ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

AANVULLING VARIANTENNOTA PHS METEREN - BOXTEL

Milieuonderzoek varianten in Vught: V3 en V3 Oost Verkort

27 NOVEMBER 2015

EINDVERSIE

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com

Projectnummer: D01021.000175

Contactpersonen

Yvonne Rosloot
Rinke Koopman
Tim Schellekens

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

SAMENVATTING 6

1 INLEIDING 14

1.1 Bestuurlijke context 14

1.2 Doel en werkwijze 15

1.3 Leeswijzer 16

2 TOELICHTING VARIANTEN VUGHT 17

2.1 Pakket van maatregelen traject Meteren – Boxtel 17

2.2 Variant V3 17

2.3 Variant V3 Oost Verkort 20

2.4 Variantkenmerken 25

3 AANPAK 27

3.1 Algemene uitgangspunten 27

3.2 Beoordelingskader 29

4 BEOORDELING PER THEMA 30

4.1 Technische inpassing 30

4.1.1 Functionaliteit 30

4.1.2 Haalbaarheid 31

4.2 Milieu en Inpassingseffecten 34

4.2.1 Geluid 34

4.2.2 Trillingen 39

4.2.3 Externe veiligheid 41

4.2.4 Stedelijke en landschappelijke inpassing 46

4.2.5 Natuur 60

4.2.6 Luchtkwaliteit 62

4.2.7 Water 64

4.2.8 Bodem 65

4.2.9 Archeologie 71

4.2.10 Barrièrewerking overwegen 74

4.2.11 Gezondheidseffecten 76

4.3 Tijdelijk spoor Variant V3: Milieu en inpassingseffecten 76

4.3.1 Geluid 76

4.3.2 Trillingen 78

4.3.3 Natuur 79

4.3.4 Stedelijke en landschappelijke inpassing 79

5 EFFECTVERGELIJKING 81

BIJLAGE 1 ONWERPTEKENINGEN 85

BIJLAGE 2 GELUIDSCHERMEN 86

BIJLAGE 3 BESCHERMDE SOORTEN 87

BIJLAGE 4 KAARTEN STEDELIJKE & LANSCHAPPELIJKE INPASSING 96

BIJLAGE 5 TRILLINGSHINDER 97

SAMENVATTING

Besluitvorming Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort te Vught

De Staatssecretaris heeft op basis van het Informatiedocument Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Meteren – Boxtel op 17 juni 2014 een voorkeursvariant gekozen. Basis hiervoor was de Variantennota van januari 2014. Voor het tracédeel ‘s-Hertogenbosch - Vught is gekozen voor de aanleg van een 4e spoor tussen ‘s-Hertogenbosch en Vught, het ongelijkvloers maken van de kruising bij de Aansluiting Vught en Variant V3 als verdiepte ligging van het spoor te Vught. Variant V3 gaat uit van een tweesporige verdiepte ligging te Vught. De verdieping wordt aangelegd met het oog op vermindering van de omgevingseffecten. In Variant V3 wordt een tijdelijk spoor ten westen van het huidig spoor aangelegd om de dienstregeling zo min mogelijk te verstoren, aangezien de verdiepte ligging op de locatie van het huidige spoor wordt aangelegd.

In de nadere uitwerking van Variant V3 heeft de Staatssecretaris ook gekozen om onderzoek te laten doen naar een andere oplossing om het definitief spoor naast het bestaande spoor te bouwen. Belangrijke reden van de nadere uitwerking is het voorkomen van de hinder van het tijdelijk spoor, dat relatief dicht langs de bebouwing ten westen van het huidige spoor te Vught loopt. In die nadere uitwerking is Variant V3 Oost Verkort ontwikkeld, die ten oosten van het huidig spoor ligt en ongeveer 300 meter korter is voor wat betreft de verdiepte ligging dan Variant V3. Er is daarbij geen tijdelijk spoor nodig.

Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort en achterliggende onderzoeken zijn omschreven in de Koepelnotitie. Op basis van de Koepelnotitie hebben het Ministerie van IenM, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Vught op 23 april 2015 besloten om 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.

De Aanvulling van de Variantennota van januari 2014

Op 17 december 2015 is het streven dat de bestuurders (de wethouder van Vught, de gedeputeerde van de provincie Noord-Brabant en de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu) hun voorkeur bepalen voor één van de twee uitvoeringsvarianten voor de verdiepte ligging van het spoor in Vught. Onderliggend document is één van de vier documenten waarop deze voorkeur wordt gebaseerd. De andere documenten zijn de Concept Gebiedsvisie Spoorzone, de juridische toets en Resultaten Consultatie. Hoe zwaar elk van deze documenten meeweegt is aan de bestuurders. Vergeleken met de Koepelnotitie mei 2015 is in de Aanvulling Variantennota nader onderzoek gedaan naar:

- Effecten als gevolg van het tijdelijk spoor in Variant V3.
- Effecten van Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort in de eindsituatie, te weten:
  - Effecten tussen de Postweg en Wolfkamerweg (in plaats van Den Bosch Zuid en Boxtel, zoals in de Koepelnotitie) om de verschillen tussen Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort beter te kunnen duiden.
  - Trillingen in de huidige situatie, om de effecten in de eindsituatie beter te kunnen inschatten. Effecten op het niveau van afzonderlijke panden in de eindsituatie worden in het OTB opgenomen.
  - Verwerken van ecologische veldinventarisaties uit 2015 in de effectbeoordeling natuur.

- Voor de effectbeoordeling van stedelijke en landschappelijke inpassing is Vught in drie deelgebieden verdeeld, namelijk Vught Noord, Midden en Zuid.

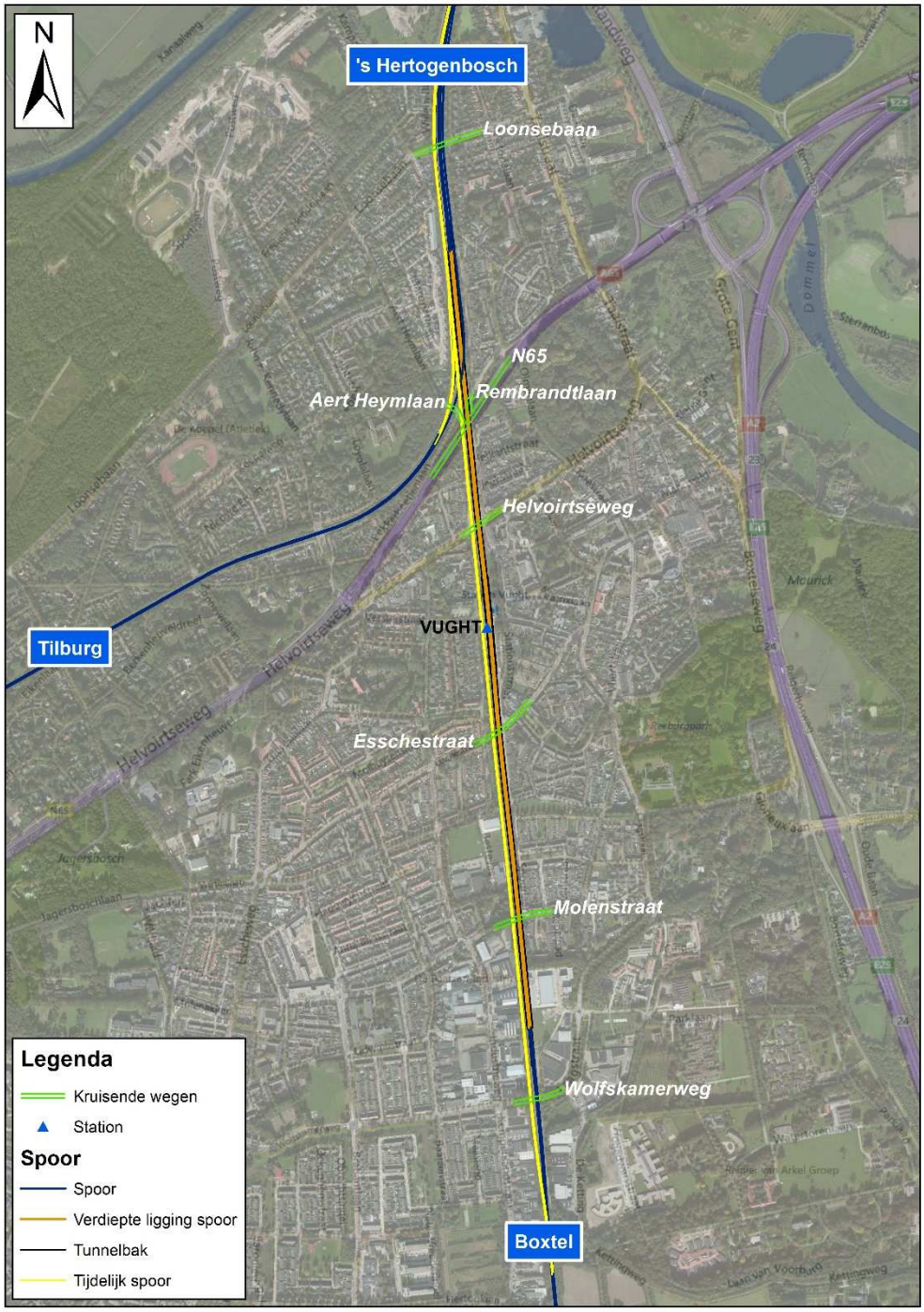
Variant V3

Variant V3 betreft een tweesporige verdiepte ligging van het spoor, dat op de locatie van het huidige spoor wordt aangelegd. De verdiepte ligging van het spoor heeft een lengte van circa 1.610 meter gerekend vanaf de splitsing naar Tilburg tot en met de kruising met de Molenstraat (zonder toeritten). 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. Ter hoogte van de Loonsebaan en de Wolfskamerweg ligt het spoor op maaiveld. De beide wegen kruisen het spoor onderlangs.

Aan de westzijde van het spoor worden over een lengte van 1.365 meter geluidsschermen geplaatst. Aan de oostzijde over een lengte van 1500 meter. Als gevolg van de aanpassing van de spoorkruising met de N65 worden 3 woningen gesloopt. In totaal worden 15 bedrijfspanden gesloopt.

Bouwperiode Variant V3

De bouw van de verdiepte ligging duurt 4 jaar en 9 maanden. Kenmerkend voor de bouwperiode is het opbouwen van het tijdelijk spoor door Vught. Over een lengte van 3,3 km worden te Vught 2 tijdelijke sporen aangelegd aan de westzijde van de huidige spoorbaan. Dit tijdelijk spoor voorkomt een meerjarige buitendienststelling van het spoor tussen ’s-Hertogenbosch en Boxtel. Gedurende ca. 3 – 3,5 jaar zal het tijdelijk spoor in gebruik zijn. Tijdens de bouwperiode zijn 24 woningen en 1 bedrijfspand onbereikbaar. Daarnaast zijn er 6 panden niet bewoonbaar vanwege trillingseffecten ter hoogte van het tijdelijk spoor.



Afbeelding 0.1: Locatie van de verdiepte ligging te Vught in Variant V3

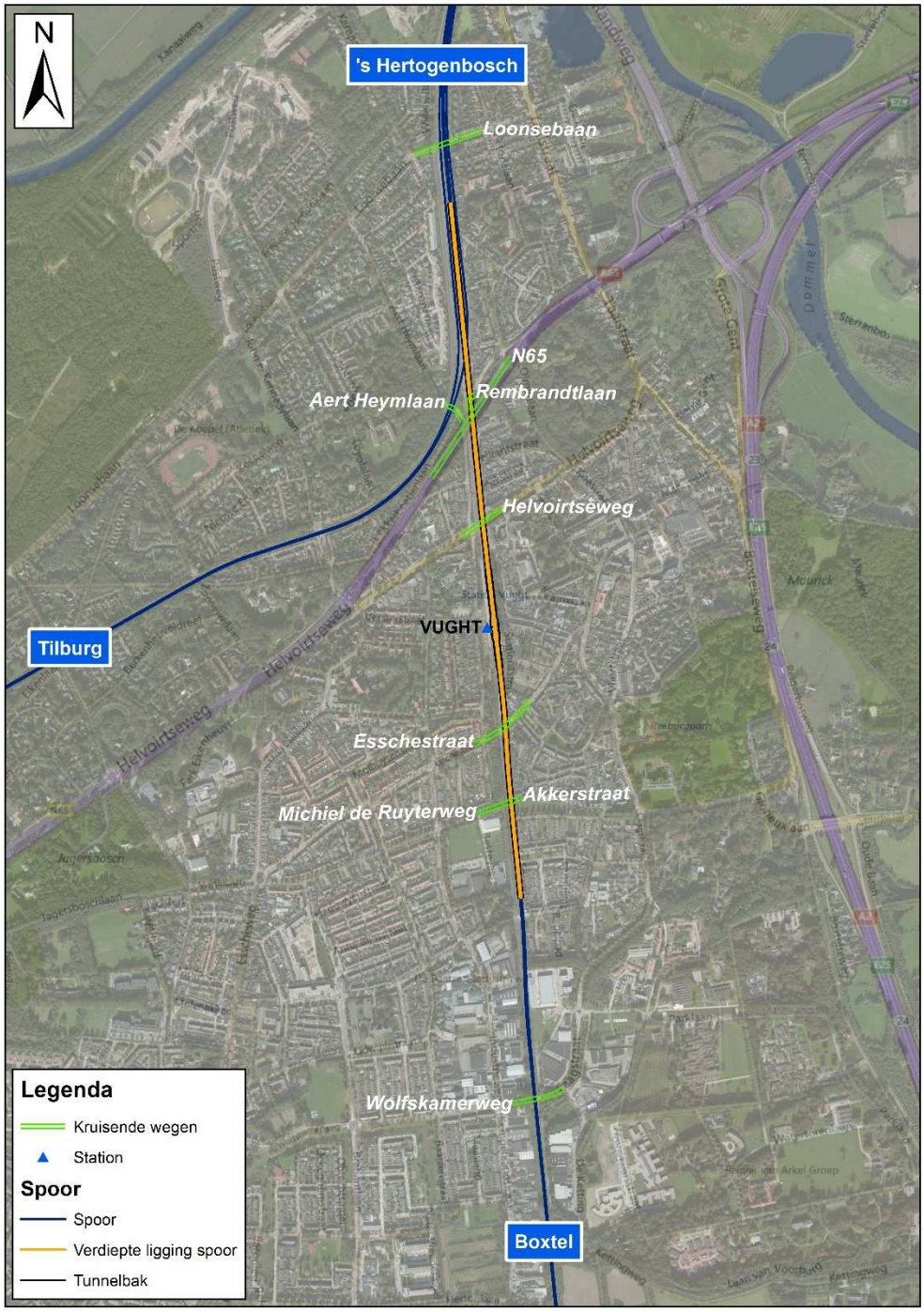
Variant V3 Oost Verkort

Variant V3 Oost Verkort gaat uit van de bouw van het verdiepte spoor exclusief toeritten met een lengte van circa 1.310 meter. Deze variant is voor wat betreft de verdiepte ligging aan de zuidzijde 300 meter korter dan Variant V3. Het verdiept liggende spoor is zodanig ontworpen dat het profiel van de wegen op maaiveld blijft, zoals in de huidige situatie ook het geval is. Ter hoogte van de Loonsebaan en de Wolfskamerweg ligt het spoor op maaiveld. De beide wegen kruisen het spoor onderlangs.

