Nieuwe Wiel één nieuwe woning te realiseren	Realisatie nieuwe woning	Maasdriel
201	Ontwikkeling Stationslocatie Spoorveste	Ontwikkeling bedrijventerrein	Zaltbommel
204	Woningen Stationsweg 102, 104 en 106	Drie woningen door gemeente aangekocht en gesloopt	Zaltbommel
205	Bestemmingsplan De BinnenVergt	Sloop 234 woningen, circa 330 nieuwe won	Zaltbommel
215	Plan de Virieupark	55 appartementen in de categorie huur 'duur', ca 55 appartementen in de categorie koop (middel)duur. 45 twee-onder-een-kapwoningen. 10 herenhuizen en 10 vrijstaand / geschakelde woningen	Zaltbommel
133	Boschveld, hoek Edisonstraat – Paardskerkhofweg, 30 woningen	Realisatie maximaal 30 grondgebonden woningen	's-Hertogenbosch
134	Plan Mariaburg 2014	Realisatie 4 woningen	's-Hertogenbosch
142	Partiële herziening bestemmingsplan Binnenstad Walpoort 3	Vervangen bestaande woning voor 1 nieuwe woning	's-Hertogenbosch
145	Transformatie Goudsbloemvallei 31-39	Transitie gebouw naar 25 woningen, 4 etages + penthouse	's-Hertogenbosch
146	Voormalig kantoor Brabants Dagblad, transitie naar 56 appartementen	Transitie kantoor naar 56 appartementen	's-Hertogenbosch
149	Voormalig kantoor Van Lanschot aan de Orthense straat	Realisatie 900 m <sup>2</sup> winkels en 68 appartementen in bestaande bebouwing	's-Hertogenbosch
152	Doortrekking Parallelweg fase 3	Doortrekking nieuwe weg	's-Hertogenbosch
153	Appartementengebouw Orthen-Links (fase 0)	Realisatie 50 appartementen	's-Hertogenbosch
154	Herstructurering Orthen-Links (177 grondgebonden woningen, 8 appartementen)	Realisatie 177 woningen en 8 appartementen	's-Hertogenbosch
156	Locatie 't Boschveld	Realisatie 30 nieuwe woningen, 13 grondgebonden woningen	's-Hertogenbosch
157	Ontwikkelingsplan wijkplan Boschveld	Netto 628 nieuwe woningen/appartementen, sloop bestaand voor nieuw	's-Hertogenbosch
159	RO-onderbouwing PenR Mayweg	Nieuwe parkeergarage	's-Hertogenbosch



Nr.	Plannaam	Omschrijving plan	Gemeente
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier, Willemspoort, station	Volgens vigerend BP realisatie circa 10 woningen mogelijk	's-Hertogenbosch
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier, Willemspoort, station, School	Nieuwe school KWI College	's-Hertogenbosch
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier The Living	Realisatie 88 appartementen en commerciële functies (begane grond)	's-Hertogenbosch
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier Hotel	Realisatie hotel en 70 woningen	's-Hertogenbosch
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier Belvedere	Realisatie 134 appartementen	's-Hertogenbosch
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier Deelplan H	Realisatie 230 appartementen, comm. En publieke functies	's-Hertogenbosch
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier Het Hof	Realisatie 266 appartementen	's-Hertogenbosch
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier Deelplan F	Realisatie 210 appartementen, comm. En publieke functies	's-Hertogenbosch
160	Bestemmingsplan Paleiskwartier Nieuwe kantoren en bioscoop	Realisatie kantoren	's-Hertogenbosch
161	Bestemmingsplan Paleiskwartier Jheronimus deelplan M	Realisatie 86 appartementen	's-Hertogenbosch
162	Willemspoort Noord	Realisatie 300 woningen/appartementen	's-Hertogenbosch
170	Transitie kantoor naar appartementen Boschveldweg 17-23	Transitie kantoor naar 57 appartementen in bestaand kantoorgebouw	's-Hertogenbosch
176	Bebouwing geamoveerd door aanleg Parallelweg fase 2	Amoveren woningen/bedrijven	's-Hertogenbosch
182	Vughteweg 47-53 wordt mogelijk in toekomst transitie naar woningen	Transitie naar woningen en kantoren. Aantal onbekend	's-Hertogenbosch
183	Plan Nieuwbouw Boschveldweg	Realisatie 38 appartementen	's-Hertogenbosch
184	Plan 'Hart van Boschveld'	Realisatie 101 grondgebonden woningen	's-Hertogenbosch
206	Salvador Allendelaan	Sloop/nieuwbouw huisvesting voor verstandelijk beperkten	's-Hertogenbosch
207	Carolus-De Herven	Wijziging van voorgenomen appartementen naar woningen	's-Hertogenbosch
209	Orthen-Links	Grootschalige herstructurering en herstructurering locatie Weenergroep	's-Hertogenbosch
210	Bouwlocatie 't Zand	Woningbouwlocatie aan de Boschveldweg in ontwikkeling	's-Hertogenbosch
212	Wolfsdonken	Verdere verdichting scholen/studentenconcentraties aan Onderwijsboulevard- kunstacademie, uitbreidingen Hogeschool, HAS, studentenhuysvesting	's-Hertogenbosch
213	Ponte Palazzo-binnenstadszijde	Voetgangersbrug	's-Hertogenbosch
216	Adelheidsplein	50 appartementen (betreft de appartementen tegenover de Adelheidsstraat)	's-Hertogenbosch
217	Vlek 0 - Vijverlaan	Woonappartementen (47 woningen)	's-Hertogenbosch
218	Vlek 3 Boschveld	70 woningen (onderdeel van woningbouwprogramma Boschveld)	's-Hertogenbosch
219	BrandLoyalty	Herontwikkeling/uitbreiding grootschalig kantoorpand Koningsweg nabij Ponte Palazzo	's-Hertogenbosch
220	Hervensebaan 1	Herontwikkeling kantoor naar circa 350 woningen	's-Hertogenbosch
51	Huize Craijensteijn, Helvoirtseweg 146-148, Vught	Transitie kantoor naar woning	Vught
52	Bestemmingsplan 'NSW landgoed Groensche Hoeven'	Transitie bestemming naar woonbestemming	Vught
53	Bestemmingsplan Taalstraat 88	Realisatie nieuwe woonbestemming landgoed	Vught

Nr.	Plannaam	Omschrijving plan	Gemeente
55	Wijzigingsplan 't Paleisje, realiseren 6 nieuwe patiobungalows	Realisatie 6 nieuwe bungalows	Vught
56	Bestemmingsplan Van Voorst tot Voorststraat 4-6	Realisatie 4 appartementen	Vught
58	Bestemmingsplan Stadhouderspark, herziening deelgebieden Parkbos en Kazerne	Realisatie 76 woningen in Parkbos	Vught
58	Bestemmingsplan Stadhouderspark, deelgebied Kamers	Realisatie 130 woningen (nader uit te werken)	Vught
58	Bestemmingsplan Stadhouderspark, deelgebied Dorpsrand	Realisatie 23 grondgebonden woningen	Vught
58	Wijziging Bestemmingsplan Stadhouderspark, deelgebied Hagen	Realisatie 220 woningen (dove gevel richting spoor)	Vught
60	Wijziging Bestemmingsplan Koestraat ong.	Realisatie 1 woning	Vught
61	Uitwerkingsplan Taalstraat 78-82	Realisatie 1 woning	Vught
62	Bestemmingsplan Parc Glorieux fase 2	Realisatie 32 appartementen in bestaand gebouw	Vught
63	Bestemmingsplan de Koepel	Realisatie 10 vrijstaande woningen	Vught
64	Bestemmingsplan Centrum Vught eo	Heikantstraat, realisatie 2 vrijstaande woningen	Vught
208	Grote Zeeheldenbuurt	Revitalisering woningen of sloop/nieuwbouw	Vught
214	Isabellagroep	Bestemmingsplan Fort Isabella	Vught
71	Voormalig Klooster Sancta Monica, Gestelseweg 8	Realisatie 24 woningen en 20 appartementen	Haaren
72	Woningbouwplan Reigerskant	Realisatie 65 grondgebonden woningen	Haaren
83	Locatie Kasteel Stapelen	Realisatie woningen (120 m omtrek, 4 etages, 32 woningequivalenten)	Boxtel
93	Bestemmingsplan Sparrenlaene, 1e herziening	Realisatie 2 woningen	Boxtel
94	Baroniestraat 54	Realisatie 16 zorgwoningen met 1 dienstwoning	Boxtel
95	Breukelsestraat 93-95	Realisatie 4 wooneenheden (3 extra t.o.v. huidig)	Boxtel
105	Bestemmingsplan Moorwijk	Realisatie 1 woning	Boxtel
106	Molengraafseweg nr.3	Realisatie 1 woning extra op kavel	Boxtel
107	Molengraafseweg nr.1	Realisatie 1 woning extra op kavel	Boxtel
109	Locatie landgoed Velder, bouw van twee extra woningen + splitsing bestaande woning	Realisatie 1 woning	Boxtel
113	Hoek Breukelsestraat/Ons Doelstraat	Realisatie 2 woningen	Boxtel