Als gevolg van het inkorten van de verdiepte ligging vervalt de bestaande kruising bij de Molenstraat. In plaats daarvan wordt er een nieuwe vervangende ongelijkvloerse kruising aangelegd tussen de Michiel de Ruijterweg en de Akkerstraat. Aan de westzijde van het spoor worden over een lengte van 1.365 meter geluidsschermen geplaatst. Aan de oostzijde over een lengte van 2.100 meter. Als gevolg van de aanpassing van de spoorkruising met de N65 worden 3 woningen gesloopt. Aan de oostzijde van de huidige spoorbaan worden 90 woningen en 17 bedrijfspanden gesloopt. Twee appartementencomplexen aan de Helvoirtseweg met in totaal 37 appartementen worden deels gesloopt. Er zijn 33 panden in de appartementencomplexen die niet gesloopt hoeven te worden, maar mogelijk wel verworven dienen te worden. Een nadere toelichting is daarom te vinden in het achterliggende rapport van AKD - Juridische Analyse varianten verdiepte ligging Vught.

Bouwperiode Variant V3 Oost Verkort

Aangezien het bestaande spoor tijdens de bouwperiode in gebruik blijft, wordt er geen tijdelijk spoor aangelegd, zoals in Variant V3. De impact voor de bestaande woningen en andere panden aan de oostzijde van de huidige spoorbaan is groter dan bij Variant V3 door de verschuiving van de verdiepte ligging naar het oosten. Het bouwterrein komt aan de oostzijde van het huidig spoor te liggen. Tijdens de bouwperiode zijn 20 woningen onbereikbaar.



Afbeelding 0.2: Locatie van de verdieping te Vught in Variant V3 Oost Verkort

Effecten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort

In onderstaande tabel zijn de belangrijke en/of onderscheidende effecten voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort weergegeven.

Thema	Beoordelingscriterium	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Haalbaarheid	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 & geluidbelast oppervlak	0	+	+
Trillingen	Trillingshinder	0	-	-
Externe veiligheid	Groepsrisico	0	-	-
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0	-	-
	Cultuurhistorie	0	-	- -
	Ruimtelijke kwaliteit	0	+	- -
	Ruimtelijke functies	0	- -	- - -
Natuur	Aantasting beschermde soorten	0	-	- -
Archeologie	Aantasting gebieden met bekende en te verwachten waarden.	0	- -	- - -

Tabel 0.3: Effectbeoordeling Aanvulling Variantennota 2015

Voor haalbaarheid geldt 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 met name 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 geluidsschermen 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 effecten op geluid als gevolg van het tijdelijk spoor in Variant V3 kunnen worden beperkt door tijdelijke maatregelen te treffen. 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 (Den Bosch Zuid tot Boxtel in plaats van Postweg – Wolfskamerweg). Juist op de trajecten buiten Vught neemt het geluidbelast oppervlak toe, evenals de geluidbelasting op woningen ter hoogte van Den Bosch 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 waar beschermde soorten in voorkomen (nesten) en wordt aangrenzend groen verwijderd. Deze conclusies zijn ook getrokken in de Koepelnotitie. Ze zijn nu 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 dan in Variant V3 omdat het meer oostelijk gelegen spoor een groter gebied met archeologische (verwachtings)waarden aantast. De overall conclusie ten aanzien van de milieueffecten is dat de conclusies in de Koepelnotitie robuust zijn gebleken.

Effecten tijdelijk spoor Variant V3

Er treden als gevolg van het tijdelijk spoor in Variant V3 effecten op geluid op indien geen maatregelen getroffen worden. De toename is vooral aan de noordzijde van de N65 aan de orde, waar in de tijdelijke situatie de bestaande geluidschermen afgebroken worden en het spoor dichter op de woningen komt te liggen. Ten zuiden van de N65 is locaal ook sprake van een toename omdat het spoor dichter bij de woningen aan de westzijde komt te liggen. De toename als gevolg van het tijdelijk spoor is relatief beperkt, omdat de snelheid in de tijdelijke situatie 80 km/uur is. Genoemde effecten kunnen worden vermeden door het toepassen van de volgende maatregelen:

- Ten noorden van Vught aansluiting: verplaatsen van de bestaande schermen naar de buitenzijde zodat er voldoende ruimte is voor de aanleg van het nieuwe spoor en het gebruik van het tijdelijke spoor.
- Ten zuiden van Vught aansluiting: het plaatsen van minischermen aan de westzijde van het spoor tussen km 51,730 t/m 52,060.

Ook de trillingshinder neemt toe wanneer een tijdelijk spoor in Variant V3 wordt aangelegd. Voor 12 panden geldt daarbij dat de maximale trillingswaarde van 3.2 wordt overschreden. Van die woningen zijn er 6 tijdens de bouw niet bereikbaar en zullen tijdens de bouw niet worden bewoond. De andere 6 woningen worden als niet-bewoonbaar tijdens de bouw aangewezen.

Door de aanleg van een tijdelijk spoor in Variant V3 worden 9 jaarrond beschermde nesten van de huismus en 6 jaarrond beschermde nesten van de gierzwaluw

aangetast. De nesten bevinden zich in panden aan de westzijde van het tijdelijke spoor (Aert Heymlaan, van Miertstraat). Deze panden worden niet gesloopt, waardoor de nesten niet permanent worden aangetast. De verstoring treedt daarmee alleen op zolang het tijdelijk spoor in gebruik is. Naast de aantasting van nesten wordt voor beide soorten mogelijk ook de functionele omgeving aangetast doordat bomen en ander groen aan de westzijde van het huidige spoor gekapt wordt.

Ook de oriëntatie en beleving (criteria voor stedelijke en landschappelijke inpassing) worden door het tijdelijk spoor aangetast, omdat het spoor dichter op panden langs het spoor komt te liggen.

1 INLEIDING

1.1 Bestuurlijke context

Voor de spooraanpassing tussen Meteren en Boxtel wordt een Tracébesluit door de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu voorbereid[1]. Hieraan voorafgaand neemt zij een Ontwerp Tracébesluit (OTB), waaraan een milieueffectrapport (MER) is gekoppeld. Eén van de stappen in het kader van de m.e.r. is een uitgebreide variantenstudie voor de maatregelen bij Meteren en 's-Hertogenbosch – Vught. De varianten zijn daarbij onderzocht op technische haalbaarheid, milieueffecten en kosten. De resultaten zijn opgenomen in de Variantennota PHS Meteren – Boxtel van 29 januari 2014. De Staatssecretaris heeft als nadere uitwerking van de voorkeursbeslissing van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Meteren – Boxtel[2] op 17 juni 2014 een voorkeursvariant gekozen[3]. Voor het tracédeel 's-Hertogenbosch - Vught is de keuze gevallen op Variant V3, die in Vught uit gaat van een verdiepte ligging ter vervanging van de maaiveldligging. Op basis van deze variant is een raming opgesteld die uitkomt op € 502 miljoen (prijspeil 2013) voor realisatie van de spooraanpassingen van 's-Hertogenbosch tot en met Vught. Hierbij is tevens inbegrepen de aanleg van een 4e spoor tussen 's-Hertogenbosch en de aansluiting van en naar Tilburg inclusief ongelijkvloerse aansluiting van het spoor uit Tilburg.

In de nadere uitwerking van de keuze van de Staatssecretaris is afgesproken om onderzoek te doen naar een oplossing om het definitief spoor naast het bestaande spoor te bouwen. Om die reden is naast Variant V3 een oostelijke variant ontwikkeld en onderzocht, waarbij geen tijdelijk spoor nodig is. De investeringskosten voor een oostelijke variant over dezelfde lengte als Variant V3 is circa € 44 miljoen a € 48 miljoen hoger geraamd dan Variant V3. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) heeft ProRail daarop gevraagd om een onderzoek te doen naar kostenoptimalisaties, waarmee één van de varianten binnen de geraamde € 502 miljoen kan worden gerealiseerd. Daarnaast is gevraagd te bepalen welke gevolgen voor de omgeving deze optimalisaties met zich meebrengen en of dit tot additionele risico's leidt. In dit onderzoek is Variant V3 Oost Verkort – waarbij de verdieping ongeveer 300 meter korter is dan Variant V3 - tot stand gekomen en uitgewerkt. De resultaten van deze onderzoeken zijn opgenomen in de Koepelnotitie[4].

Op basis van de Koepelnotitie hebben het Ministerie van IenM, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Vught op 23 april 2015 besloten om naast Variant V3 ook Variant V3 Oost Verkort uit te werken in het onderdeel over Vught van 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. Eind 2015 willen de Staatssecretaris, de provincie Noord-Brabant en gemeente Vught de bestuurlijke voorkeur bepalen met betrekking tot de verdiepte ligging van het spoor te Vught. Onderliggende Aanvulling van de variantennota vormt één van de onderliggende producten voor de bestuurlijke voorkeur betreffende Variant V3 of Variant V3 Oost Verkort. De andere documenten zijn de Concept Gebiedsvisie Spoorzone, de juridische toets en Resultaten Consultatie. Hoe zwaar elk van deze documenten meeweegt is aan de bestuurders.

In de onderstaande tabel is, in de vorm van een tijdlijn, een overzicht gegeven van bestuurlijke besluiten en achterliggende rapportages.

[1] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32404-1.html
[2] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-346249
[3] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32404-74.html
[4] http://www.phsbibliotheek.nl/files/Koepelnotitie_Variant V3-Variant V3_Oost_Verkort_2_0_20150526---incl-oplegnotitie.pdf

Titel	Auteur	Datum
Voorkeursbeslissing Programma Hoogfrequent Spoor	Min IenM	4 Juni 2010
Ontwerp Notitie Reikwijdte en Detailniveau – milieueffectrapportage PHS Meteren - Boxtel	Min IenM	Sept 2012
Nota van Antwoord - Ontwerp Notitie Reikwijdte en Detailniveau – milieueffectrapportage PHS Meteren – Boxtel	Min IenM	Mei 2013
Notitie Reikwijdte en Detailniveau - milieueffectrapportage PHS Meteren - Boxtel	Min IenM	Mei 2013
Variantennota PHS Meteren - Boxtel	Arcadis	Januari 2014
Informatiedocument ten behoeve van besluitvorming variantenkeuze PHS Meteren - Boxtel	ProRail	Mei 2014
Voorkeursvarianten PHS Meteren – Boxtel	Min IenM	17 juni 2014
PHS Meteren-Boxtel - Koepelnotitie ten behoeve van de afweging tussen Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort in Vught	ProRail	Mei 2015

Tabel 1.1: Overzicht bestuurlijke besluiten en achterliggende rapportages

1.2 Doel en werkwijze

Onderdeel van de bestuurlijke voorkeursbepaling eind 2015 is de voorliggende aanvulling van de Variantennota 2014. De informatie in de Aanvulling van de variantennota wordt ontleend aan de effectonderzoeken (Variantennota 2014, Koepelnotitie mei 2015 en lopende onderzoeken in het kader van de m.e.r.) voor zover die op dit moment beschikbaar zijn. Het betreft uitsluitend de informatie over Vught Variant V3 versus Variant V3 Oost Verkort. Het latere MER bevat eveneens Variant V3 als Variant V3 Oost Verkort.

De Variantennota 2014 vormt qua aanpak en beoordelingsmethodiek de basis van voorliggende Aanvulling Variantennota. Conform de werkwijze van de Variantennota 2014 worden de varianten Variant V3 en Variant 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. De onderzoeken die na de besluitvorming in april 2015 zijn opgesteld in het kader van de m.e.r. voor de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort zijn zodanig opgezet dat de onderscheidende informatie in deze Aanvulling van de variantennota is opgenomen. Ten opzichte van de Koepelnotitie zijn er verschillen in o.a. het aantal gehinderden. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de gewijzigde uitsnede van het tracé die is gemaakt. Aangezien de verschillen tussen de varianten liggen tussen Postweg en Wolfskamerweg is deze uitsnede van het totale tracé in voorliggende Aanvulling Variantennota als uitgangspunt voor de effectbeschouwingen genomen.

In de Koepelnotitie is de hinder voor de omgeving in de bouwfase van beide varianten beschreven. Onderscheidend aspect tussen de varianten is dat in Variant V3 een

tijdelijke spoorbaan aan de westzijde van het bestaande spoor nodig is. Om de effecten en de mogelijke maatregelen van het tijdelijke spoor beter te kunnen beoordelen is nader onderzoek naar de effecten van het tijdelijke spoor uitgevoerd.

De Aanvulling van de variantennota geeft geen oordeel of advies over te nemen bestuurlijke keuzes. Deze Aanvulling van de variantennota vormt in samenhang de Juridische Analyse, Consultatie te Vught en gebiedsvisie op de Spoorzone te Vught de gezamenlijk input voor het bestuurlijk proces.

1.3 Leeswijzer

Voorliggende Aanvulling Variantennota beschrijft de vergelijking van varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort met de referentiesituatie. In hoofdstuk 2 wordt het ontwerp van beide varianten toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de aanpak die is gehanteerd om de twee varianten te beoordelen. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de effecten van beide varianten op de verschillende technische en milieuaspecten beschreven en beoordeeld. De varianten zijn beide beoordeeld en gescoord ten opzichte van de referentiesituatie. Op deze manier worden de verschillen qua effecten tussen beide varianten inzichtelijk. Tot slot biedt hoofdstuk 5 een overzichtstabel waarin de verschillen in effecten tussen de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort inzichtelijk worden.