# Bijlage 3

## Variantenselectie

In september 2012 heeft het ministerie van I&M de 'Ontwerp Notitie Reikwijdte en Detailniveau, Programma Hoogfrequent Spoorvervoer: Meteren – Boxtel' (hierna: NRD) voor PHS Meteren – Boxtel gepubliceerd, de eerste stap in de m.e.r.-procedure. In de ontwerp-NRD is de beoogde aanpak van het MER afgebakend en vastgesteld. Daarbij zijn de in het MER te onderzoeken kansrijke varianten benoemd en beschreven.

Deze kansrijke varianten zijn het resultaat van een trechteringsproces dat na de Voorkeursbeslissing PHS van 4 juni 2010 is gestart. Vertrekpunt vormde daarbij de volgende maatregelen uit de Voorkeursbeslissing (zie paragraaf 2.1 voor een uitvoerige beschrijving van deze beslissing):

- Aanleg van een Zuidwestboog bij Meteren om de Betuweroute te verbinden met het spoor Utrecht - 's-Hertogenbosch;
- 's-Hertogenbosch – Vught: viersporigheid ten zuiden van 's-Hertogenbosch en de realisatie van een vrije kruising (ongelijkvloerse kruising, zodat treinen niet op elkaar hoeven te wachten) bij Vught.

In de Voorkeursbeslissing PHS van 4 juni 2010 zijn deze maatregelen aan het spoor niet geconcretiseerd. Daarom is na de Voorkeursbeslissing een proces in gang gezet om te komen tot een aantal concrete oplossingsrichtingen die in dit MER dienden te worden onderzocht op milieueffecten. In de paragrafen B2.1 en B2.2 is voor respectievelijk de Zuidwestboog Meteren en de aanpassingen tussen 's-Hertogenbosch en Vught nader ingegaan op het inhoudelijke totstandkomingsproces van de varianten die uiteindelijk in de ontwerp-NRD zijn geland. In paragraaf 1.2.4 is al een overzicht gegeven van de doorlopen stappen bij de informele en formele consultatie van de omgeving (bewoners, belangstellenden, gemeenten).

In paragraaf B2.3 is tenslotte ingegaan op een extra variant die via de consultatie met de omgeving is toegevoegd in de ontwerp-NRD, namelijk een verdiepte ligging van de sporen van 's-Hertogenbosch richting Eindhoven (en vice versa) te Vught. In de definitieve NRD, gepubliceerd in mei 2013, zijn op basis van inspraakreacties en studiesessies een tiental varianten opgenomen voor wat betreft de lengte van deze verdiepte ligging.

### B2.1. Totstandkoming varianten Zuidwestboog Meteren

In december 2011 en januari 2012 heeft ProRail een Value Engineering studie<sup>22</sup> (VE-studie) uitgevoerd voor de Zuidwestboog Meteren. Tussen maart en mei 2012 heeft ProRail vervolgens verschillende workshops georganiseerd. In deze workshops konden omwonenden varianten voor de Zuidwestboog aandragen. De VE-studie en workshops leverden tientallen varianten op. Hierbij zaten meerdere elkaar (deels) overlappende oplossingen. Om alleen unieke varianten over te houden heeft ProRail daarom de varianten zoveel mogelijk gecategoriseerd, op basis van de volgende basisprincipes:

- Het aantal verbindingbogen: 1 of 2.
- De wijze van aansluiten op de Betuweroute: gelijk- of ongelijkvloers.
- Wel/geen inwachtmogelijkheid waar een goederentrein kan stilstaan om op een beschikbaar 'slot' op de andere corridor te wachten.
- Wel of geen mogelijkheid om een mogelijk goedereninhaalspoor ('goederenwachtspoor Geldermalsen') te realiseren.



## Criteria zeef 2

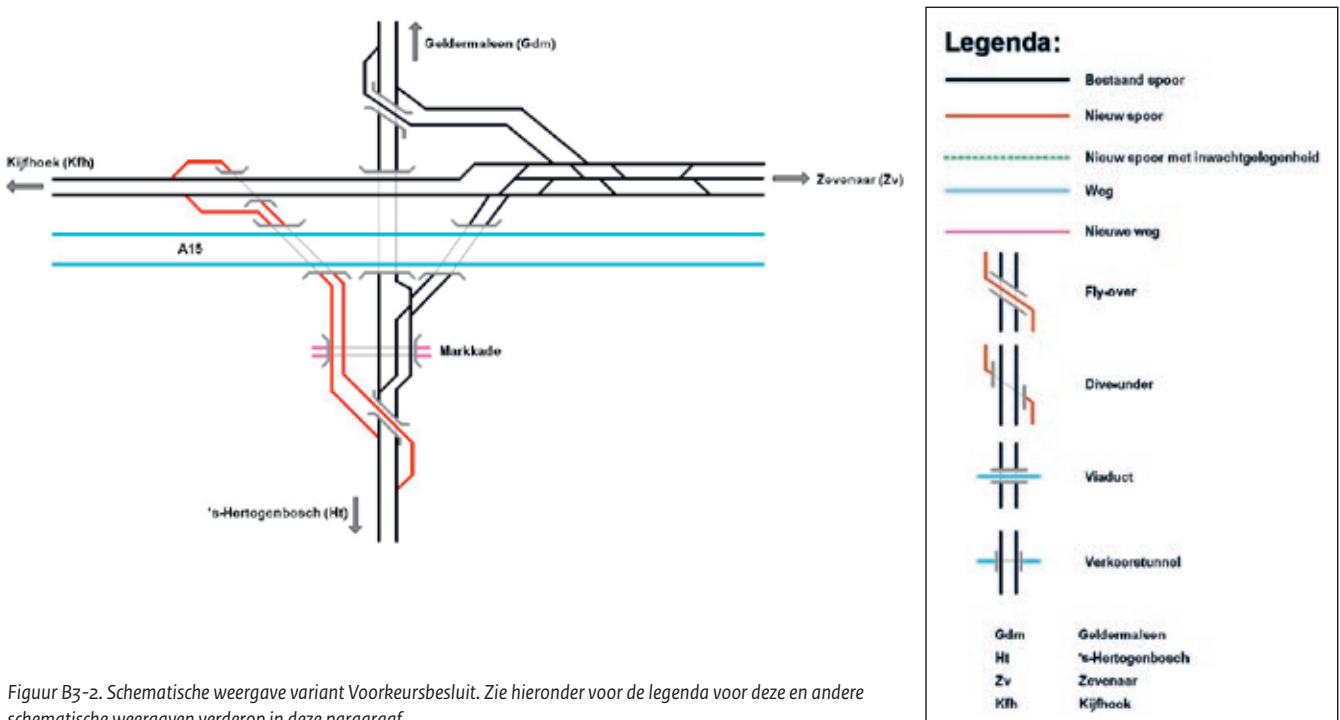
De na zeef 1 resterende varianten zijn gewogen aan de hand van de volgende prestatiecriteria:

- Mate van flexibiliteit van de buffer.
- Beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de bogen.
- Ontwerpsnelheid verbindingbogen.
- Aantal ongelijkvloerse spoorkruisingen.
- Omgevingshinder tijdens gebruik (geluid, trillingen, externe veiligheid).
- Inpassing in de omgeving (visueel, natuur, ruimtebeslag, bereikbaarheid verkeer).
- Bouwhinder en bouwbaarheid.
- Mogelijkheden voor het verschuiven van een of beide goedereninhaalsporen van Geldermalsen naar Meteren.
- Kosten.