2 TOELICHTING VARIANTEN VUGHT

2.1 Pakket van maatregelen traject Meteren – Boxtel

Varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort maken deel uit van een totaalpakket van maatregelen tussen Meteren en Boxtel om goederentreinen tussen Rotterdam – Zuid Nederland te herrouteren van de Brabantroute naar de route Rotterdam – Betuweroute – Meteren – Boxtel. Het traject Meteren – Boxtel is tevens onderdeel van de reizigerscorridor Amsterdam – Eindhoven waar 6 intercity's en 2 tot 6 sprinters per uur per richting gaan rijden. Om deze verhoging te faciliteren zijn fysieke ingrepen in de spoorweginfrastructuur op twee locaties voorzien:

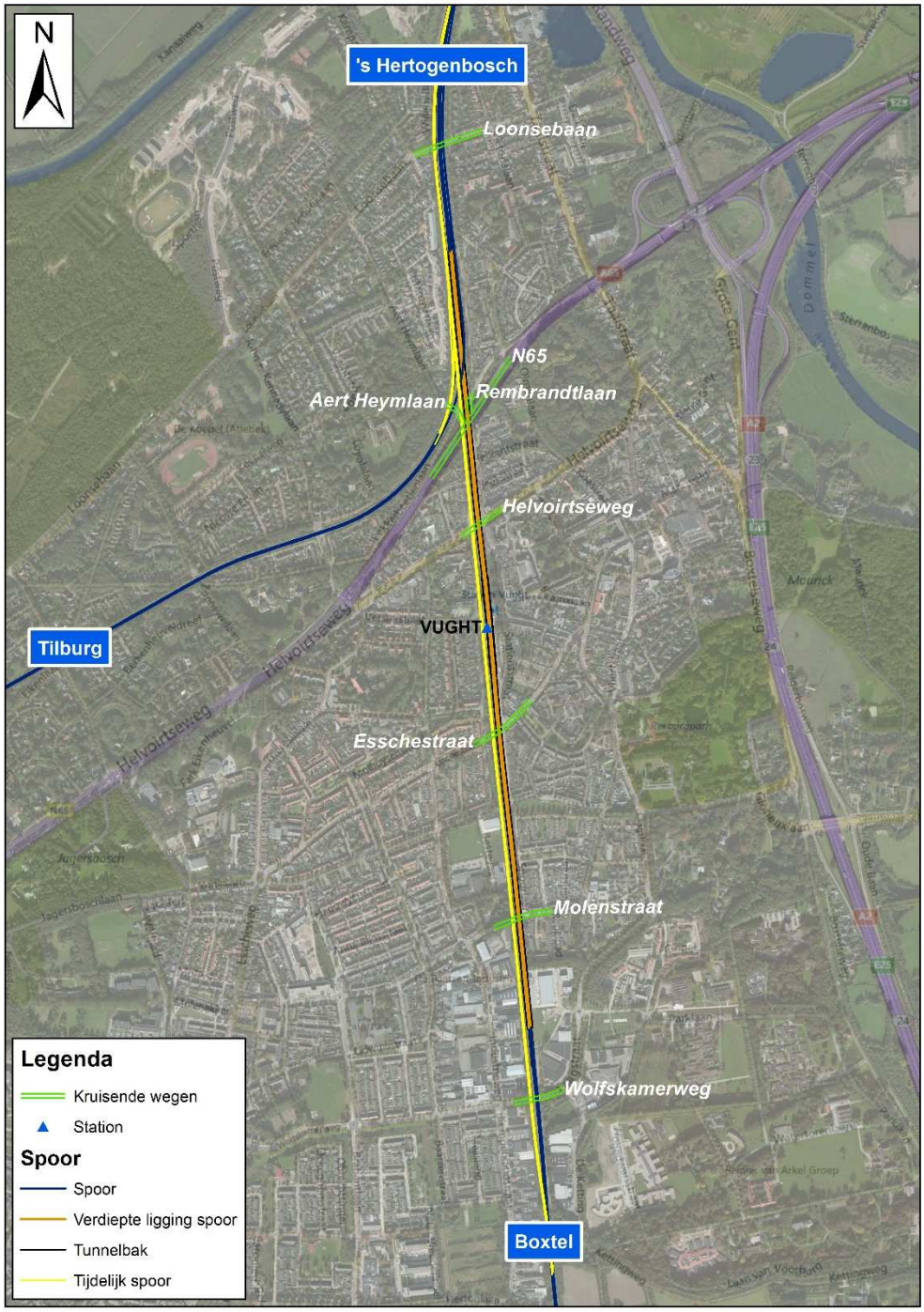
1. Het realiseren van een dubbelsporige Zuidwestboog bij Meteren, waarmee een verbinding wordt gelegd tussen de Betuweroute en de bestaande spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch.
2. Het uitbreiden van drie naar vier sporen tussen 's-Hertogenbosch en Vught Aansluiting en het realiseren van een ongelijkvloerse kruising bij Vught Aansluiting, zodat treinen onafhankelijk van elkaar kunnen kruisen.
3. Met het oog op vermindering van de omgevingseffecten is tevens onderzoek gedaan naar een tweesporige verdiepte ligging van de spoorbaan ten zuiden van Vught Aansluiting.

Mogelijk zijn ook op andere delen van het tracé nadere aanvullende maatregelen noodzakelijk.

2.2 Variant V3

Variant V3 betreft een verdiepte ligging van het spoor tussen de Loonsebaan en de Wolfskamerweg. Vanaf de Loonsebaan (in noordelijke richting) en vanaf van de Wolfskamerweg (in zuidelijke richting) blijft het spoor op de huidige hoogte (maaiveld) liggen. De overweg Loonsebaan wordt vervangen door een onderdoorgang voor langzaamverkeer (fietsers, voetgangers). De overweg Wolfskamerweg wordt een onderdoorgang voor autoverkeer.

De verdiepte ligging van het spoor heeft een lengte van circa 1.610 meter gerekend vanaf de splitsing naar Tilburg tot en met de kruising met de Molenstraat (zonder toeritten). 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 gelijk aan de huidige spoorhoogte.



Afbeelding 2.1: Locatie van de verdieping te Vught voor Variant V3 inclusief toeritten

In Vught noord wordt het totale ruimtebeslag van het spoor breder door de aanleg van het vierde spoor en de ongelijkvloerse kruising. Het nieuwe vierde spoor komt ten oosten van het huidige spoor te liggen, waardoor de rand van het spoor naar het oosten verschuift. Ter hoogte van de Molenvenseweg en Pieter Bruegellaan is deze verschuiving circa 14 meter. Over de lengte van de verdiepte ligging ligt de verdiepte ligging op vrijwel dezelfde locatie als het bestaande spoor, met een maximale oostelijke verschuiving van 3 meter.

Aan de westzijde van het spoor worden over een lengte van 1.365 meter geluidsschermen geplaatst. Aan de oostzijde over een lengte van 1.500 meter. In

totaal worden 15 bedrijfspanden gesloopt. Als gevolg van de aanpassing van de spoorkruising met de N65 worden 3 woningen gesloopt.

Bouwperiode Variant V3

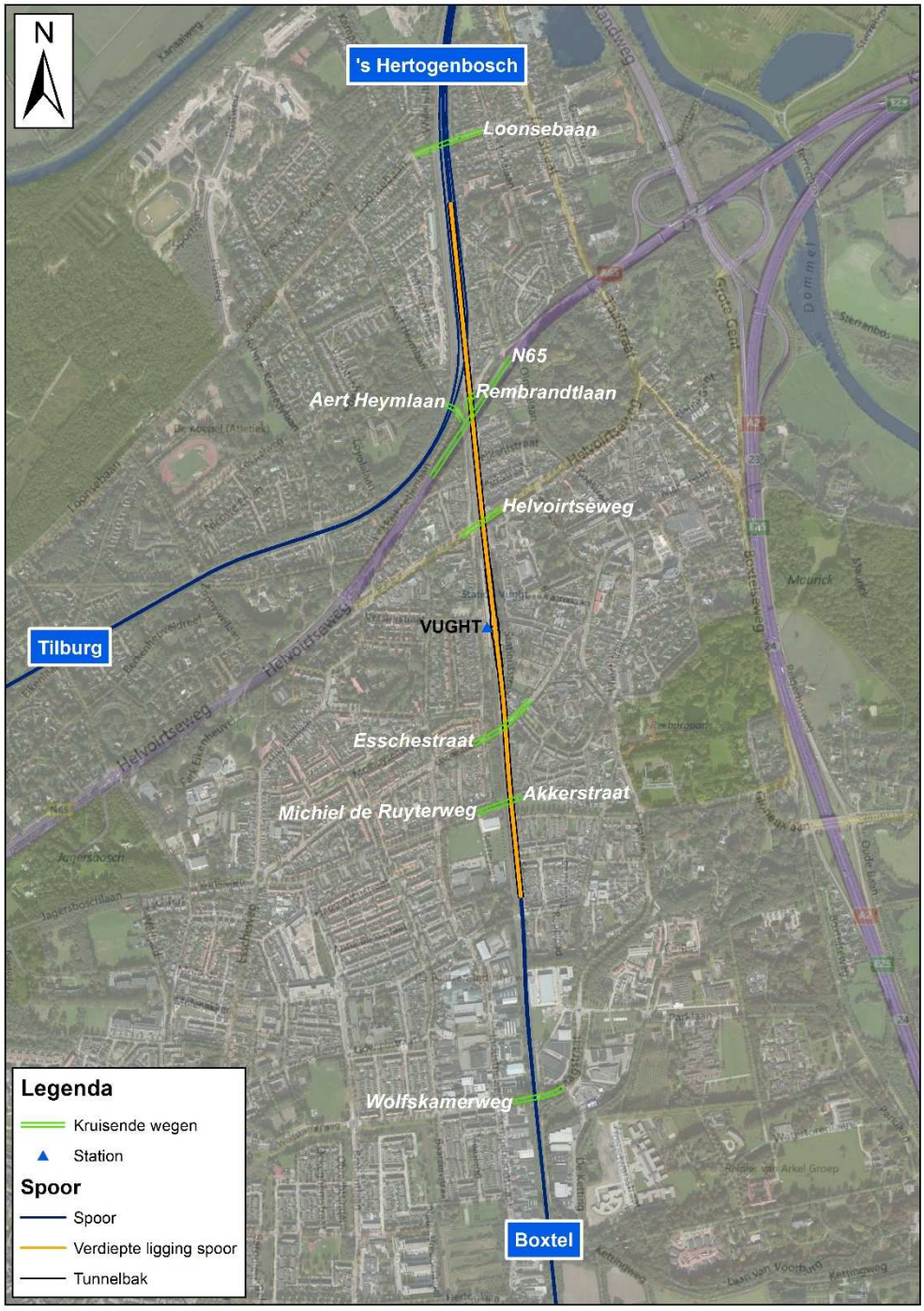
De bouw van de verdiepte ligging duurt 4 jaar en 9 maanden. Kenmerkend voor de bouwperiode is het opbouwen van het tijdelijk spoor en een tijdelijk station door Vught langs het traject 's-Hertogenbosch – Eindhoven. Over een lengte van 3,3 km worden 2 tijdelijke sporen aangelegd aan de westzijde van de huidige spoorbaan. Het tijdelijk spoor voorkomt een meerjarige buitendienststelling van het spoor tussen 's-Hertogenbosch en Boxtel. Het tijdelijke spoor zal ca. 3 – 3,5 jaar in gebruik zijn. Alle bouwterreinen komen aan de oostzijde van de spoorbaan te liggen. In onderstaande afbeeldingen wordt het ruimtebeslag in de huidige, tijdelijke en eindsituatie schematisch weergegeven. In de Bijlage 1 is de ontwerptekening opgenomen.

Afbeelding 2.2 Schematische weergave huidige situatie (bovenste doorsnede), bouwsituatie met tijdelijke spoorbaan (middelste doorsnede) en eindsituatie (onderste doorsnede) voor Aert Heymlaan/Rembrandtlaan

Afbeelding 2.3: Schematische weergave huidige situatie (bovenste doorsnede), bouwsituatie met tijdelijke spoorbaan (middelste doorsnede) en eindsituatie (onderste doorsnede) voor Michiel de Ruyterweg / Spoorlaan

2.3 Variant V3 Oost Verkort

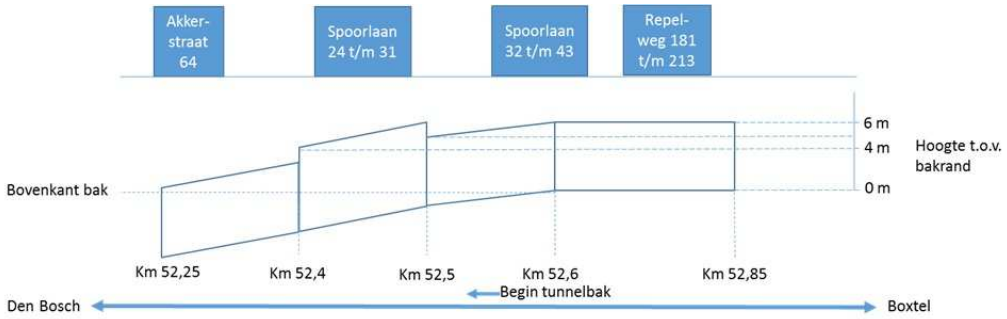
Variant V3 Oost Verkort gaat uit van de bouw van het verdiepte spoor exclusief toeritten met een lengte van circa 1.310 meter. Deze variant is aan de zuidzijde 300 meter korter dan Variant V3. Het verdiept liggende spoor is zodanig ontworpen dat het profiel van de wegen op maaiveld blijft, zoals in de huidige situatie ook het geval is. De bovenkant van de betonnen bak in de verdiepte ligging is gelijk aan de huidige spoorhoogte. Als gevolg van het inkorten van de verdiepte ligging vervalt de bestaande kruising bij de Molenstraat. In plaats daarvan wordt er een nieuwe, vervangende ongelijkvloerse kruising aangelegd tussen de Michiel de Ruijterweg en de Akkerstraat. Daarnaast kent de Variant V3 Oost Verkort een nieuwe kruising met het spoor. In verband met het vervallen van een parallelweg aan de oostzijde van het huidige spoor wordt een nieuwe verbinding over het spoor gerealiseerd aan de zuidzijde van de Stationsstraat richting Van Miertstraat (ca km 52.0).



Afbeelding 2.4 Locatie van de verdieping te Vught voor Variant V3 Oost Verkort inclusief toeritten

In Vught Noord wordt het totale ruimtebeslag van het spoor breder door de aanleg van het vierde spoor en de ongelijkvloerse kruising. Het nieuwe vierde spoor komt ten oosten van het huidige spoor te liggen, waardoor de rand van het spoor naar het oosten verschuift. De totale oostelijke verschuiving in Vught Noord is maximaal 27 meter. Dat is ter hoogte van de Isabellastraat. Na de kruising met de N65 ligt de verdiepte ligging 12 tot 27 meter oostelijker dan het huidige spoor. De grootste oostelijke verschuiving vindt plaats ter hoogte van het station.

Door de kortere lengte van de verdiepte ligging zijn aan de oostzijde van het spoor, ter hoogte van de Spoorlaan / Repelweg, over een lengte van 600 meter geluidsschermen nodig met een oplopende hoogte van 4-6 meter (zie ook Bijlage 2 Geluidschermen).



Afbeelding 2.5: Schematische weergave geluidschermen aan de oostzijde van het spoor ter hoogte van de Spoorlaan / Repelweg in Variant V3 Oost Verkort.

Aan de westzijde van het spoor worden over een lengte van 1.365 meter geluidsschermen geplaatst. Aan de oostzijde over een lengte van 2.100 meter. Aan de oostzijde van de huidige spoorbaan worden 90 woningen en 17 bedrijfspanden gesloopt. Twee appartementencomplexen aan de Helvoirtseweg met in totaal 37 appartementen worden deels gesloopt. Het gaat om de appartementencomplexen aan de oostzijde van het spoor bij de overweg Helvoirtseweg. Als gevolg van de aanpassing van de spoorkruising met de N65 worden 3 woningen gesloopt.

Bouwperiode Variant V3 Oost Verkort

De bouw van de verdiepte ligging duurt 4 jaar en 6 maanden. Aangezien het bestaande spoor tijdens de bouwperiode in gebruik blijft, wordt geen tijdelijk spoor aangelegd, zoals in Variant V3. De impact aan de oostzijde van de huidige spoorbaan is groter dan bij Variant V3 door de verschuiving van de verdiepte ligging naar het oosten. Het bouwterrein komt aan de oostzijde van het huidig spoor te liggen.

In onderstaande afbeeldingen wordt het ruimtebeslag in de tijdelijke en eindsituatie schematisch weergegeven. In Bijlage 1 is de ontwerptekening opgenomen.

Afbeelding 2.6: Schematische weergave huidige situatie (bovenste doorsnede), bouwsituatie met tijdelijke spoorbaan (middelste doorsnede) en eindsituatie (onderste doorsnede) voor Aert Heymlaan / Rembrandtlaan

Afbeelding 2.7: Schematische weergave huidige situatie (bovenste doorsnede), bouwsituatie met tijdelijke spoorbaan (middelste doorsnede) en eindsituatie (onderste doorsnede) voor Michiel de Ruyterweg / Spoorlaan

2.4 Variantkenmerken

In de onderstaande tabel zijn de kenmerken van de varianten samengevat. De tabel is op dezelfde wijze opgebouwd als in de Koepelnotitie 2015 het geval was.

Kenmerken varianten	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Locatie van de verdiepte ligging	Vanaf de Loonsebaan tot aan Molenstraat	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 geluidscherm 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

Tabel 2.1: Kenmerken Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort
* 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 geluidsschermen.

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

- De totale lengte van de geluidsschermen is aangepast op basis van nadere detaillering geluidshinder. Door de toevoeging van geluidsschermen 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 om wille 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. Een nadere toelichting is te vinden in het achterliggende rapport - Juridische Analyse varianten verdiepte ligging Vught.

3 AANPAK

3.1 Algemene uitgangspunten

Referentiesituatie

De referentiesituatie betreft de situatie in 2030 waarbij de PHS maatregelen op het traject Meteren – Boxtel niet worden uitgevoerd, maar andere projecten (die nu bekend zijn) wel doorgang vinden. Deze projecten dienen planologisch en juridisch verankerd te zijn, bijvoorbeeld in structuurvisies of andere plannen en besluiten, en worden ook wel autonome ontwikkelingen genoemd. In voorliggende Aanvulling Variantennota zijn de twee varianten beoordeeld ten opzichte van deze referentiesituatie. Hiermee worden in feite twee situaties vergeleken: de situatie waarin PHS Meteren - Boxtel niet is gerealiseerd, en de situatie waarin dat wel is.

Er wordt in de referentiesituatie uitgegaan van:

- De autonome groei van het treinverkeer. Het betreft hier alleen een toename van het aantal reizigerstreinen (conform wat in de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) staat beschreven, zie Tabel 3.1). Dat betekent dat de overige PHS maatregelen buiten het tracé Meteren – Boxtel, en overige MIRT-projecten met zicht op realisatie, zijn uitgevoerd.
- Projecten in de omgeving die los staan van de voorgenomen activiteit (PHS Meteren – Boxtel), die al in uitvoering zijn of waarbij redelijk zicht is op realisatie, maken deel uit van de referentiesituatie.
- De overweg Wolfskamerweg is in de referentiesituatie nog niet vervangen door een ongelijkvloerse kruising.
- Uitvoering van geluidsaneringsmaatregelen in het kader van het Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG) wordt als gerealiseerd verondersteld.
- Instroming van stiller treinmaterieel. Verouderd treinmaterieel wordt in de loop van de tijd vervangen door nieuwer materieel. Dit materieel is stiller dan het verouderde materieel.

N65

De effecten tijdens de ombouw van de N65 van een verdiepte spoorkruising naar een maaiveldligging van de N65 zijn ingrijpend voor de directe omgeving. De varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort verschillen hierin echter niet of nauwelijks. In beide varianten wordt de N65 op dezelfde manier omgebouwd. De verschillen ten aanzien van woningen die nabij de N65 beïnvloed worden zijn meegenomen in de effectbeoordelingen van de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort. Indien deze woningen specifiek voor de N65 nogmaals in beeld zouden worden gebracht, en beoordeeld, zou hetzelfde effect in feite dubbel worden beoordeeld. Om deze reden zijn deze effecten nu niet verder in beeld gebracht. De uitwerking van de gevolgen van de ombouw van de N65 vindt wel in het MER plaats.

Omgang met te slopen panden

Bij de beoordeling van de twee varianten is rekening gehouden met de sloop van panden. Dat wil zeggen dat te slopen panden niet worden meegerekend voor de effecten geluid, trillingen en externe veiligheid voor o.a. het aantal gehinderden.

Maaiveld

Maaiveld is een aanduiding voor (de hoogte van) het grondoppervlak. Dit is vaak het niveau van de straat of de omliggende grond. Wanneer in de Aanvulling Variantennota wordt gesproken over ‘maaiveld’ wordt ‘bovenop de grond’ bedoeld. In de paragraaf hierboven is een maaiveldligging van de N65 aangehaald. Daarmee wordt bedoeld op een N65 die op de grond ligt, en niet onder de grond door middel van een verdiepte ligging.

Treinaantallen personen- en goederenvervoer

In de effectberekeningen is voor goederentreinen in de projectsituatie uitgegaan van de hoogste treinaantallen in 2020/2030. Voor de aantallen reizigerstreinen zijn de aantallen in de referentiesituatie en de projectsituatie 2020/2030 gelijk, waarbij eveneens uit is gegaan van de hoogste treinaantallen. Omdat de invoering van 6 intercity’s per uur per richting reeds mogelijk is in 2017 zijn de hogere aantallen reizigerstreinen ook meegenomen in de referentiesituatie. De maatgevende vervoersprognoses zijn weergegeven in navolgende tabellen.

Traject	Referentie 2020/2030	Hoogste aantal in projectsituatie 2020/2030
Meteren – Diezebrug aansluiting	288	288
Diezebrug aansluiting – ’s-Hertogenbosch	432	432
‘s-Hertogenbosch – Vught Aansluiting	432	432
Vught Aansluiting – Boxtel	288	288

Tabel 3.1: Maximaal aantal reizigerstreinen per etmaal in beide richtingen in de referentie 2020/2030 (zonder PHS Meteren – Boxtel) en projectsituatie 2020/2030

Update toedeling goederenvervoer

De toedeling van de goederentreinen over het spoorwegnet bijgesteld in het rapport PHS’ versie 4.0 van 20 augustus 2015. De goederenprognoses op landelijk niveau zijn niet gewijzigd. De toedeling van de aantallen goederentreinen over het landelijk spoornetwerk is gewijzigd, wat leidt tot een hoger maximaal aantal te verwachten goederentreinen op de corridor Meteren – Boxtel. Zodoende is de prognose voor het maximaal aantal geprognotiseerd aantal goederentreinen per etmaal voor 2030 naar boven bijgesteld. Door de maatregelen af te stemmen op dit maximale aantal goederentreinen wordt een te lage inschatting van de milieueffecten voorkomen. Zo wordt bereikt dat de omwonenden voldoende worden beschermd.

Traject	Referentie 2020/2030	Hoogste aantal in projectsituatie 2020/2030
Meteren – Diezebrug aansluiting	9	95
Diezebrug aansluiting – 's-Hertogenbosch	20	95
's-Hertogenbosch – Vught Aansluiting	20	95
Vught Aansluiting – Boxtel	9	85

Tabel 3.2: Verwachte aantallen goederentreinen per etmaal in beide richtingen samen met PHS-project Meteren - Boxtel in het hoge economische scenario

3.2 Beoordelingskader

De beoordelingswijze in deze Aanvulling van de variantennota is gelijk aan de beoordelingswijze van de Variantennota 2014. De effecten worden weergegeven aan de hand van effectscores. Bij de kwalitatieve beoordeling wordt een zevenpuntschaal gebruikt (zie Tabel 3.3). 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.

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

Tabel 3.3: Beoordelingscategorieën in het beoordelingskader.

Bij de beoordeling is aangesloten op het principe uit de Variantennota, dat aspecten zijn beoordeeld aan de hand van kwantitatieve scores. Waar dit (nog) niet mogelijk is, zijn de beoordelingen op kwalitatieve wijze tot stand gekomen met behulp van expert judgement.

4 BEOORDELING PER THEMA

4.1 Technische inpassing

4.1.1 Functionaliteit

In onderstaande tabel worden de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort vergeleken op het aspect functionaliteit. Na de tabel volgt een toelichting.

Functionaliteit	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Functionaliteit - Treinverkeer	0	+++	+++
Functionaliteit - Reizigers Vught	0	0	0
Robuustheid - Punctualiteit	0	+++	+++
Voldoet aan klanteneisenspecificatie (CRS)	0	++	++

Tabel 4.1: Beoordeling functionaliteit

Functionaliteit – Treinverkeer

Ten noorden van Vught-aansluiting wordt het huidige driesporig baanvak aangepast tot een viersporig baanvak, waarbij in Vught de aansluiting een ongelijkvloerse kruising wordt gerealiseerd. Varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort voorzien in een verdiepte ligging met een dubbel spoor. Gezien deze capaciteitsvergroting scoren beide varianten zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie. Qua functionaliteit voor het treinverkeer zijn de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort niet onderscheidend op dit aspect.

Functionaliteit – Reizigers Vught

Bij de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort komen de perrons verdiept te liggen. De verdiepte ligging is negatief voor de sociale veiligheid. De ontsluiting van het station verbetert met het aan te leggen dek, liften en een trapopgang. De verschuiving naar het oosten heeft voor de reizigers weinig tot geen impact. De varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort scoren neutraal ten opzichte van de referentiesituatie. Dit aspect is niet onderscheidend.

Robuustheid – Punctualiteit

Door de ongelijkvloerse kruising bij Vught-aansluiting en door de vergroting van het aantal sporen ten noorden van Vught-aansluiting hinderen kruisende treinen elkaar niet langer. Gezien deze verbetering ten opzichte van de referentiesituatie, waarbij de spoorlijnen van en naar Tilburg en van en naar Boxtel elkaar gelijkvloers kruisen, scoren Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort zeer positief. Dit aspect is niet onderscheidend.

Voldoen aan de klanteisenspecificatie (CRS)

Zowel Variant V3 als Variant V3 Oost Verkort voldoen aan de eisen in de klanteisenspecificatie (CRS). Dit wordt positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit aspect is niet onderscheidend tussen de varianten.

4.1.2 Haalbaarheid

In onderstaande tabel worden de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie op de onderscheidende aspecten voor maakbaarheid. Na de tabel volgt een toelichting.

Haalbaarheid	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
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	- -	-

Tabel 4.2: Effecten Haalbaarheid 's-Hertogenbosch –Vught

Bouwbaarheid

In het kader van bouwbaarheid worden varianten Variant V3 als Variant V3 Oost Verkort beoordeeld op de mate waarin in gebruik zijnde sporen worden beïnvloed door de bouw en op de mate van complexiteit tijdens de bouw. Aangezien de verdiepte ligging geen gelijkvloerse kruisingen met het spoor kent, zijn er geen langdurige spoorafsluitingen noodzakelijk. De mate van complexiteit wordt met name bepaald door de ombouw van de kruising met de N65. De bouw van het tijdelijk spoor bij Variant V3 maakt de bouw complexer dan de bouw van Variant V3 Oost Verkort, maar dit onderscheid is klein. Alles overziend worden beide varianten licht negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Bouwtijd

De lengte en complexiteit van het tijdelijk spoor zijn bepalend voor de bouwtijd bij de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort. Op basis van deze onderscheidende factoren zijn inschattingen van de bouwtijd gedaan.

Variant	Bouwtijd in jaren
Variant V3	4 jaar en 9 maanden
Variant V3 Oost Verkort	4 jaar en 6 maanden

Tabel 4.3: Bouwtijd (vanaf start realisatie tot indienststelling)

De bouwtijd van Variant V3 Oost Verkort is ongeveer drie maanden korter (4 jaar en 6 maanden ten opzichte van 4 jaar en 9 maanden) dan Variant V3. De tijdsbepalende elementen zijn het aanleggen van het tijdelijke spoor, de lengte van de verdiepte ligging en het aantal toevoerroutes van materiaal en bouwlocaties. In het geval van de verkorte oostelijke ligging is een tijdelijk spoor niet nodig en de lengte van de verdiepte is ligging is circa 300 meter korter. Daar tegenover staat dat de aanvoerroute via de Wolfskamerweg/Laagstraat vervalt, waar in het geval van Variant V3 wel gebruik van gemaakt kan worden. Dit leidt tot een negatieve beoordeling voor zowel Variant V3 als Variant V3 Oost Verkort ten opzichte van de referentiesituatie.

Hinder voor treinverkeer en punctualiteit in bouwfase

Tijdens de bouwfase van Variant V3 zijn over een afstand van 1,1 km slechts twee sporen beschikbaar (tussen Vught en 's-Hertogenbosch) en wordt de snelheid op het baanvak voor een lengte van 4,7 km beperkt tot 80 km/uur in plaats van 130 km/uur. In het geval van Variant V3 Oost Verkort is er geen sprake van een snelheidsbeperking op het traject, aangezien er geen tijdelijk spoor nodig is. Daarom scoort Variant V3 licht negatief en Variant V3 Oost Verkort scoort neutraal ten opzichte van de referentiesituatie. Dit aspect is onderscheidend.

Hinder voor wegverkeer en barrières in bouwfase

Dit aspect is in twee deelaspecten uitgewerkt. Per deelaspect is een beoordeling gemaakt, die hieronder is toegelicht. Wanneer het aspect hinder voor verkeer en barrières als geheel wordt bezien, scoort Variant V3 negatief en Variant V3 Oost Verkort licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie. Dit aspect is onderscheidend.

Aantasting parallelwegen

De sluiting van parallelwegen tijdens de bouw van de verdiepte ligging is onderscheidend voor de mate van hinder die de varianten veroorzaken. In Variant V3 worden de parallelwegen gedurende de gehele bouwperiode zowel aan de oostzijde als aan de westzijde afgesloten in verband met bouwterrein voor de verdiepte ligging en het tijdelijke spoor. In Variant V3 Oost Verkort blijven de parallelwegen aan de westzijde open en worden de parallelwegen aan de oostzijde grotendeels afgesloten.

Oversteekbaarheid overwegen

De varianten verschillen wat betreft de aanleg van het tijdelijk spoor. Variant V3 leidt tot kortdurende afsluitingen van de bestaande gelijkvloerse overwegen Helvoirtseweg, Esschestraat en Molenstraat. In alle gevallen duurt de sluiting enkele dagen, waarbij het verkeer geen gebruik kan maken van de overweg. Het is gebruikelijk om deze sluitingen tijdens weekenden uit te voeren. De sluitingen leiden tot beperkte hinder in

verband met omrijdend verkeer. In Variant V3 Oost Verkort is deze hinder niet aan de orde, omdat geen tijdelijk spoor wordt aangelegd.

De aanleg van de verdiepte ligging leidt in beide varianten tot afsluitingen van wegen die het spoor kruisen. De duur van de sluiting van de wegen is sterk afhankelijk van welke overweg het betreft. De overweg aan de Wolfskamerweg wordt voor 1 tot enkele weken gesloten tijdens de bouw. De N65 wordt meermaals voor een periode van ongeveer een week afgesloten. De Loonsebaan wordt over een periode van circa 6 maanden gesloten.

De overwegen Helvoirtseweg, Esschestraat en Molenstraat worden vervolgens voor de bouw van de verdiepte ligging voor een periode van circa 3 maanden gesloten. Dit geldt voor de overweg Helvoirtseweg en Esschestraat voor beide varianten. Onderscheidend is de overweg aan de Molenstraat. In Variant V3 wordt de overweg aan de Molenstraat voor de bouw van de verdiepte ligging voor een periode van 3 maanden gesloten en ontstaat hinder voor het verkeer. In Variant V3 Oost Verkort vindt de sluiting van de Molenstraat op hetzelfde moment plaats als het openstellen van de overweg aan de Akkerstraat. Zodoende is er zeer beperkte verkeershinder.

Hinder voor omgeving in bouwfase

De beide varianten leiden tot hinder tijdens de bouwfase als gevolg van geluid en trillingen. De varianten zijn onderscheidend voor deze effecten als gevolg van de aanleg van een tijdelijk spoor in Variant V3. Een nadere toelichting op de effecten is opgenomen in paragraaf 4.3.

4.2 Milieu en Inpassingseffecten

4.2.1 Geluid

Aanpak

Om de effecten op geluid voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort te bepalen is onderstaand beoordelingskader gehanteerd.

Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Gehinderden	Aantal gehinderden binnen de geluidsbelastingklasse: 56 - 70 dB >70 dB	Aantal
	Aantal ernstig gehinderden (binnen gebied > 55 dB)	Aantal
Geluidbelast oppervlak	Geluidbelast oppervlak binnen: 56 - 70 dB >70 dB	Hectare

Tabel 4.4: Beoordelingskader geluid

Het kwalitatieve beoordelingskader uit paragraaf 3.2 is voor geluid als volgt toegepast:

Score	Geluidgehinderden	Ernstig gehinderden	Geluidbelast oppervlakte
+++	Afname > 40%	Afname > 40%	Afname > 40%
++	Afname 20-40%	Afname 20-40%	Afname 20-40%
+	Afname <= 20%	Afname <= 20%	Afname <= 20%
0	Geen wijziging	Geen wijziging	Geen wijziging
-	Toename >= 20%	Toename >= 20%	Toename >= 20%
- -	Toename 20-40%	Toename 20-40%	Toename 20-40%
- - -	Toename > 40%	Toename > 40%	Toename > 40%

Tabel 4.5: Beoordelingskader geluid

Voor de analyse van de geluidseffecten op het aantal geluidgehinderden en het geluidbelast oppervlak zijn de volgende twee geluidsklassen gehanteerd:

- 56 dB tot en met 70 dB (een overschrijding voorkeurswaarde, maar er wordt nog voldaan aan de maximale waarde);
- Meer dan 70 dB (overschrijding maximale waarde).

Het aantal gehinderden is bepaald door het aantal woningen binnen de geluidsbelastingsklassen te vermenigvuldigen met een gemiddeld aantal personen

per woning: factor 2.4. Het aantal ernstig gehinderden is bepaald op basis van de dosis-effect relaties voor spoorweglawaai zoals gepubliceerd in bijlage 2 van de Regeling geluid milieubeheer (zie ook onderstaande tabel uit deze regeling). Daarbij wordt er rekening mee gehouden dat bij een bepaalde geluidsbelasting niet iedereen in gelijke mate ernstig gehinderd is, maar een bepaald percentage van de mensen. Naarmate de geluidsbelasting hoger wordt, neemt ook het aantal (percentage) ernstig gehinderden toe (zie onderstaande tabel). Voor die bepaling is de geluidcontour van 55 dB relevant. Ook daarbij is een factor op het aantal woningen toegepast van 2.4 voor het aantal personen binnen betreffende contour.

Geluidsbelastingklasse	Gehinderden per 100 bewoners	Ernstig gehinderden per 100 bewoners
55 – 59 dB	12	3
60 – 64 dB	19	6
65 – 69 dB	28	11
70 – 74 dB	40	18
75 dB of hoger	47	23

Tabel 4.5: Dosis-effectrelaties voor spoorweglawaai

Uitgangspunten

Voor het onderzoek naar de effecten van Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort in Vught, is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- De effecten op geluid voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort zijn bepaald voor het traject tussen de kruisingen Postweg tot aan Wolfskamerweg. Tussen deze twee kruisingen is immers sprake van een verschil tussen beide varianten.
- De geluidsberekeningen voor het bepalen van de geluidscontouren zijn gebaseerd op het Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012 (bijlage IV). Hierbij is gebruik gemaakt van het programma Geomilieu versie 2.30 van Dgmr. Om na te gaan of er sprake is van een overschrijding van het geluidproductieplafond (zie onderstaand kader voor een toelichting) en te kunnen bepalen of en welke maatregelen nodig zijn om de effecten te beperken, is het programma Soundcheck (ProRail) gehanteerd.
- Er is in de referentiesituatie rekening gehouden met (autonome) saneringsmaatregelen (MJPG-schermen). In de projectsituatie moeten deze MJPG-schermen op sommige plaatsen worden opgehoogd of verlengd. Ter plaatse van de verdiepte ligging zijn geen MJPG-schermen nodig in Variant V3. Dit komt doordat geluidsabsorberende bekleding op de wanden van de bak wordt aangebracht. In Variant V3 Oost Verkort is aan de zuidzijde van de verdiepte ligging een scherm nodig, die langs de bak mee naar beneden wordt geplaatst (zie ook Afbeelding 2.5 in paragraaf 2.3). Dit scherm is nodig omdat de verdiepte ligging korter is en er relatief veel panden staan op de plaats waar de treinen weer de bak uit komen richting zuiden.
- In de projectsituatie is uitgegaan van geluidsabsorptie in de bak van de verdiepte ligging. Dat wil zeggen dat de wanden van de verdiepte ligging zijn voorzien van geluidsabsorberende wanden.

- Sinds 2002 is de geluidemissie door nieuw goederenmaterieel lager als gevolg van Europese regelgeving (vanwege de invoering van de TSI noise in 2002). De instroom van nieuw stil goederenmaterieel is onderdeel van zowel de referentiesituatie als de projectsituatie.
- In de referentiesituatie en de projectsituatie zijn de rijsnelheden in het geluidregister spoor uitgangspunt voor de berekeningen van de geluidemissie. Voor het deel tussen ‘s-Hertogenbosch en Vught aansluiting wordt de maximale rijsnelheid in de projectsituatie voor reizigersmaterieel verhoogd naar 140 km/h. De snelheid van het goederenvervoer is in de onderzoeken 95 km/h.
- Aangezien het spoor verdiept wordt aangelegd, moet de kruising met de N65 worden aangepast. De N65 en de mogelijke cumulatie met het spoor is daarom relevant voor het geluidonderzoek in het kader van het OTB/MER. De varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort zijn hier niet onderscheidend in. Daarom zijn in deze Aanvulling Variantennota geen cumulatieberekeningen opgenomen.

Geluidproductieplafonds

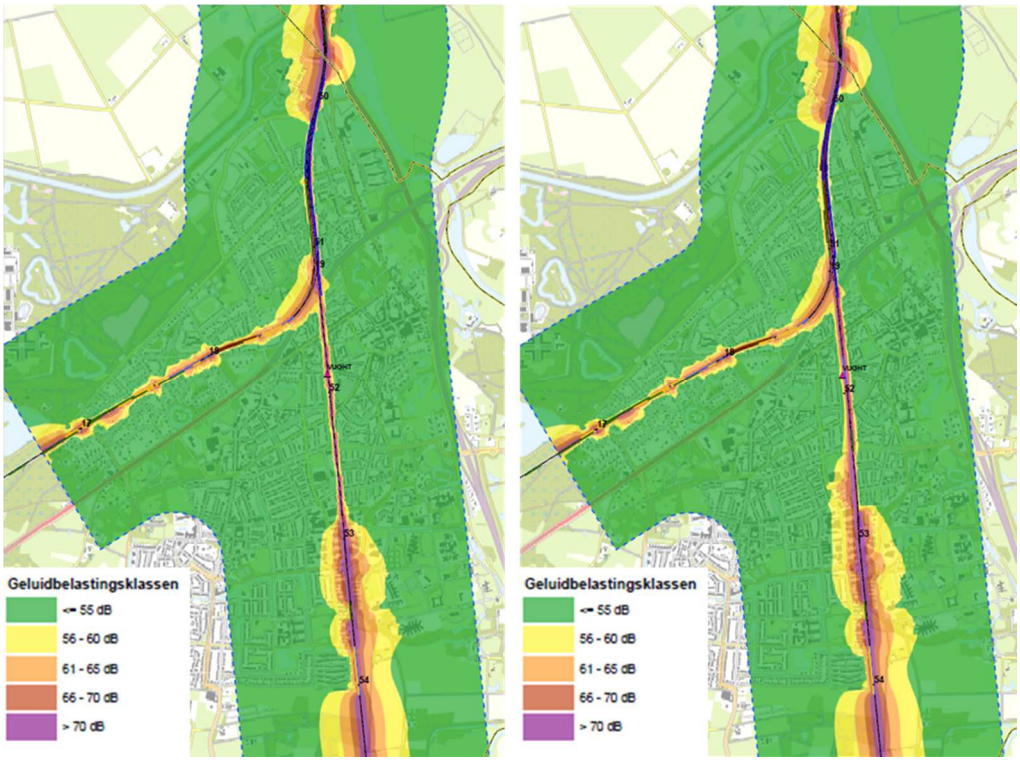
Per 1 juli 2012 is de Wet modernisering instrumentarium geluidbeleid, geluidproductieplafonds, en de daarop gebaseerde regelgeving in werking getreden. Geluidproductieplafonds leggen de bovengrens vast van de geluidproductie van een spoorweg. Dit houdt in dat er aan weerszijden van de spoorweg referentiepunten liggen met –maximale- geluidswaarden, uitgedrukt in L_{den}. Daardoor ligt ook een bovengrens vast voor de geluidsbelasting op alle geluidsgevoelige objecten (woningen, scholen, ziekenhuizen en dergelijke) die zich bevinden in de omgeving van een plafond.

Referentiesituatie

Langs het spoor Meteren – Boxtel is autonome geluidsanering aan de orde aan de hand van het Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG). MJPG is gericht op het realiseren van geluidreducerende maatregelen bij woningen met een geluidbelasting van meer dan 70 dB als gevolg van een hoofdspoorweg en de woningen langs die infrastructuur die in het kader van de bestaande saneringsoperatie tijdig zijn gemeld. Omdat de saneringsmaatregelen voor 2030 gerealiseerd dienen te worden, wordt voor de referentiesituatie (autonome ontwikkeling) er van uitgegaan dat de saneringsmaatregelen zijn getroffen. Op basis van de benodigde maatregelen is bepaald wat de geluidbelasting is in de referentiesituatie. In Bijlage 2 zijn de MJPG-schermen weergegeven voor de situatie waarin het project PHS Meteren – Boxtel niet is uitgevoerd.

Effecten

In Bijlage 2 Geluidschermen zijn afbeeldingen opgenomen, waarop de geluidschermen in Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort staan, waar vanuit is gegaan bij de geluidberekeningen. De geluidbelasting is in onderstaande afbeeldingen gepresenteerd aan de hand van geluidcontouren.



Afbeelding 4.1: Geluidscontouren Variant V3 (links) en Variant V3 Oost Verkort (rechts)

In Tabel 4.6 zijn de effecten van Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort weergegeven. Tussen haakjes is per criterium de kwalitatieve score aangegeven, gebaseerd op de methodiek uit Tabel 4.5. De overall kwalitatieve score is in de onderste rij van de tabel opgenomen.

Beoordelingscriterium		Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Aantal gehinderden	56 - 70 dB	965	348 (+++)	504 (+++)
	>70 dB	0	0 (0)	0 (0)
Aantal ernstig gehinderden	> 55 dB	48	17 (+)	27 (+)
Geluidbelast oppervlak (ha)	56 - 70 dB	68	49 (+)	62 (+)
	> 70 dB	7	8 (0)	11 (0)
Kwalitatieve beoordeling		0	+	+

Tabel 4.6: Effecten geluid voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort

Uit de onderlinge vergelijking blijkt dat het aantal (ernstig) gehinderden in beide varianten fors afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Variant V3 Oost Verkort scoort daarbij enigszins slechter, wat echter in de kwalitatieve totaalscore niet tot uiting komt. Het verschil treedt op ter hoogte van de verdiepte ligging, enerzijds doordat het spoor naar het oosten verschuift en daarmee dichter op de woningen komt te liggen. Anderzijds komt het verschil doordat de verdiepte ligging in Variant V3 Oost Verkort korter is dan in Variant V3. Opgemerkt wordt dat in Variant V3 Oost Verkort aan de westzijde sprake is van een afname van de geluidhinder. De toename aan de oostzijde heft de toename aan de westzijde in de totaalcijfers deels op.

Conclusie

In de Koepelnotitie 2015 zijn de volgende conclusies voor geluid opgenomen ten aanzien van de effecten van de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost verkort:

Milieueffecten	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Geluidhinder	0	0	0

Tabel 4.7 Effectbeoordeling geluidhinder Koepelnotitie 2015

De informatie was gebaseerd op informatie uit de Variantennota 2014 en expert judgement van geluiddeskundigen. De effecten hebben betrekking op het deelgebied Den Bosch Zuid – Boxtel.

In onderliggende aanvulling is een korter traject, namelijk van de Postweg tot de Wolfskamerweg onderzocht. Daarmee is met name daar waar de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost verkort fysiek verschillen, ingezoomd op de milieueffecten. Voor geluidhinder is de overallconclusie dat er een positief effect (+) optreedt in beide varianten. De afwijking van de Koepelnotitie is het gevolg van het verschil in onderzoekstraject. Het traject Postweg – Wolfskamerweg ligt namelijk in stedelijk gebied, waar de varianten voor een groot deel verdiept liggen, wat gunstig is voor geluidhinder. In het niet stedelijke gebied, dat ook in de Koepelnotitie is onderzocht, neemt het geluidbelast oppervlak toe. Daarnaast was er een toename in geluidhinder ter hoogte van Den Bosch Zuid, waar relatief veel bebouwing is.

4.2.2 Trillingen

Aanpak

Treinverkeer kan trillingshinder in panden langs het spoor veroorzaken. Daarom is in het kader van onderliggende variantennota nader onderzoek naar trillingshinder gedaan, aanvullend op het onderzoek dat is uitgevoerd ten behoeve van de Koepelnotitie van mei 2015.

In Nederland bestaat geen wetgeving voor trillingen door railverkeer. In 2012 heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu een Beleidsregel trillinghinder spoor (BTS-2012) opgesteld. De BTS 2012 is in 2014 (BTS-2014) herzien. BTS 2014 dient nu als richtlijn voor de toetsing voor deze plansituatie. In de BTS zijn grenswaarden opgenomen voor:

- vmax: maximale waarde voor toetsing trillingsintensiteit;
- vper: gemiddelde waarde voor de trillingsintensiteit over de tijd, gebaseerd op de opgetreden maxima.

Beide waarden worden apart bepaald en getoetst voor de dag/avondperiode en de nachtperiode (de nachtperiode wordt ‘strenger’ getoetst).
Indien de v_{max} in de plansituatie hoger is dan 3,2 (de maximale grenswaarde) mogen maatregelen niet vanwege doelmatigheid achterwege blijven. (artikel 9.2 van de BTS) (zie ook bijlage 5: aanpak en methodiek trillingen).
Indien zowel aan de norm van v_{max} als v_{per} wordt voldaan hoeft er geen maatregel te worden overwogen. Voor de overige situaties moet worden onderzocht of doelmatige maatregelen mogelijk zijn.. Woningen (maar ook overige trillinggevoelige bestemmingen zoals kantoren) waarvoor een doelmatigheidsafweging moet worden gemaakt , worden afwegingswoningen genoemd.

Het onderzoek in Vught ten behoeve van het MER en het (Ontwerp) Tracébesluit is nog niet afgerond. In onderliggende aanvulling op de variantennota is een globale beschrijving gegeven van de huidige stand van zaken. De huidige en toekomstige trillingssterkte is nog niet definitief vastgesteld. Er is daarom nog niet aan te geven wat het aantal afwegingswoningen zal zijn. Het aantal afwegingswoningen voor V3 en V3 Oost Verkort wordt derhalve in deze fase van het onderzoek niet gepresenteerd.

Voor de uitgangspunten van het trillingsonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5.