## Resultaat zeef 1 en zeef 2

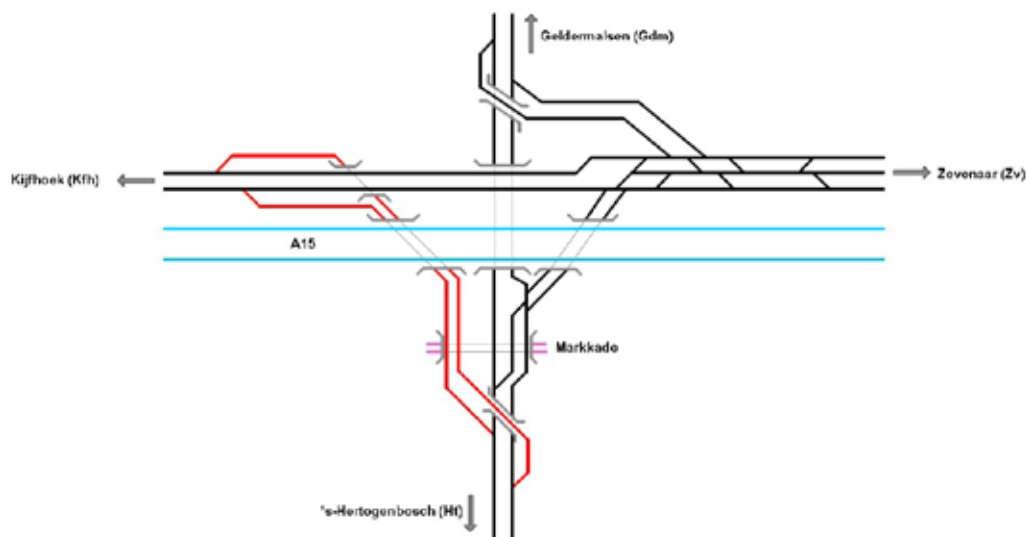
Na toepassing van zeef 1 en 2 zijn zeven varianten afgevalen. Deze varianten bleken niet de gevraagde functionaliteit te kunnen vervullen, waren te duur of brachten relatief veel hinder met zich mee. Dat betekent dat vijf varianten na zeef 1 en 2 nog kansrijk werden geacht. Het gaat om de varianten:

3. Voorkeursbesluit: In deze variant is sprake van een ongelijkvloerse in/uittakking van de Betuweroute met uittakkende sporen ten noorden en ten zuiden van de Betuweroute. Het noordelijk uittakkende spoor gaat met een dive-under onder de Betuweroute door. Het zuidelijk uittakkende spoor komt samen met het noordelijk uitgetakte spoor. De beide sporen worden in één spoorbundel door middel van een dive-under onder de A15 geleid. Hierna takken beide sporen in op de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch. Het noordelijk afgetakte spoor moet op het spoor 's-Hertogenbosch – Utrecht intakken (het oostelijke spoor van beide sporen Utrecht – 's-Hertogenbosch). Om het westelijke spoor niet gelijkvloers te hoeven kruisen is, gaat dit spoor via een fly-over over beide sporen Utrecht – 's-Hertogenbosch heen en takt vervolgens in op het oostelijke spoor. Deze variant is gebruikt als referentievariant, waar de overige varianten mee vergeleken zijn.



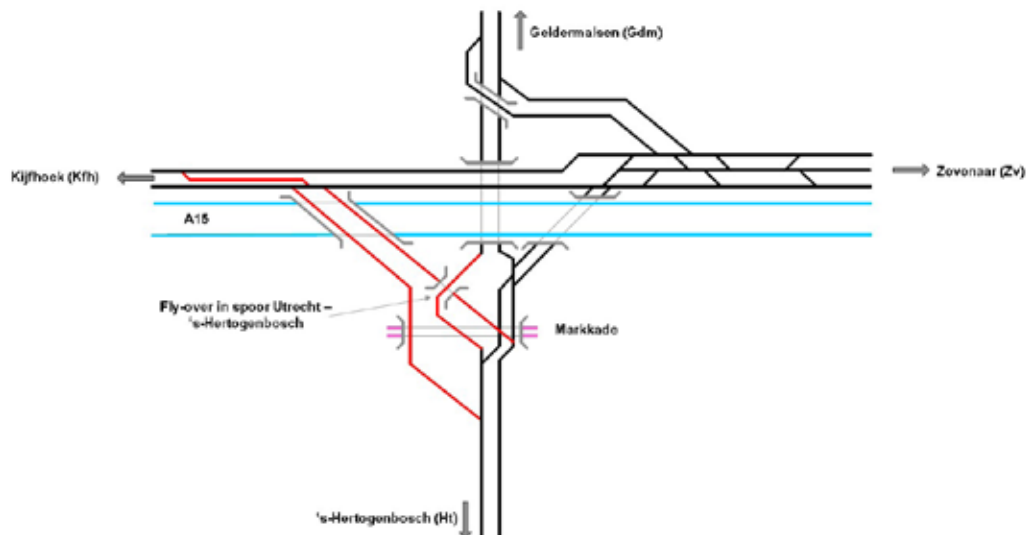
Figuur B3-2. Schematische weergave variant Voorkeursbesluit. Zie hieronder voor de legenda voor deze en andere schematische weergaven verderop in deze paragraaf.

4. Voorkeursbesluit 2: Vrijwel gelijk aan Voorkeursbesluit. Het verschil is dat in Voorkeursbesluit 2 de zuidwestbogen allebei een inwachtgelegenheid hebben voor goederentreinen. Deze inwachtgelegenheid leidt tot extra kosten en een groter ruimtebeslag dan de variant Voorkeursbesluit, doordat meer spoor aangelegd moet worden. De extra kosten zijn echter beperkt, waardoor is besloten deze variant verder te onderzoeken.



Figuur B3-3. Schematische weergave variant Voorkeursbesluit 2.

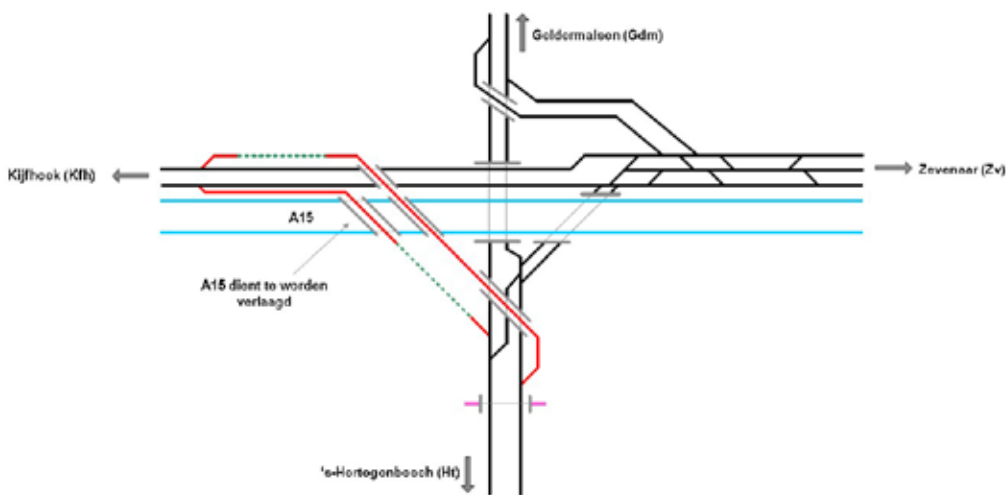
5. E2: Gelijkvloers in/uittakken Betuweroute met zuidelijke uittakkingen. Twee zuidwestbogen met een brede fly-over over de A15 voor beide sporen. Daarnaast bevat deze variant ook een fly-over voor het spoor Utrecht – 's-Hertogenbosch. De zuidwestbogen hebben allebei een inwachtgelegenheid. Doordat het noordelijke spoor van de Betuweroute gelijkvloers uittakt (via wissels) op het zuidelijke spoor, en daarmee de Zuidwestboog, heeft deze variant geen ruimtebeslag ten noorden van de Betuweroute. Deze twee eigenschappen werken kostenverlagend voor deze variant. Wel dient de A15 verlaagd te worden om ervoor te zorgen dat wordt voldaan aan de vereiste hellingspercentages voor goederentreinen. Het verlagen van de A15 is kostenverhogend. Hier staat tegenover dat in deze variant geen dive-unders worden toegepast, in tegenstelling tot de variant Voorkeursbesluit. Dit werkt kostenverlagend voor variant E2. Hiermee zijn de kosten van variant E2 vergelijkbaar ingeschat met variant Voorkeursbesluit.



Figuur B3-4. Schematische weergave variant E2.

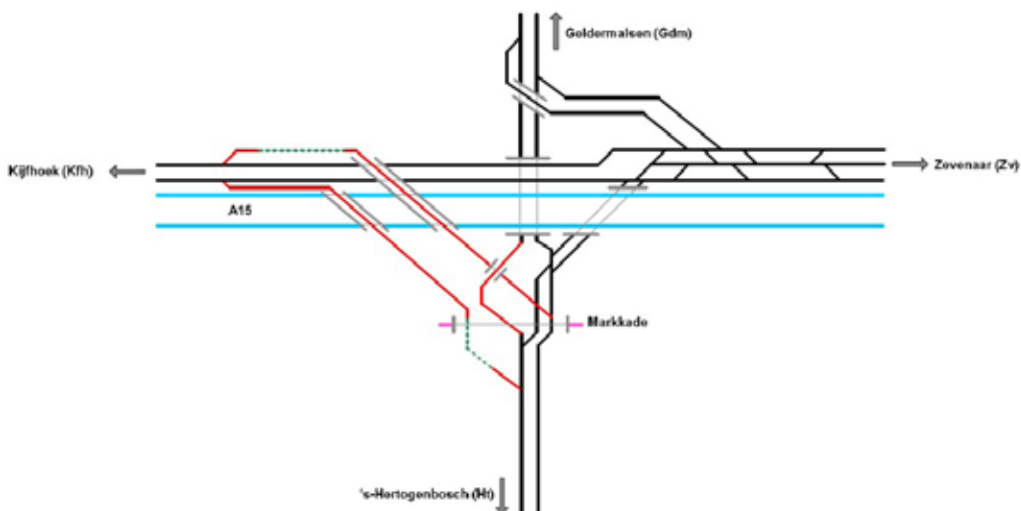


6. E3+: Ongelijkvloers in/uittakken Betuweroute met noordelijke intakking en zuidelijke uittakking. Twee zuidwestbogen met fly-over over de Betuweroute voor het noordelijk uitgetakte spoor. Beide zuidwestbogen kruisen de A15 door middel van een fly-over. Dus twee aparte fly-overs voor beide sporen. De A15 dient deels verdiept te worden aangelegd om de uittakking van het zuidelijke spoor van de Betuweroute mogelijk te maken. Hier geldt net als bij variant E2 dat een verlaging van de A15 noodzakelijk is om ervoor te zorgen dat wordt voldaan aan de vereiste hellingspercentages voor de zuidwestbogen. Verder is ook bij deze variant sprake van een fly-over over het spoor Utrecht – 's-Hertogenbosch voor de aansluiting van het noordelijk uitgetakte spoor van de Betuweroute op het spoor 's-Hertogenbosch – Utrecht. De twee kunstwerken over de A15 en de verlaging van de A15 zijn beide kostenverhogend voor deze variant.



Figuur B3-5. Schematische weergave variant E3+.

7. E6: Deze variant is een combinatie van varianten E2 en E3+. In deze variant zijn twee kunstwerken over de A15 voorzien. De eerste betreft enkel een fly-over over de A15, bedoeld voor het uittakking van het zuidelijke spoor van de Betuweroute. Het tweede kunstwerk betreft een langere fly-over, waarbij zowel de A15 als de Betuweroute worden gekruist, bedoeld voor de noordelijke uittakking van de Betuweroute. Ook bevat deze variant een fly-over van het spoor Utrecht – 's-Hertogenbosch over het noordelijk uitgetakte spoor van de Betuweroute. De fly-overs in deze variant zijn kostenverhogend. Daar staat tegenover dat geen dive-unders zijn voorzien, wat kostenverlagend is. De verwachte kosten liggen daarmee iets hoger dan de variant Voorkeursbesluit.



Figuur B3-6. Schematische weergave variant E6.

### Toepassing zeef 3

Om te beoordelen welke van de vijf hierboven genoemde varianten het meest kansrijk zijn, is zeef 3 toegepast. Zeef 3 is een verdere detaillering van zeef 2.

Beoordelingscriteria zeef 3:

- Gebruikshinder omgeving (geluid, trillingen, externe veiligheid): Extra geluidsproductie op voorgevel huizen (na plaatsing geluidsmaatregelen), aantal huizen dichtbij spoor, aantal wissels, afstand tot huizen.
- Landschappelijke inpassing (natuur, visueel): Afstand tot natuur, visuele impact voor de omwonenden.
- Landschappelijke inpassing (ruimtebeslag): De mate waarin het plan ingepast kan worden in de omgeving en bestaande plannen van gemeenten.
- Capaciteit van de boog: Aantal te verwerken treinen per richting per uur.
- Flexibiliteit gebruik/buffermogelijkheden: Is de boog in beide richtingen bruikbaar als buffer, of in één richting?
- Ontwerpsnelheid verbindingboog: De grootte van de maximale ontwerpsnelheid.
- Aantal gelijkvloerse spoorkruisingen: Aantal locaties waarbij treinen elkaar gelijkvloers kruisen.
- Verticaal alignement spoor (helling): Aanwezigheid van hellingen groter dan 5 promille (normwaarde).
- Mogelijkheid te combineren met inhaalallocatie goederentrein: Kan de Zuidwestboog worden gecombineerd met een inhaalspoor ten behoeve van goederentreinen tussen 's-Hertogenbosch en Utrecht?
- Bouw- en faseerbaarheid: Aantal bouwlocaties, aan- en afvoerroutes en -bewegingen, bouwduur, aantal woningen die er hinder van ondervinden. Mate van hinder tijdens de bouw, uitgedrukt in vertragingen/minder treinen.
- Kosten.

Op basis van bovenstaande criteria van zeef 3 zijn de vijf varianten nader beoordeeld. In onderstaande tabel is te zien hoe de varianten op deze criteria scoren. Een groene cel duidt op de best scorende variant(en) voor het betreffende criterium, vergeleken met de andere varianten. Een rode cel betekent dat de variant (of varianten) het slechtst scoort op het betreffende criterium, vergeleken met de andere varianten. Blanco cellen staan voor neutraal scorende varianten. De kosten zijn beoordeeld met + of – scores ten opzichte van de variant die is meegenomen in de kostenraming ten behoeve van de Voorkeursbeslissing in 2010 en dat is variant Voorkeursbesluit.

Tabel B3-1. Scoretabel zeef 3 varianten Zuidwestboog Meteren.

Criterium	Voorkeursbesluit	Voorkeursbesluit 2	E2	E3+	E6
Gebruikshinder omgeving (geluid, trillingen, externe veiligheid)					
Landschappelijke inpassing (natuur, visueel)					
Landschappelijke inpassing (ruimtebeslag)					
Capaciteit van de boog					
Flexibiliteit gebruik/buffermogelijkheden					
Ontwerpsnelheid verbindingboog					
Aantal gelijkvloerse spoorkruisingen					
Verticaal alignement spoor (helling)					
Mogelijkheid te combineren met inhaalallocatie goederentrein					
Bouw en faseerbaarheid					
Kosten*	Ref.	0	0	+	-

\* Kosten meer dan 10% lager dan referentie: ++, kosten 10 - 5% lager dan referentie: +, kosten tussen +5% en -5% ten opzichte van referentie: o, kosten 5 - 10% hoger dan referentie: -, kosten meer dan 10% hoger dan referentie: --

Bij het toepassen van zeef 3 blijkt dat varianten Voorkeursbesluit en E2 het best scoren. Dat wil zeggen, varianten Voorkeursbesluit en E2 kunnen allebei het best ingepast worden in de omgeving en bestaande plannen van gemeenten. Daarnaast scoort Variant E2 goed qua verticaal alignement en bouwbaarheid.

### Voorkeursbesluit en E2 in NRD

Op basis van 'het zeven' van de varianten is besloten om voor de spooraanpassingen Zuidwestboog Meteren de varianten Voorkeursbesluit en E2 als redelijkerwijs in beschouwing te nemen varianten mee te nemen in de NRD.

## B2.2. Totstandkoming varianten 's-Hertogenbosch-Vught

Parallel aan de VE-studie en workshops ten aanzien van de Zuidwestboog Meteren heeft ProRail in december 2011 en januari 2012 een identiek proces doorlopen voor 's-Hertogenbosch – Vught. De VE-studie en workshops leidden ook hier tot tientallen varianten. Door middel van categorisering van deze varianten zijn uiteindelijk 21 unieke varianten overgebleven voor 's-Hertogenbosch – Vught. Bij de categorisering zijn andere basisprincipes gebruikt dan bij de Zuidwestboog Meteren. De basisprincipes staan hieronder op een rij.