Referentiesituatie

Er zijn op een aantal representatieve locaties trillingsmetingen uitgevoerd, waarbij het effect van treinpassages op de trillingssterkte is vastgesteld op het maaiveld ter weerszijden van het spoor en in een aantal kenmerkende panden. Relevant voor de mate van hinder is onder andere de constructie van de woning en de afstand van de woning tot het spoor. De gegevens zijn gebruikt als input voor de effectbeoordeling.

Effecten

De metingen en de berekeningen van de toekomstige situatie met en zonder maatregelen zijn weliswaar niet geheel afgerond, maar geven voldoende houvast voor een kwalitatieve inschatting van de gevolgen (expert judgement) voor de situatie

zonder en met maatregelen. Het gebruik van de sporen en de aard van de constructie is in beide varianten gelijk. Dit betekent dat de verschillen tussen de varianten zonder en met maatregelen worden bepaald door de ligging van het spoor ten opzichte van de omgeving. Het aantal panden boven de grenswaarden bij V3 is naar verwachting hoger dan bij V3 Oost Verkort. Het verschil is nagenoeg geheel terug te voeren tot het grotere aantal te slopen panden bij V3 Oost Verkort.

Wanneer de trillingseffecten voor de oostelijke kant van beide varianten worden vergeleken met die van de westelijke kant dan zijn beide varianten voor de oostelijke kant ongunstiger. De beoordeling van de trillingssituatie zonder maatregelen is in onderstaande tabel weergegeven.

Beoordelingscriterium	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Vmax	0	-	- -
Vper	0	- -	-

Tabel 4.8 Effectbeoordeling trillingen

In V3 is er enige toename van vmax ten opzichte van de referentiesituatie, hetgeen als '-' wordt beoordeeld. In V3 Oost Verkort is de verschuiving ten opzichte van de referentiesituatie groter. Er zijn meer woningen in de tweedelijnsbebouwing die een verhoging krijgen van vmax. Dit wordt beoordeeld met ' - -'.

In V3 neemt het aantal goederentreinen toe waardoor vper toeneemt. Dit wordt beoordeeld met '- -'. In V3 Oost Verkort neemt ook het aantal goederentreinen toe maar wordt een groot aantal panden gesloopt waardoor het aantal woningen ten opzichte van V3 afneemt. Deze situatie wordt daarom met '-' beoordeeld.

Maatregelen

In de plansituatie worden de normen voor trillingen (BTS) overschreden. Aan de westzijde van de sporen dienen maatregelen afgewogen te worden op basis van de trillingsintensiteit vper en aan de oostzijde van het spoor dienen maatregelen afgewogen te worden op basis van de trillingsintensiteit vmax en de vper. Dit geldt voor zowel de variant V3 als voor V3 Oost Verkort. Het aantal afwegingswoningen is nog niet bepaald. Voor de analyse van de verschillen tussen de varianten zal dit naar verwachting niet tot een andere beoordeling leiden. De inschatting van dit moment is dat er in beide varianten niet voor alle locaties doelmatige trillingmaatregelen mogelijk zijn.. Beide varianten worden daarom in de situatie met maatregelen als licht negatief beoordeeld voor het aspect trillingen.

Aangezien bij constructies als voor de verdiepte ligging er een kans bestaat op het optreden van laagfrequent geluid, wordt hier ook onderzoek naar uitgevoerd. Er is geen wettelijk kader of beleidsregel voor laagfrequent geluid van toepassing. Bij de afweging van mitigerende maatregelen voor geluid en trillingen wordt ook het effect voor laagfrequent geluid meegenomen.

Conclusie

In de Koepelnotitie 2015 zijn de volgende conclusies voor trillingen opgenomen ten aanzien van de effecten van de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort:

	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Trillingshinder	0	-	-

Tabel 4.9 Effectbeoordeling trillingshinder Koepelnotitie 2015

In onderliggende rapportage zijn voor trillingen dezelfde conclusies getrokken als in de Koepelnotitie 2015, waarbij er wel een onderscheid is gemaakt naar vmax en vper en gebleken is dat de varianten voor die criteria wel verschillen. Overall wordt dat onderscheid echter opgeheven en scoren beide varianten licht negatief.

Tussen het moment waarop de Koepelnotitie 2015 is afgerond en onderliggend document is opgesteld, zijn aanvullende onderzoeken gedaan naar de trillingshinder in de huidige situatie. Daarbij is onder andere rekening gehouden met de trillingsgevoeligheid van panden langs het spoor en de afstand tot het spoor. Op basis daarvan is een inschatting gemaakt dat er op diverse locaties langs het spoor na realisatie van V3 en V3 Oost Verkort situaties ontstaat waarbij maatregelen moeten worden afgewogen volgens de BTS om de trillingshinder te beperken. In het OTB wordt nader onderzocht op welke locaties dat precies aan de orde is en of er maatregelen zijn die doelmatig zijn.

4.2.3 Externe veiligheid

Aanpak

Voor het bepalen van effecten op externe veiligheid, is onderstaand beoordelingskader toegepast.

Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Plaatsgebonden risico	Ligging PR-plafond (10^{-6})	Meter (m)
Groepsrisico	Verandering in de hoogte van het groepsrisico	Overschrijdingsfactor

Tabel 4.10: Beoordelingskader externe veiligheid

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft inzicht in de theoretische jaarlijkse kans op overlijden van een individu op een bepaalde horizontale afstand van een risicovolle activiteit. Het plaatsgebonden risico is geheel afhankelijk van de hoeveelheid vervoer en de aard van gevaarlijke stoffen en de ongevalsfrequentie. De grenswaarde van het plaatsgebonden risico voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is een kans van één op de miljoen per jaar (10^{-6} per jaar). Binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar zijn kwetsbare objecten niet toegestaan. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt deze risicocontour als richtwaarde.

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) wordt zowel bepaald door de mogelijke ongevallen en bijbehorende ongeval- en uitstromingsfrequentie, als door het aantal aanwezigen in de nabijheid van een eventueel ongeval. Bij het aangeven van representatieve aantallen personen wordt gewerkt vanuit zowel de kwetsbare als de beperkt kwetsbare bestemmingen. Met het groepsrisico wordt aangegeven hoe hoog het totale aantal slachtoffers bij een ongeval kan zijn op basis van de aanwezige mensen. Voor het groepsrisico geldt geen harde wettelijke grenswaarde, maar een oriëntatiewaarde, die een minder harde grens is. De oriëntatiewaarde is een wettelijke richtwaarde voor het groepsrisico om te bepalen in hoeverre de kans op een ongeval met veel slachtoffers aanvaardbaar is. Het groepsrisico wordt bepaald door enerzijds bevolkingsdichtheid, en anderzijds door de risicobron (het spoor). De overschrijdingsfactor is een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

Uitgangspunten

- De risicoberekeningen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor zijn uitgevoerd met het rekenprogramma RBMII versie 2.3;
- Voor de vervoerscijfers van het vervoer van gevaarlijke stoffen in de referentiesituatie is aangesloten bij de cijfers behorend bij het Basisnet Spoor van 1 april 2015 (zie onderstaande tabel);
- Uitgangspunt voor de prognose in de projectsituatie is dat de routering via de Brabantroute in Basisnet wordt omgelegd via de route Meteren-Boxtel.

stofcategorie	vervoer gevaarlijke stoffen in kwe/jaar								
	Meteren - Diezebrugaansl.			Diezebrugaansl - Vughtaansluiting			Vughtaansluiting - Boxtel		
	huidig	referentie	project	huidig	referentie	project	huidig	referentie	project
A, zeer brandbaar gas	2460	0	1000	2715	700	1700	14	0	1000
B2, giftig gas	42	0	□300	44	200	2500	19	0	2300
B3, zeer giftige gassen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3, zeer brandbare vloeistof	98	0	4600	264	1050	5650	71	0	4600
D3, giftige vloeistof	5	0	3750	19	50	3800	5	0	3750
D4, zeer giftige vloeistoffen	6	0	0	19	50	50	4	0	0

Tabel: Prognose voor aantallen ketelwagenequivalenten gevaarlijke stoffen per jaar volgens Basisnet na gereedkomen boog Meteren traject Meteren – Boxtel. Huidig is 2012

Referentiesituatie

In onderstaande tabel is het PR en GR aangegeven voor de referentiesituatie. Vanaf Vught Van Goghstraat vindt tot aan Boxtel geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats in de referentiesituatie. Daarom is op de twee deeltrajecten hier tussen (Vught Van Goghstraat-Kerkstraat en Kerkstraat-Wolfskamerweg) bij het PR en GR “n.v.t.” aangegeven.

Traject	**Referentie Afstand PR10^{-6} contour (m)**	**Referentie GR (overschrijdingswaarde)**
Postweg - Van Goghstraat	0	0,214
Van Goghstraat – Kerkstraat	n.v.t.	n.v.t.
Kerkstraat - Wolfskamerweg	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4.11: Externe veiligheid referentiesituatie

Voor het plaatsgebonden risico vanaf Den Bosch-Zuid tot Vught Van Goghstraat geldt dat er geen kwetsbare bestemmingen binnen de contour 10^{-6} liggen. De contour blijft binnen de spoorbundel.

Het groepsrisico ligt voor het traject waar vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt onder de oriënterende waarde (= 1.0).

Effecten

In onderstaande tabel zijn de effecten voor externe veiligheid in de plansituatie weergegeven voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort.

Traject	Referentie		Variant V3		Variant V3 Oost Verkort	
	Afstand $PR10^{-6}$ contour (m)	GR	Afstand $PR10^{-6}$ contour (m)	GR	Afstand $PR10^{-6}$ contour (m)	GR
Postweg tot Van Goghstraat	0	0,214	7	0,467	7	0,363
Van Goghstraat tot Kerkstraat	n.v.t.	n.v.t.	4	0,243	4	0,214
Kerkstraat tot Wolfskamerweg	n.v.t.	n.v.t.	0	0,351	0	0,337
Kwalitatieve beoordeling	0	0	0	-	0	-

Tabel 4.12: Effecten externe veiligheid voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort (PR = plaatsgebonden risico, GR = Groepsrisico)

Als gevolg van de aanleg van de zuidwestboog Meteren wordt de mogelijkheid gecreëerd om via de Betuweroute naar het zuiden te rijden. Op het traject zal ook vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvinden. Hiermee wordt een deel van de Brabantroute ontlast. Op basis van een verwachte toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen door Vught, zijn de risico's voor externe veiligheid in kaart gebracht.

Voor het plaatsgebonden risico geldt voor de weergegeven deeltrajecten dat er geen kwetsbare bestemmingen binnen de contour 10^{-6} liggen. De contour blijft met een maximale afstand van 7 meter vanaf de as van het spoor zowel bij Variant V3 als bij Variant V3 Oost Verkort binnen de spoorbundel. Om die reden scoren beide varianten neutraal op het aspect plaatsgebonden risico. Het aspect is niet onderscheidend.

Het groepsrisico neemt in Vught toe voor zowel Variant V3 als Variant V3 Oost Verkort, maar blijft onder de oriëntatiewaarde van 1.0. Er zijn geen substantiële verschillen tussen Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort. Door de toename van het groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie zijn beide varianten licht negatief beoordeeld.

Mitigerende maatregelen

Er is in beide varianten geen sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde van 1,0. Wel is een verantwoording van het groepsrisico nodig, waarbij maatregelen moeten worden afgewogen. De te treffen maatregelen worden onder andere bepaald in overleg met de Veiligheidsregio.

Plasbrandaandachtsgebied

Op een deel van het traject Meteren-Boxtel vindt momenteel geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Om dit vervoer van gevaarlijke stoffen op het hele traject Meteren-Boxtel mogelijk te maken wordt Basisnet aangepast. Daarbij bestaat het voornemen bij het ministerie van IenM, op grond van het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), om een plasbrandaandachtsgebied langs het traject Meteren-Boxtel in Basisnet op te nemen.

Een plasbrandaandachtsgebied is een zone van 30 meter aan weerszijden van het spoor. Het plasbrandaandachtsgebied is het gebied waarin, bij het realiseren van kwetsbare objecten[5], rekening gehouden dient te worden met de effecten van een zogenaamde plasbrand. Het is hierbij van belang te vermelden dat een plasbrandaandachtsgebied alleen beperkingen oplegt aan nieuw te bouwen (beperkt) kwetsbare objecten binnen dit gebied.

In het Bevt is opgenomen dat indien gemeenten de bouw van nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten toelaten in een plasbrandaandachtsgebied, in de toelichting bij het bestemmingsplan of in de ruimtelijke onderbouwing van een omgevingsvergunning, de redenen moeten vermelden waarom zij dergelijke bebouwing aldaar toestaan. Binnen een plasbrandaandachtsgebied gelden verder, op grond van het Bouwbesluit, aanvullende bouwregels voor nieuw te bouwen objecten.

Voor bestaande bebouwing heeft de aanwijzing van een plasbrandaandachtsgebied geen gevolgen. Voor het vervoer of voor de infrastructuur zijn deze gebieden niet normstellend. Maar aangezien deze gebieden langs spoorwegen worden vastgesteld vanaf de rand van het spoor, kan een spooraanpassing tot een andere ligging van het plasbrandaandachtsgebied leiden. Gelet op de effecten daarvan voor de ruimtelijke ordening, is in dit artikel bepaald dat daaraan bij het nemen van het Tracébesluit aandacht moet worden besteed.

Conclusie

In de Koepelnotitie van mei 2015 zijn geen gegevens opgenomen over externe veiligheid. In de variantennota van januari 2014 is aangegeven dat Variant V3 leidt tot een negatief effect op externe veiligheid doordat het groepsrisico toeneemt. Dit is ook de conclusie in onderliggende rapportage. Voor het plaatsgebonden risico zijn de conclusies ook niet gewijzigd. Ook in de variantennota werd een afstand van de plaatsgebonden risicocontour berekend van maximaal 7 meter.

[5] Kwetsbare objecten zijn woningen, gebouwen waar mensen voor een groot deel van de dag verblijven, kampeer- en recreatieparken.

4.2.4 Stedelijke en landschappelijke inpassing

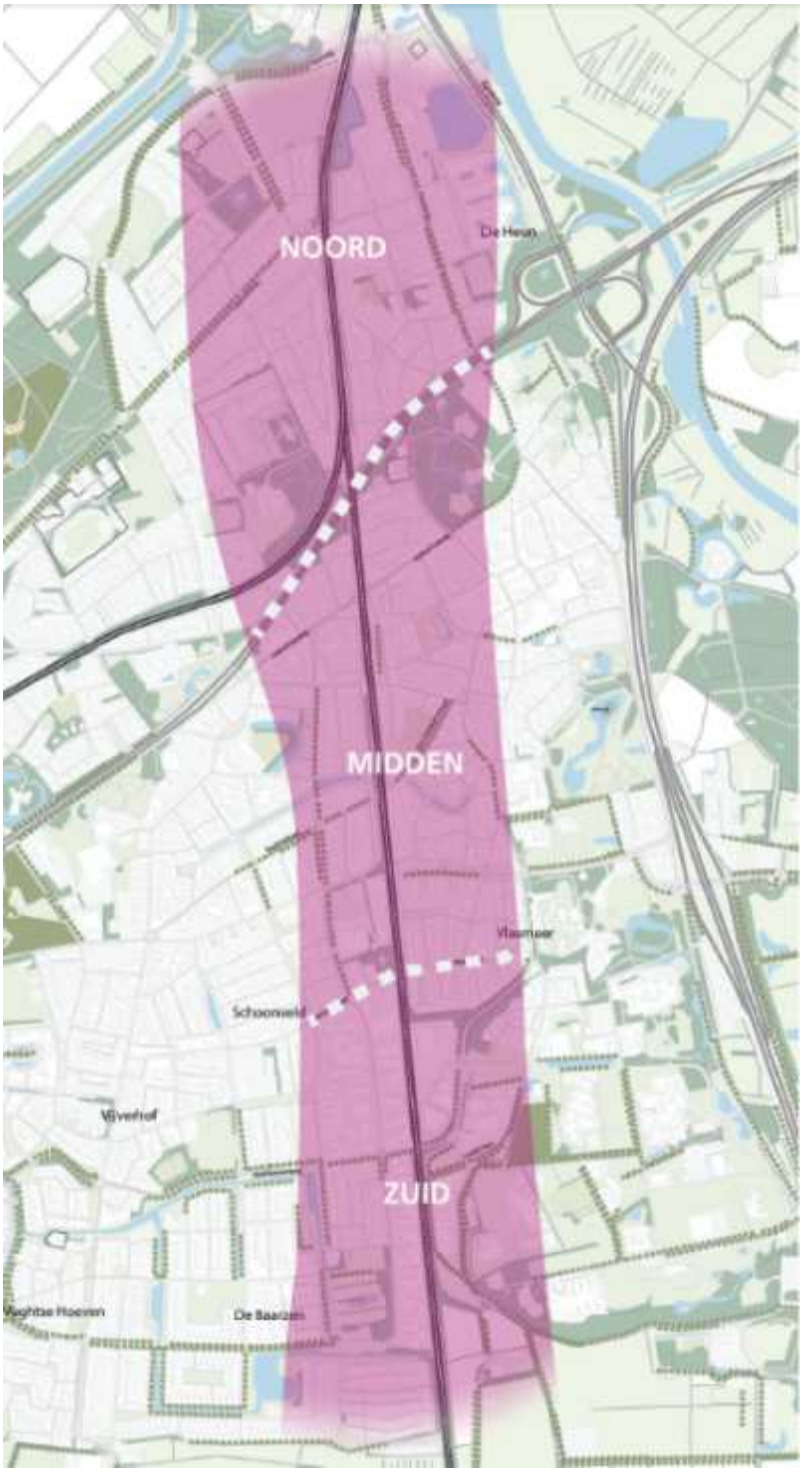
Aanpak

Het beoordelingskader voor landschap, cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit en ruimtelijke functies is als volgt:

Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Landschap	Landschappelijke patronen en elementen	Kwalitatief
	Visueel ruimtelijke kenmerken	Kwalitatief
Cultuurhistorie	Historische geografie	Kwalitatief
	Historische stedenbouw	Kwalitatief
Ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijk-functionele samenhang	Kwalitatief
	Oriëntatie en beleving	Kwalitatief
	Sociale veiligheid	Kwalitatief
Ruimtelijke functies	Ruimtebeslag wonen, werken, landbouw en recreatie	m^2
	Beïnvloeding recreatieve routes en parallelstructuur (barrièrewerking)	Aantal

Tabel 4.13: Beoordelingskader landschap, cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit en ruimtelijke functies

Bij de beoordeling van de aspecten landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit is Vught onderverdeeld in drie deelgebieden: Vught Noord, Vught Midden en Vught Zuid (zie afbeelding hierna). Per deelgebied is een beoordeling ten opzichte van de huidige situatie uitgevoerd. Voor deze onderverdeling is gekozen omdat de drie deelgebieden dusdanig van elkaar verschillen qua stedelijke opbouw dat dit kan leiden tot een verschil in effecten. Deze onderverdeling maakt het mogelijk de verschillen tussen de twee varianten binnen Vught inzichtelijk te maken.



Afbeelding 4.2 Deelgebieden Vught

Voor het aspect ruimtelijke functies is geen gebruik gemaakt van een onderverdeling van Vught in noord, midden en zuid. Dit komt doordat de varianten niet zulke grote onderlinge verschillen laten zien in effecten tussen deze deelgebieden.

Bij de effectbepaling is rekening gehouden met bestaande geluidschermen ten noorden van de N65 en van schermen die zijn voorzien als gevolg van de autonome geluidsanering.

Referentiesituatie

Landschap en cultuurhistorie

Afbeelding 4.3: Landschappelijke elementen en patronen Vught

In 1844 is ongeveer op de plaats van de buitenste linie uit 1629 de Stelling van Vught aangelegd, bestaande uit een achttal lunetten. De lunetten zijn afgebroken en opgenomen in de stedenbouwkundige structuur van Vught. De locatie van de lunetten is deels herkenbaar in de groenstructuur van Vught.

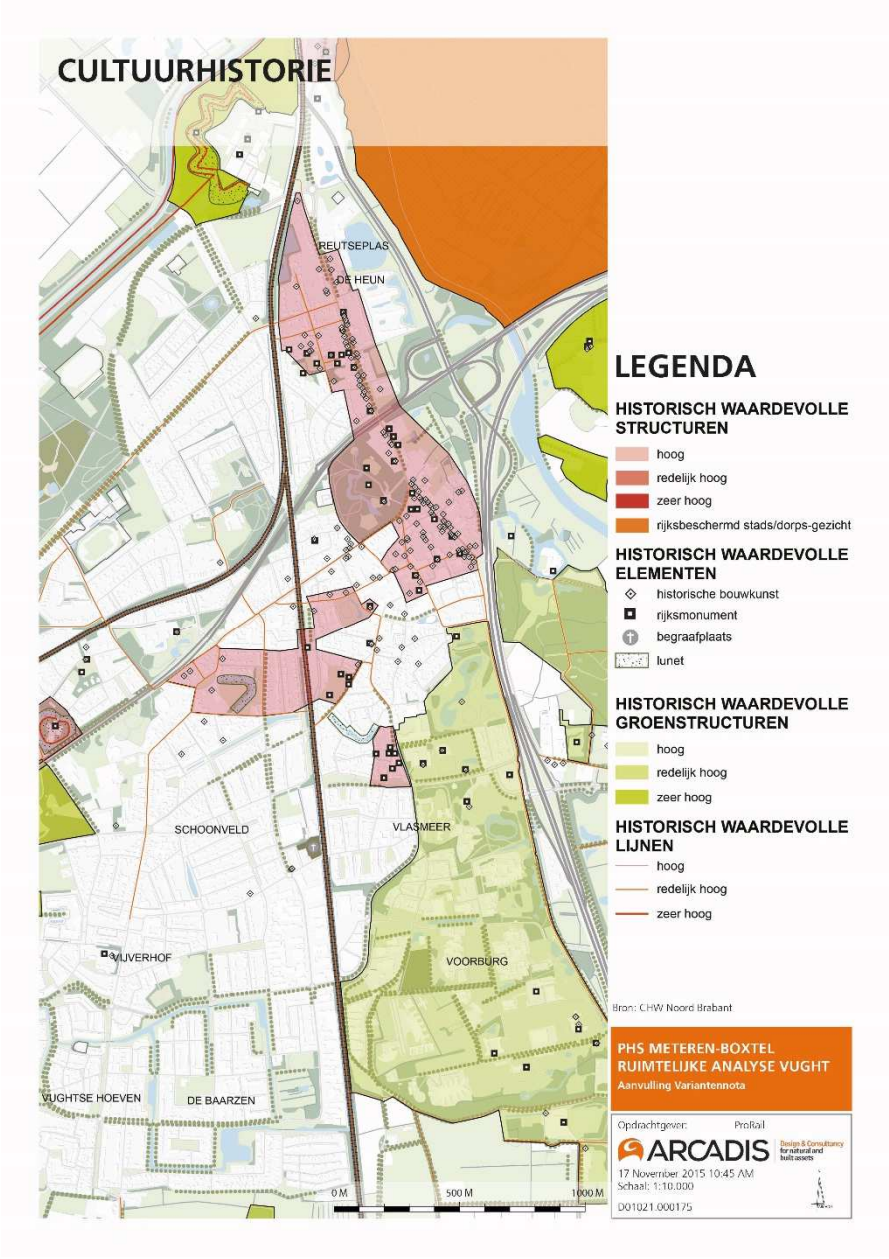
De stedenbouwkundige opzet van Vught is in sterke mate bepaald door de aanwezigheid van de spoorlijn. De groei van Vught heeft grotendeels in de periode van de industrialisatie plaats gevonden. In 1868 werd Vught aangesloten op het

Staatsspoor tussen ’s-Hertogenbosch en Boxtel. De nieuwe verbinding gaf de aanleiding tot het ontstaan van een stationsbuurt tussen de historische dorpskern en het station. De bebouwing kenmerkt zich door kleinschaligheid en gesloten gevelwanden. Ten noorden van het historische centrum zijn vrijstaande woningen en arbeiderswijken gebouwd volgens de tuinwijk gedachte[6].

Ten noorden van het historische centrum van Vught direct ten zuiden van de N65 ligt de buitenplaats Zionsburg. Aan de Helvoirtseweg richting Tilburg ligt Villa “Craijenstein” met tuin. Dit zijn beide Rijksmonumenten.

De Stationsbuurt ten westen van het spoor tussen de Helvoirtseweg en Esschestraat dateert uit de periode 1920-1930 (Provincie Noord-Brabant, 2006). In de stedenbouwkundige opzet zijn tuinwijk invloeden te herkennen. De wijk heeft een dorps karakter met lage eengezinswoningen en geschakeld parkjes met een langgerekte waterpartij en veel groen in de straten.

[6] Stedenbouwkundig concept met als uitgangspunt veel groen en water en een kleinschalige opzet van wijken.

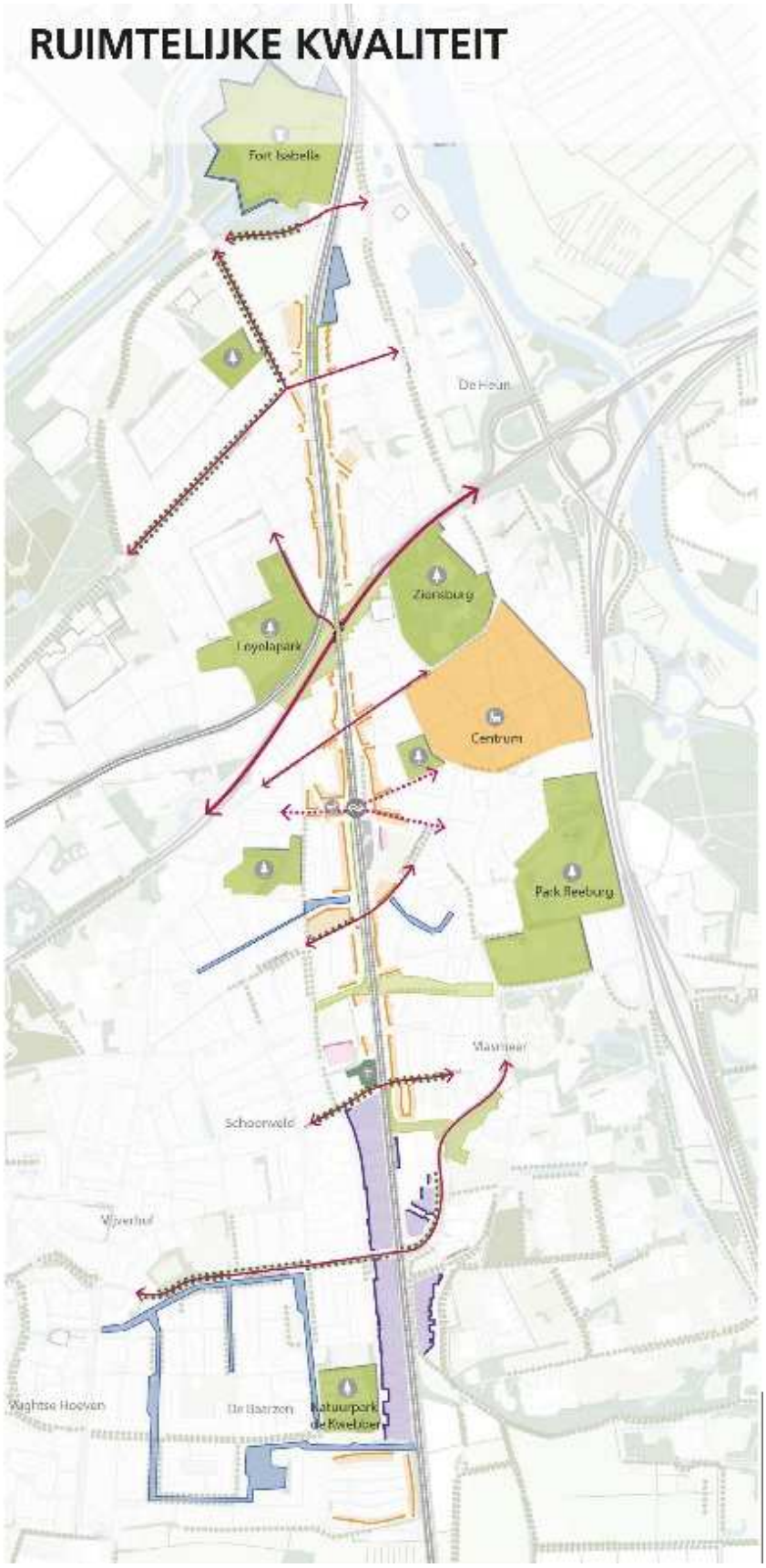


Afbeelding 4.4 Cultuurhistorische waarden Vught

Het station van Vught is beschermd als Rijksmonument. Het gebouw is opgenomen in de lijst van 50 karakteristieke stations, die het verhaal van de ontwikkeling van de Nederlandse stationsgebouwen illustreert. Het station ligt aan een bomenlaan, die evenwijdig aan de frontzijde en het spoor loopt, een situering die typerend is voor de aanleg van stations in de 19e eeuw. Het park bij het station is van groot ruimtelijk belang in de stedenbouwkundige en ruimtelijke structuur van het centrum van Vught.

De beplanting met laanbomen langs de belangrijkste wegen vormt een samenhangende en waardevolle groenstructuur in Vught. De waardevolle bomen aan de Stationsstraat hebben een beschermde status als monumentale boom (Landelijk Register).

Bij de Molenstraat in Vught ligt de rustieke begraafplaats Ouwerkerk met dicht opgaande beplanting en enkele markante bomen. De begraafplaats is verbonden aan de Protestantse Gemeente in Vught. De begraafplaats heeft historische en landschappelijke waarde.



Afbeelding 4.5: Ruimtelijke kwaliteit Vught

Ruimtelijke kwaliteit

De barrièrewerking van het spoor is groot en leidt tot fragmentatie van het stedelijk gebied van Vught. Het spoor vormt een fysieke en ruimtelijke scheiding van het stedelijk gebied ten oosten en westen van het spoor. Het betreft zowel een visuele scheiding door dichte geluidsschermen als een functionele scheiding door de aanwezige infrastructuur. Ook vormen de N65 en het spoor ’s-Hertogenbosch-Tilburg een noord-zuid scheiding in het westelijk deel van Vught.

De spoorlijn is nadrukkelijk aanwezig in de beleving door (regelmatig) passerende treinen en afgesloten (veelal ongelijkvloerse) spoorwegovergangen. De zichtbaarheid van het spoor is beperkt door opgaande beplanting in de vorm van een groenstrook parallel aan het spoor. Tussen het spoor en de (parallel-)wegen is in vrijwel geheel Vught een dichte strook met opgaande beplanting aangelegd.