Tabel B3-2. Basisprincipes ten behoeve van categorisering varianten VE-studie.

Basisprincipes varianten 's-Hertogenbosch – Vught	
De locatie van de vrije kruising	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij Vught aansluiting</li> <li>• Ter hoogte van de Loonsebaan of Fort Isabella</li> <li>• Nabij 's-Hertogenbosch</li> </ul>
De hoogteligging van de sporen uit Eindhoven resp. Tilburg*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoogd / maaiveld (+ 1 / 0)</li> <li>• Half verhoogd / haf verdiept (+ ½ / - ½)</li> <li>• Maaiveld / verdiept (0 / -1)</li> <li>• Maaiveld / verhoogd (0 / +1)</li> <li>• Half verdiept / half verhoogd (- ½ / + ½)</li> <li>• Verdiept / maaiveld (-1 / 0)</li> </ul>
Type kruising	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fly-over</li> <li>• Dive-under</li> <li>• Combinatie van fly-over en dive-under</li> <li>• Geen vrije kruising maar een gelijkvloerse aansluiting</li> </ul>
Combinatie van de vrije kruising met een bestaand of nog te realiseren kunstwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De toekomstige onderdoorgang Loonsebaan</li> <li>• De bestaande onderdoorgang Postweg</li> <li>• De toekomstige brug over de Vlijmenseweg en Drongelens Kanaal</li> </ul>

\* Met het getal 0 wordt de huidige hoogteligging bedoeld.

De volgende stap voor ProRail was het terugbrengen van deze 21 unieke varianten tot alleen de kansrijke varianten. Hierbij heeft ProRail drie zeven gebruikt. Zeef 1 is toegepast op alle twaalf varianten. Deze zeef richtte zich vooral op 'harde' technische randvoorwaarden en eisen. Vervolgens is zeef 2 gebruikt om te toetsen of varianten die door zeef 1 komen ook voldoen aan een aantal prestatiecriteria.

### Eisen zeef 1

Varianten moeten voldoen aan de volgende belangrijke randvoorwaarden en uitgangspunten die door het programma PHS en de Voorkeursbeslissing van de minister worden opgelegd. Voldoet een variant daaraan niet, dan is deze terzijde gelegd:

- De routing van goederen- en reizigerstreinen.
- De dienstregeling van PHS moet uitvoerbaar zijn.
- De trein- en reizigersaantallen zoals geprognosticeerd.
- De transferkwaliteit van station 's-Hertogenbosch en de daarvoor benodigde sporenlay-out en cross-platform overstap.
- De baanvaknelheid tussen 's-Hertogenbosch en Eindhoven is en blijft 130 km/u.
- De functie van station 's-Hertogenbosch wanneer storingen of calamiteiten optreden.
- Kosten, die binnen een redelijke bandbreedte moeten vallen.

### Criteria zeef 2

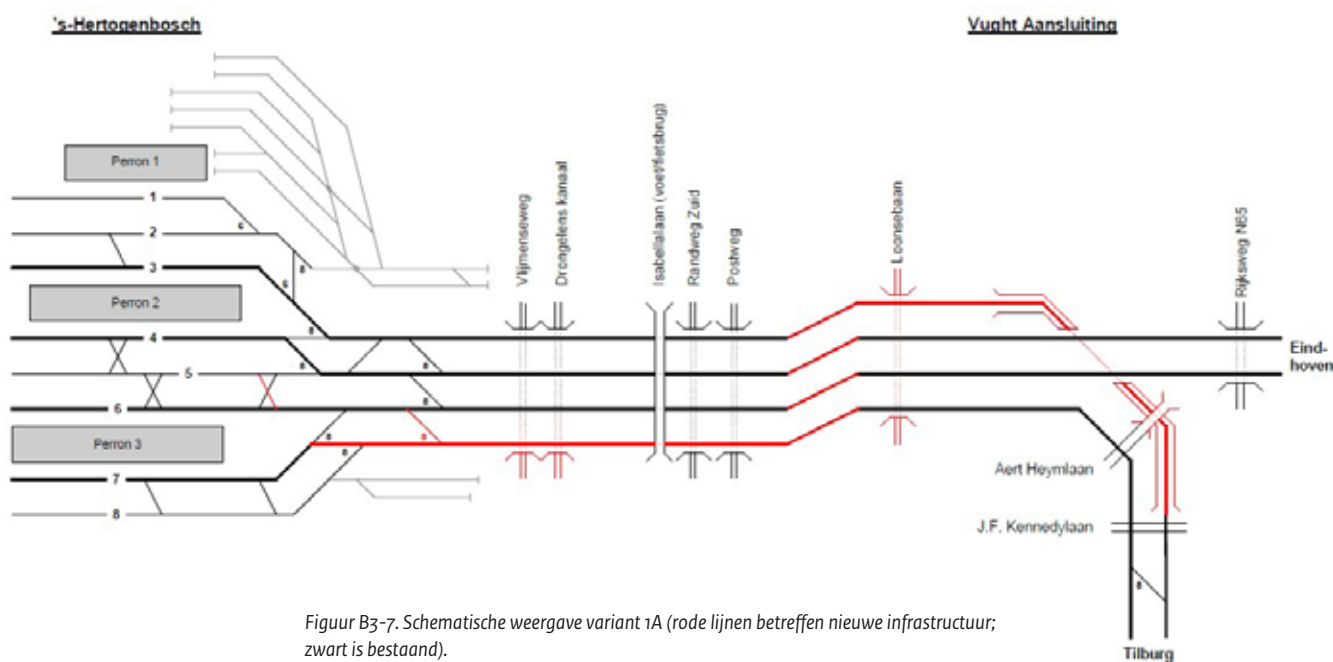
De resterende varianten zijn gewogen aan de hand van de volgende prestatiecriteria:

- Omgevingshinder tijdens gebruik (geluid, trillingen, externe veiligheid).
- Inpassing in de omgeving (visueel, natuur, ruimtebeslag, bereikbaarheid verkeer, overwegveiligheid).
- Gebruikswaarde en robuustheid.
- Bouwhinder en bouwbaarheid.
- Toekomstvastheid.
- Kosten.

### Resultaat zeef 1 en 2

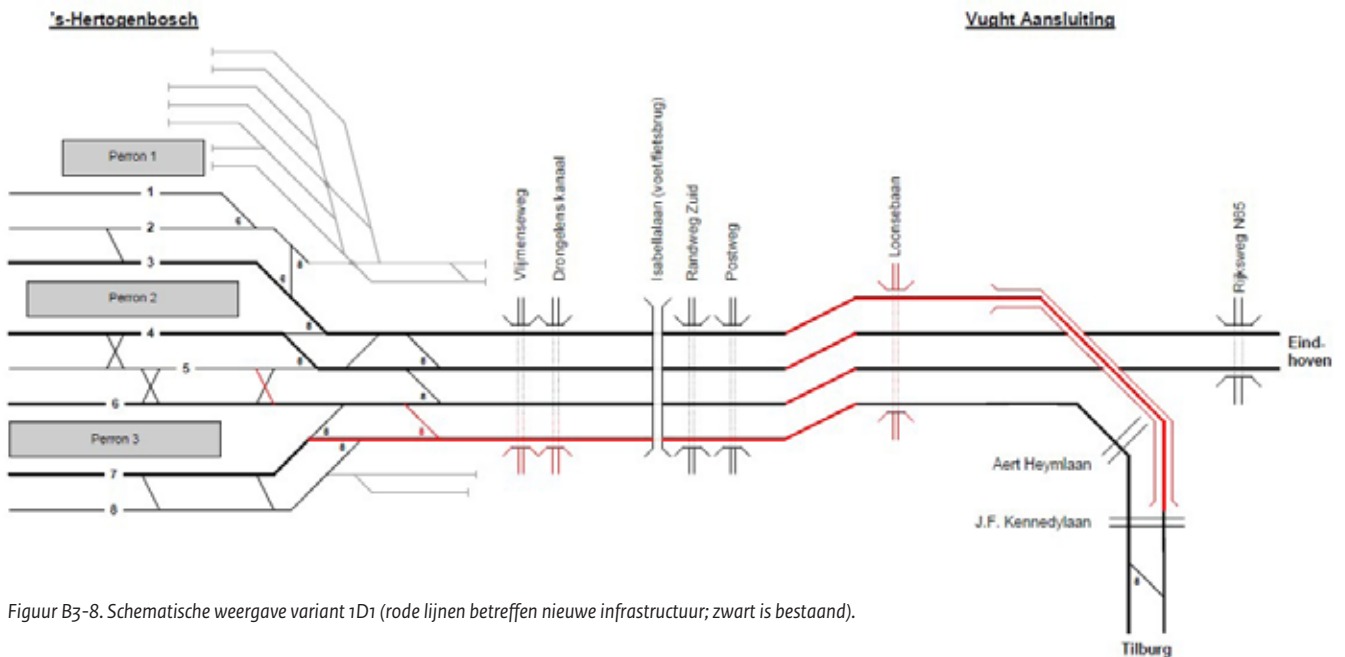
Na toepassing van zeef 1 en 2 bleven zes varianten voor 's-Hertogenbosch – Vught over. De vijftien afgevalen varianten bleken niet de gevraagde functionaliteit te kunnen vervullen, waren te duur of brachten relatief veel hinder met zich mee. Deze varianten zijn daarom niet kansrijk geacht. De zes varianten die na zeef 1 en 2 nog kansrijk werden geacht zijn de volgende:

8. Variant 1A (Voorkeursbesluit): Viersporigheid met een dive-under bij Vught voor het spoor uit Tilburg. De overweg Loonsebaan wordt vervangen door een onderdoorgang. De overweg Aert Heymlaan wordt deels vervangen door een dek over de dive-under voor het spoor uit Tilburg.



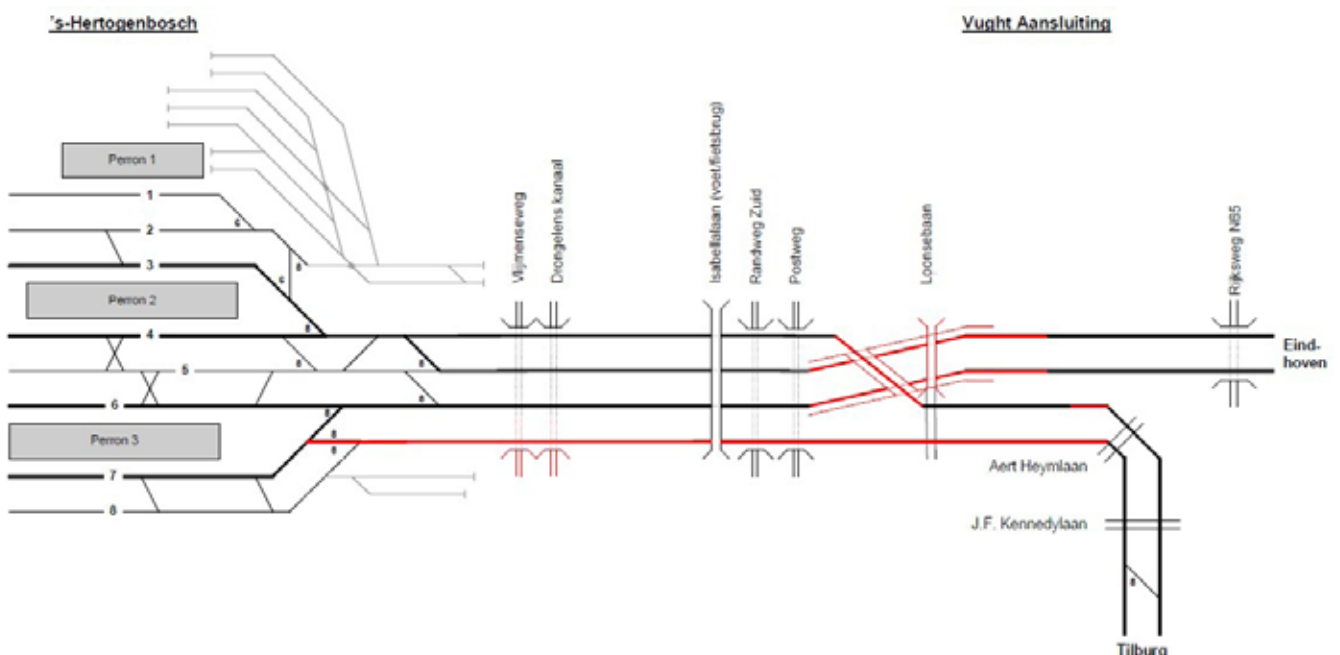
Figuur B3-7. Schematische weergave variant 1A (rode lijnen betreffen nieuwe infrastructuur; zwart is bestaand).

9. Variant 1D1: Viersporigheid met een fly-over bij Vught voor het spoor uit Tilburg. De kosten van deze variant zijn hierdoor lager dan variant 1A, waarbij een dive-under wordt gebruikt. Bovendien zal de bouw minder overlast geven dan variant 1A. Wel zorgt de fly-over ervoor dat meer geluidmaatregelen nodig zijn en er een visuele barrière in Vught ontstaat. Doordat het spoor bij de Loonsebaan weer op normale hoogte is moet de overweg Loonsebaan vervangen worden door een onderdoorgang.



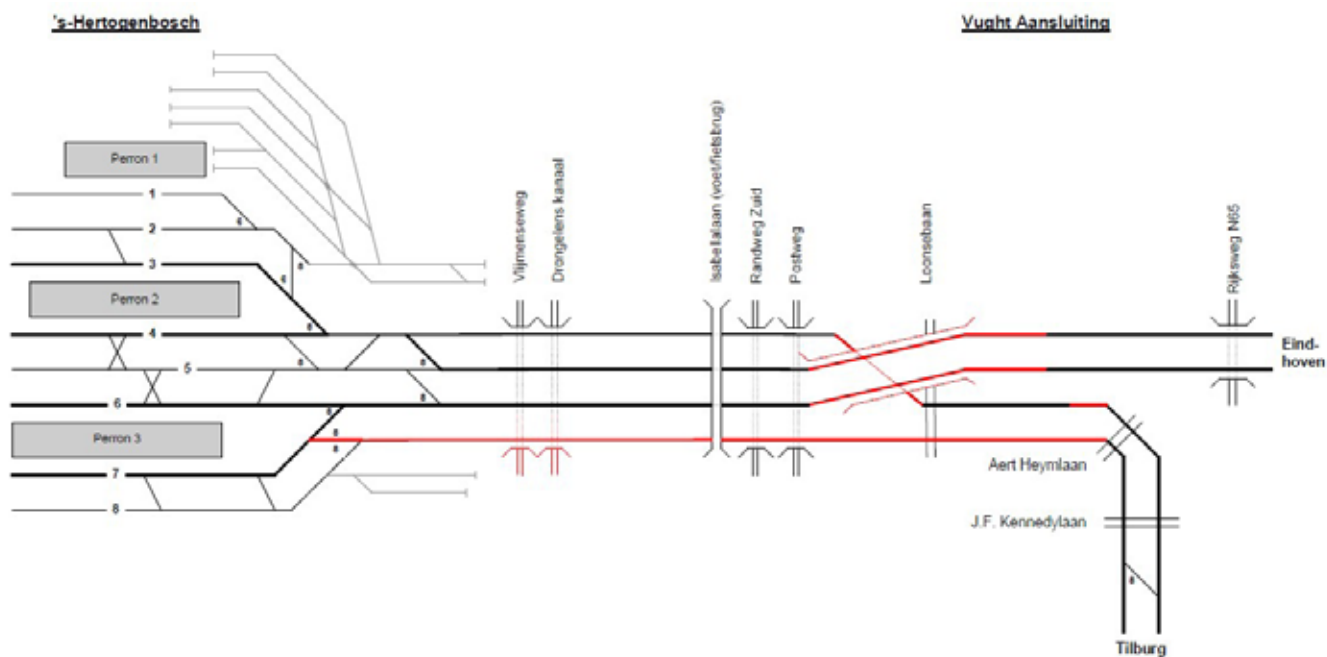
Figuur B3-8. Schematische weergave variant 1D1 (rode lijnen betreffen nieuwe infrastructuur; zwart is bestaand).

10. Variant 2C: Viersporigheid met een dive-under ter hoogte van de Loonsebaan. De sporen van en naar Eindhoven gaan door de dive-under. De overweg Loonsebaan wordt deels vervangen door een dek over de dive-under. De kosten van deze variant zijn vergelijkbaar met 1A. Het vierde spoor, aan de westzijde, ligt in deze variant wel dicht bij woningen in Vught.



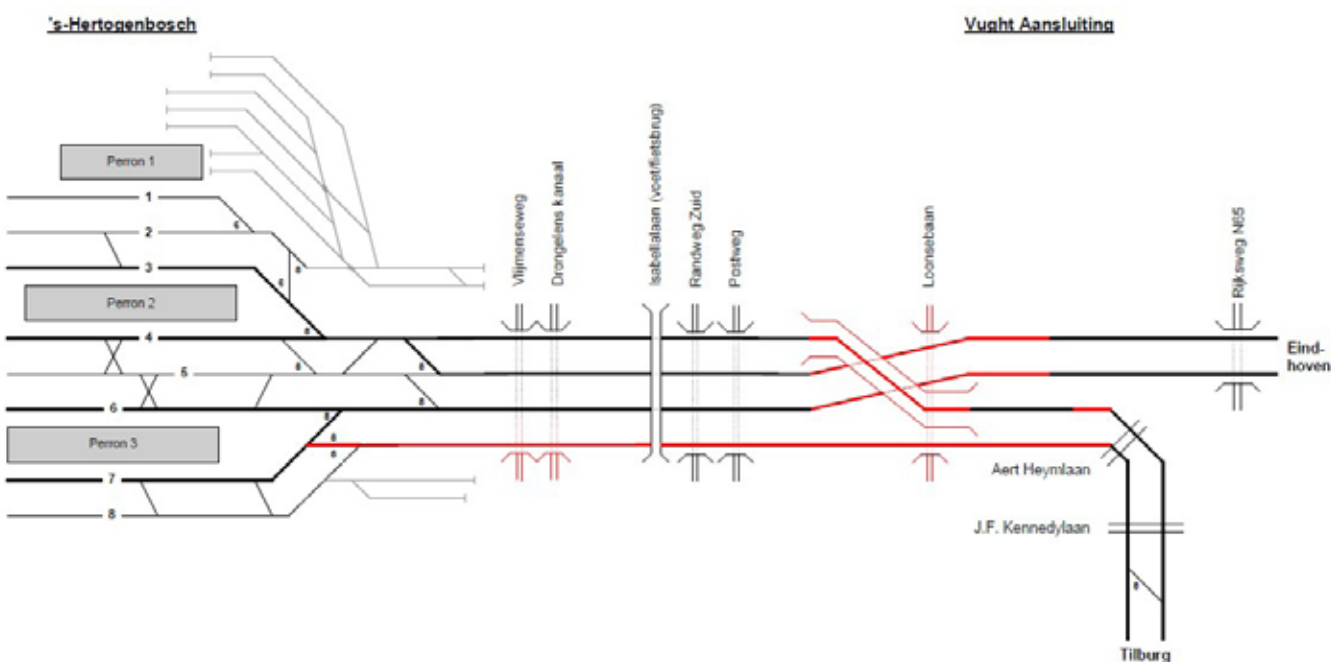
Figuur B3-9. Schematische weergave variant 2C (rode lijnen betreffen nieuwe infrastructuur; zwart is bestaand).

11. Variant 2D: Viersporigheid met een fly-over ter hoogte van de Loonsebaan. De sporen van en naar Eindhoven gaan over de fly-over, zodat het spoor vanuit Tilburg onder de fly-over door kruist. Net als bij variant 2C komt het vierde spoor dichtbij woningen in Vught te liggen. De kosten van deze variant zijn lager, doordat geen dive-unders of onderdoorgangen worden aangelegd. De fly-over zorgt echter wel voor een visuele barrière in Vught. Ook zijn meer geluidmaatregelen nodig door deze fly-over.



Figuur B3-10. Schematische weergave variant 2D (rode lijnen betreffen nieuwe infrastructuur; zwart is bestaand).

12. Variant 2F: Viersporigheid met een fly-over ter hoogte van de Loonsebaan. Het spoor uit Tilburg (rechter spoor in onderstaande figuur) wordt via een fly-over over de sporen van en naar Eindhoven geleid. De kosten van deze variant zijn lager dan de 1A vanwege de fly-over in plaats van dive-under. De fly-over zorgt voor een visuele barrière in Vught en extra geluidmaatregelen.



Figuur B3-11. Schematische weergave variant 2F (rode lijnen betreffen nieuwe infrastructuur; zwart is bestaand).





- Bouwhinder voor treinverkeer: Mate van hinder tijdens de bouw, uitgedrukt in vertragingen/minder treinen.
- Toekomstvastheid N65: Mogelijkheid ophogen brugdek N65 mogelijk.
- Kosten.

Op basis van bovenstaande criteria van zeef 3 zijn de zes varianten nader beoordeeld. In onderstaande tabel is te zien hoe de varianten op deze criteria scoren. Een groene cel duidt op de best scorende variant(en) voor het betreffende criterium, vergeleken met de andere varianten. Een rode cel betekent dat de variant (of varianten) het slechtst scoort op het betreffende criterium, vergeleken met de andere varianten. Blanco cellen staan voor neutraal scorende varianten. De kosten zijn beoordeeld met + of – scores ten opzichte van de variant die is meegenomen in de kostenraming ten behoeve van de Voorkeursbeslissing. Dat is variant 1A.

**Tabel B3-3. Scoretabel zeef 3 varianten 's-Hertogenbosch – Vught (bron: ProRail (2012) PHS, TB Meteren Boxtel. Afwegingsnotitie varianten t.b.v. notitie R&D).**

Criterium	1A	1D1	2C	2D	2F	3A
Gebruikshinder omgeving (geluid)			■	■		
Gebruikshinder omgeving (trillingen)	■			■		
Gebruikshinder omgeving (externe veiligheid)		■	■			
Robuustheid dienstregeling beschikbaarheid toevoegen	■					■
Gebruikswaarde (voldoen aan CRS)						
Robuustheid infra						
Landschappelijke inpassing (natuur)			■			■
Landschappelijke inpassing (visueel)			■	■		
Landschappelijke inpassing (ruimtebeslag)	■		■	■		
Landschappelijke inpassing (bereikbaarheid verkeer)	■		■	■		
Landschappelijke inpassing (overwegveiligheid)	■		■	■		
Bouwhinder voor omgeving	■			■		
Bouwhinder voor treinverkeer		■	■			
Toekomstvastheid N65	■	■	■			
Kosten*	Ref.	+	-	-	+	++

\* Kosten meer dan 10% lager dan referentie: ++, kosten 10 - 5% lager dan referentie: +, kosten tussen +5% en -5% ten opzichte van referentie: o, kosten 5 - 10% hoger dan referentie: -, kosten meer dan 10% hoger dan referentie: --

Uit de scoretabel blijkt dat variant 2C op de criteria voor gebruikshinder/gebruikswaarde (criteria 1 t/m 6) en landschappelijke inpassing (criteria 7 t/m 11) vaak goed scoort.

De toepassing van Zeef 3 op de resterende zes varianten levert daarom het volgende op:

- De drie varianten met een fly-over in Vught (1D1, 2D, 2F) zijn iets goedkoper, maar veroorzaken meer geluidshinder en visuele verstoring. Gezien het belang van een acceptabele inpassing vallen deze varianten daarom af.
- De variant 3a met een fly-over bij 's-Hertogenbosch levert door de steile hellingen een te grote beperking voor de capaciteit van het baanvak (treinen moeten hier met lagere snelheid overheen, waardoor het langer duurt voordat de fly-over weer vrij is voor een volgende trein) en scoort dus slecht voor wat betreft de robuustheid van de dienstregeling. Daarom valt ook deze variant af.

Dan blijven twee varianten over, de voorkeursbeslissing (1A) met een dive-under bij Vught Aansluiting en variant 2C waarbij de sporen van/naar Eindhoven verdiept worden aangelegd. Deze laatste variant levert de minste geluidhinder op voor de omgeving omdat de grootste verkeersstroom door de dieper liggende sporen rijden. Variant 1a is goedkoper. Beide varianten zijn dus kansrijk.

### Varianten 1A en 2C in NRD

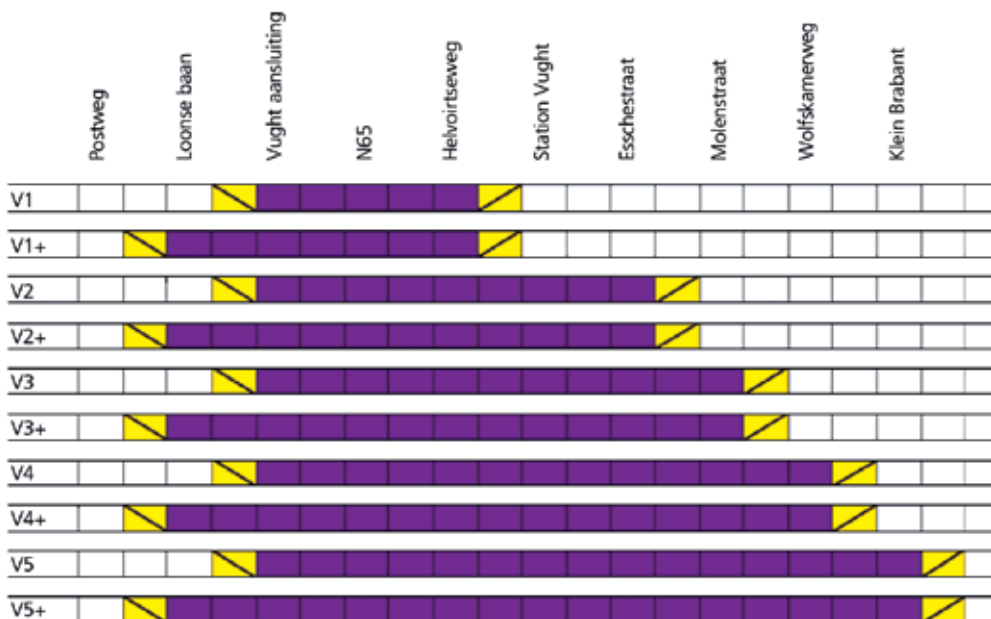
Op basis van 'het zeven' van de varianten is besloten om voor de spooraanpassingen 's-Hertogenbosch – Vught de varianten 1A en 2C mee te nemen als redelijkerwijs in beschouwing te nemen varianten in de NRD.

### B2.3. Toevoeging verdiepte ligging Vught

De resultaten van het zeefproces en de beoordeling van varianten zoals beschreven in voorgaande paragrafen zijn teruggekoppeld aan de betrokken gemeenten en hun inwoners. Daarbij is naast de twee al geselecteerde varianten voor 's-Hertogenbosch – Vught nog een derde variant meegenomen in de NRD. Deze derde variant is aangedragen vanuit de omgeving (de inwoners van Vught). Het betreft variant 1B+ die eerder vanwege kosten is afgefallen. Hierbij liggen de sporen van en naar Eindhoven verdiept. De N65 gaat dan van een verdiepte ligging naar maaiveldniveau. De lengte van de verdiepte ligging is daarbij variabel gehouden. De minister heeft aangegeven dat een verdiepte ligging in Vught onderzocht kan worden in de m.e.r.-studie, maar dat voor deze variant medefinanciering vanuit de regio (gemeente en provincie) nodig is.

Deze drie varianten (1A, 1B+ en 2C) zijn, samen met de twee varianten in Meteren, opgenomen in de ontwerp-NRD die op 6 september 2012 is gepubliceerd. De ontwerp-NRD heeft vervolgens zes weken ter visie gelegen. In deze periode kon iedereen die dat wilde zijn of haar zienswijze indienen (mening geven, vragen stellen en voorstellen doen over de inhoud van de ontwerp-NRD).

Uit de binnengekomen zienswijzen bleek dat insprekers meer duidelijkheid wensten over de lengte van de verdiepte ligging in variant 1B+. Om te bepalen welke varianten van een verdiepte ligging nader onderzocht worden in de m.e.r.-studie zijn samen met overheden en vertegenwoordigers van bewoners vier aanvullende studiesessies gehouden. Hierbij is vastgesteld dat de belangrijkste prestatiecriteria voor de beoordeling van deze verdiepte varianten geluid, trillingen en oversteekbaarheid zijn. Het resultaat van deze studiesessies is dat verschillende lengten van de verdiepte ligging zijn opgenomen in de definitieve NRD. Variant 1B+ is daarmee doorontwikkeld tot varianten V1 t/m V5+. Hieronder is een schematische weergave van de lengte van deze varianten opgenomen.



Figuur B3-13. Varianten verdiepte ligging Vught.

De definitieve NRD is in mei 2013 gepubliceerd. In de NRD zijn daarmee in totaal twee varianten voor Meteren en twaalf varianten voor 's-Hertogenbosch – Vught opgenomen.

#### **Overzicht varianten in NRD**

Varianten Meteren:	Voorkeursbeslissing 2 E2
Varianten Vught:	1A 2C V1 t/m V5 V1+ t/m V5+

# Bijlage 4

## Achtergrond- documenten

Betreft	Datum	Kenmerk	Auteur
<b>Variëntenaafweging</b>			
Variëntennota PHS Meteren – Boxtel	29 januari 2014	MB151-01-01	Arcadis
Informatiedocument Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Meteren – Boxtel	16 juni 2014	P834719	ProRail
Aanvulling Variëntennota PHS Meteren – Boxtel, Milieuonderzoek varianten in Vught: V3 en V3 Oost Verkort	27 november 2015		Arcadis
Aanvulling Informatiedocument ten behoeve van besluitvorming PHS Meteren – Boxtel variantkeuze Variant V3 – Variant V3 Oost Verkort	20 november 2015	#3839756	ProRail
Koepelnotitie ten behoeve van de afweging tussen V3 en V3 Oost Verkort in Vught	26 mei 2015	#3748217	ProRail
<b>Geluid</b>			
MER Deelrapport Geluid	15 december 2017	MB21401-01	Arcadis
<b>Externe veiligheid</b>			
MER Deelrapport Externe Veiligheid	15 december 2017	MB21402-01	Arcadis
<b>Luchtkwaliteit</b>			
MER/OTB Deelrapport Luchtkwaliteit	15 december 2017	MB21403-01	Arcadis
<b>Gezondheid</b>			
MER Deelrapport Gezondheid	15 december 2017	MB21411-01	Arcadis
<b>Trillingen</b>			
MER Deelrapport Trillingen	15 december 2017	MB21404-01	Arcadis
<b>Stedelijke en landschappelijke inpassing</b>			
MER Deelrapport Landschappelijke en stedelijke inpassing	15 december 2017	MB21409-01	Arcadis
<b>Barrièrewerking</b>			
MER Deelrapport Barrièrewerking	9 juli 2015	versie C, MB21410-01	Arcadis
<b>Natuur</b>			
MER Deelrapport Natuur	15 december 2017	MB21405-0	Arcadis
Passende Beoordeling	15 december 2017	MB21405-02	Arcadis
Inventarisatie beschermde soorten	15 december 2017	MB21405-04	Arcadis
Toetsing Natuur Netwerk Nederland	15 december 2017	MB21405-07	Arcadis
<b>Water</b>			
MER Deelrapport Water	15 december 2017	MB21406-01	Arcadis
<b>Bodem</b>			
MER/OTB Deelrapport Bodem	15 december 2017	MB21408-01	Arcadis

Betreft	Datum	Kenmerk	Auteur
<b>Archeologie</b>			
MER Deelrapport Archeologie	15 december 2017	MB21407-01	Arcadis
<b>Eindsituatie N65, gecombineerd voor PHS Meteren – Boxtel</b>			
Notitie luchtkwaliteit onderliggend wegennet als gevolg van PHS Meteren – Boxtel en N65	2 november 2017	20170901-415705	Antea
Akoestisch onderzoek Geluidseffecten op onderliggend wegennet vanwege de projecten PHS en N65	8 november 2017	0415705.00	Antea
<b>Nota van Antwoord ontwerp Notitie Reikwijdte en Detailniveau Milieueffectrapportage Programma Hoogfrequent Spoorvervoer: Meteren – Boxtel</b>			
Nota van Antwoord ontwerp Notitie Reikwijdte en Detailniveau Milieueffectrapportage Programma Hoogfrequent Spoorvervoer: Meteren – Boxtel – zienswijzen op kennisgeving MER en Notitie Reikwijdte en Detailniveau	mei 2013	IENM/BSK-2013/101239	





Dit is een uitgave van het

**Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat**

Postbus 20901 | 2500 EX Den Haag  
[www.rijksoverheid.nl/ienw](http://www.rijksoverheid.nl/ienw)

Februari 2018