Ruimtelijke functies

Woongebieden bevinden zich aan beide zijden van het spoor. In het zuiden van Vught bevinden zich bedrijventerreinen aan het spoor. De Loonsebaan, de Esschestraat en de Stationsstraat zijn onderdeel van het provinciaal fietsroutenetwerk. Relevant zijn verder de diverse parallelwegen naast het spoor, waaronder de Van Miertstraat, Aert Heymlaan, Rembrandtlaan en de Kettingweg. De Rembrandtlaan is door de Fietsersbond aangewezen als onderdeel van een mogelijke snelfietsroute tussen ’s-Hertogenbosch en Eindhoven.

Effecten

In onderstaande tabel zijn de effectscores per deelgebied voor de aspecten landschap, cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit en ruimtelijke functies weergegeven.

Effecten eindsituatie Landschap, Cultuurhistorie, Ruimtelijke Kwaliteit en Ruimtelijke Functies	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Vught Noord	0	-	-
Vught Midden	0	-	-
Vught Zuid	0	-	-
Subtotaal Landschap	**0**	**-**	**-**
Vught Noord	0	0	- -
Vught Midden	0	-	- -
Vught Zuid	0	-	0
Subtotaal Cultuurhistorie	**0**	**-**	**- -**
Vught Noord	0	-	- -
Vught Midden	0	+	- -
Vught Zuid	0	0	-
Subtotaal Ruimtelijke Kwaliteit	**0**	**+**	**- -**
Ruimtelijke Functies	**0**	**- -**	**- - -**

Tabel 4.14: Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit en ruimtelijke functies

Landschap

Noord

In beide varianten verdwijnt de groenstrook met bomen tussen het spoor en de woningen (Postweg – Loonsebaan – Molenvenseweg - Pieter Brueghellaan). De beplanting aan de westelijke rand van de Reutseplas verdwijnt. Door kap van beplanting verdwijnt de continuïteit van de groenstrook langs het spoor. Ook de bomen langs de Loonsebaan moeten in beide varianten ter hoogte van het spoor gekapt worden. De effecten op landschap in Vught-Noord zijn in beide varianten licht negatief (-) beoordeeld.

Midden

Bij beide varianten wordt de (historisch) waardevolle samenhang bij de Stationsstraat tussen het Stationsplein en het park aangetast. De historische waardevolle bomenlaan in het park kan door de bouwwerkzaamheden afsterven. Het risico dat dit

effect op treedt is groter in Variant V3 Oost Verkort dan in Variant V3 vanwege de verschuiving in oostelijke richting, maar leidt niet tot een andere score. Daarnaast moet in beide varianten de bomenrij langs de Helvoirtseweg ter hoogte van het spoor gekapt worden om de kruising met het spoor te kunnen realiseren. Door kap van beplanting verdwijnt de continuïteit van de groenstrook langs het spoor in beide varianten. De effecten op landschap in Vught-Midden zijn in beide varianten licht negatief (-) beoordeeld.

Zuid

In Variant V3 moeten mogelijk enkele bomen in de oostelijke rand van de begraafplaats Ouwerkerk gekapt worden. De beplanting op de begraafplaats is als vlak opgenomen in de monumentale bomenlijst van de gemeente Vught. Dit effect treedt op als gevolg van de aanleg van een tijdelijk spoor. Daarnaast moet in beide varianten de bomenrij langs de Molenstraat ter hoogte van het spoor gekapt worden om de kruising met het spoor te kunnen realiseren. Door kap van beplanting verdwijnt de continuïteit van de groenstrook langs het spoor in beide varianten. In Variant V3 verdwijnt de beplanting ten westen van het spoor bij de Michiel de Ruyterweg en het bedrijventerrein Bestevaer.

De effecten verschillen per variant maar zijn niet dusdanig groot dat dit leidt tot een andere beoordeling. De effecten op landschap in Vught-Zuid zijn daarom in beide varianten licht negatief (-) beoordeeld.

Cultuurhistorie

Noord

In Variant V3 Oost Verkort moet een deel van de bebouwing aan de Molenvenseweg en Pieter Bruegellaan worden geamoveerd. De bouwblokken worden gedeeltelijk gesloopt en de historisch gegroeide structuur van de wijk wordt aangetast. Een deel van de woningen die geamoveerd moet worden heeft historische waarde, maar geen monumentale waarde. De (hoge) stedenbouwkundige waarden van het noordoostelijk deel van Vught gebied blijkt uit de waardering in de cultuurhistorische waardenkaart. Dit effect op historische stedenbouw is negatief beoordeeld in Variant V3 Oost Verkort. In Variant V3 treedt dit effect niet op.

Door de ongelijkvloerse kruising van de Loonsebaan met het spoor vermindert de herkenbaarheid van deze historische weg. Dit effect op historische geografie is licht negatief beoordeeld in beide varianten.

De effecten op cultuurhistorie in Vught-Noord zijn neutraal (0) beoordeeld in Variant V3 en negatief (- -) in Variant V3 Oost Verkort.

Midden

In beide varianten moet het stationsgebouw verplaatst worden, waardoor de historisch-bouwkundige waarden en samenhang met de omgeving wordt aangetast. Door verplaatsing blijft de fysieke waarde van het stationsgebouw wel in tact. De verplaatsing van het station is licht negatief beoordeeld voor historische stedenbouw in beide varianten.

Bij Variant V3 Oost Verkort wordt het nieuwe tracé van het spoor ten oosten van het huidige spoor gelegd. Dit heeft tot gevolg dat een deel van de bebouwing aan de Rembrandtlaan en Spoorlaan (tussen Esschestraat en Molenstraat) geamoveerd

moet worden. Hierdoor verdwijnt de (historische) lintbebouwing aan de parallelwegen langs het spoor. Dit effect op historische stedenbouw is negatief beoordeeld voor Variant V3 Oost. In Variant V3 treedt dit effect niet op.

De effecten op cultuurhistorie in Vught-Midden zijn licht negatief (-) beoordeeld in Variant V3 en negatief (- -) in Variant V3 Oost Verkort.

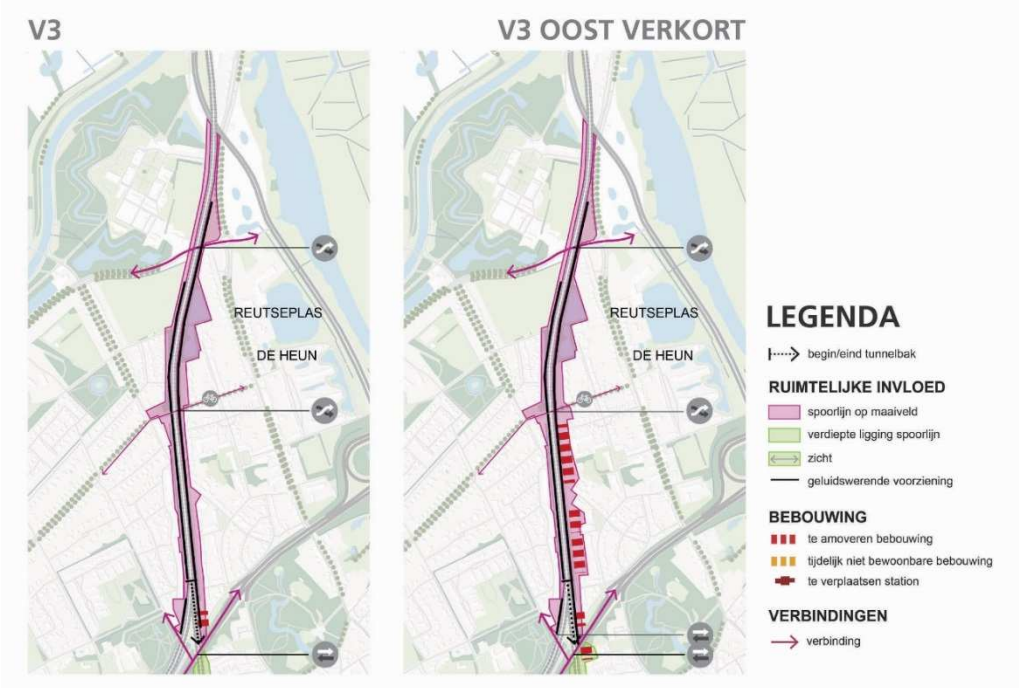
Zuid

In Variant V3 raakt het tijdelijke spoor de begraafplaats Ouwerkerk aan de Molenstraat, waardoor de oostelijke rand van de historische begraafplaats aangetast wordt. Dit effect is licht negatief beoordeeld op historische geografie en treedt niet op in Variant V3 Oost Verkort.

De effecten op cultuurhistorie in Vught-Zuid zijn licht negatief (-) beoordeeld in Variant V3 en neutraal (0) in Variant V3 Oost Verkort.

Ruimtelijke kwaliteit

Noord



Afbeelding 4.6: Effecten ruimtelijke kwaliteit deelgebied Vught-Noord

In beide varianten moeten er hogere geluidsschermen geplaatst worden ten opzichte van de referentiesituatie. Deze schermen komen dichter op de woningen aan de Molenvenseweg en Pieter Brueghellaan te staan. Daarnaast worden de bomen, die nu als afscheiding tussen het spoor en de woningen staan, gekapt. De beleving van de groene rand van het spoor verdwijnt. De zichtrelatie langs de Loonsebaan wordt onderbroken door geluidschermen. De (hogere) geluidsschermen langs het spoor zorgen door barrièrewerking en verlies van de ruimtelijke samenhang. Deze ingrepen hebben een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit.

In beide varianten wordt de overweg Loonsebaan vervangen door een onderdoorgang voor langzaam verkeer. Vanwege het verminderde overzicht in een onderdoorgang wordt dit als een negatief effect gezien tussen beide wijken en de sociale veiligheid ter

plaatse. De onderdoorgang is licht negatief beoordeeld op sociale veiligheid in beide varianten.

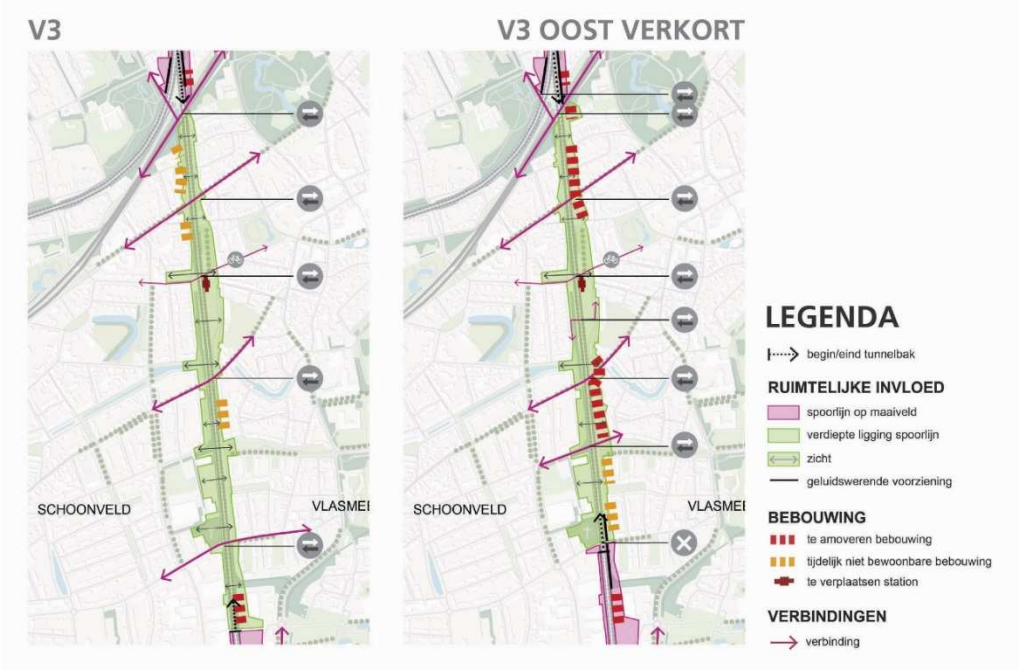
Bij Variant V3 Oost Verkort wordt het spoor naar het oosten verschoven, waardoor aan de westzijde van de verdiepte ligging een grotere afstand ontstaat tot de woningen. De mogelijkheden voor nieuwe invulling van de ontstane ruimte aan de westzijde van het spoor zijn beperkt.

In Variant V3 Oost Verkort wordt het spoor ten oosten van het huidige tracé gelegd. Aan de oostzijde wordt een groot aantal woningen aan de Molenvenseweg en Pieter Bruegellaan geamoveerd. Dit heeft een negatief effect op de ruimtelijke samenhang van deze buurt. De bestaande bouwblokken worden opengebroken, waardoor de stedenbouwkundige structuur onduidelijker wordt. De ruimtelijke samenhang neemt hierdoor af. Het effect van Variant V3 Oost Verkort op ruimtelijk functionele samenhang is negatief beoordeeld. Dit effect treedt niet op in Variant V3.

Door het amoveren van woningen in Variant V3 Oost Verkort eindigt een aantal straten (Wilhelminalaan en de Molenvenseweg) op het spoor. Het effect van Variant V3 Oost Verkort op sociale veiligheid is negatief beoordeeld. Dit effect treedt niet op in Variant V3.

De effecten op ruimtelijke kwaliteit in Vught-Noord zijn licht negatief (-) beoordeeld in Variant V3 en negatief (- -) in Variant V3 Oost Verkort.

Midden



Afbeelding 4.7: Effecten ruimtelijke kwaliteit deelgebied Vught-Midden

In beide varianten komt het spoor verdiept onder maaiveld te liggen, waardoor de ruimtelijke barrièrewerking van het spoor vermindert. De verdiepte ligging leidt tot een verbetering van de ruimtelijk-functionele samenhang tussen de wijken oostelijk en westelijk gelegen van het spoor. Door het (grotendeels) verdwijnen van de visuele barrière van het huidige spoor ontstaat er ook meer overzicht. Dit effect is positief beoordeeld voor oriëntatie en beleving in beide varianten.

Bij de Variant V3 Oost Verkort ontstaat tussen de woningen aan de Aert Heymlaan, Van Miertstraat en de Michiel de Ruyterweg meer ruimte ten opzichte van het spoor. Hierdoor ontstaat ruimte voor andere functies. De ruimtelijke kwaliteit voor deze woningen aan de westzijde kan - afhankelijk van de verdere uitwerking – verbeteren. De mogelijke verbetering van de ruimtelijke kwaliteit aan de westzijde is in Variant V3 Oost Verkort licht positief beoordeeld.

Voor de ruimtelijk-functionele samenhang aan de oostzijde heeft Variant V3 Oost Verkort echter zeer negatieve effecten. De bestaande bouwblokken worden opengebroken, waardoor de stedenbouwkundige structuur onduidelijker wordt. De ruimtelijk-functionele samenhang neemt hierdoor sterk af. Dit effect treedt op bij enkele rijen woningen aan de Rembrandtlaan (tussen N65 en Helvoirtseweg) en de Spoorlaan tussen Esschestraat en Molenstraat. Door het amoveren van woningen in Variant V3 Oost Verkort eindigt een aantal straten (Bleekstraat) op het spoor.

Belangrijke bebouwing op markante punten in de kern van Vught, zoals de hoek Stationsstraat en de Helvoirtseweg, verdwijnt in Variant V3 Oost Verkort. Deze markante punten zijn belangrijk voor de oriëntatie en beleving.

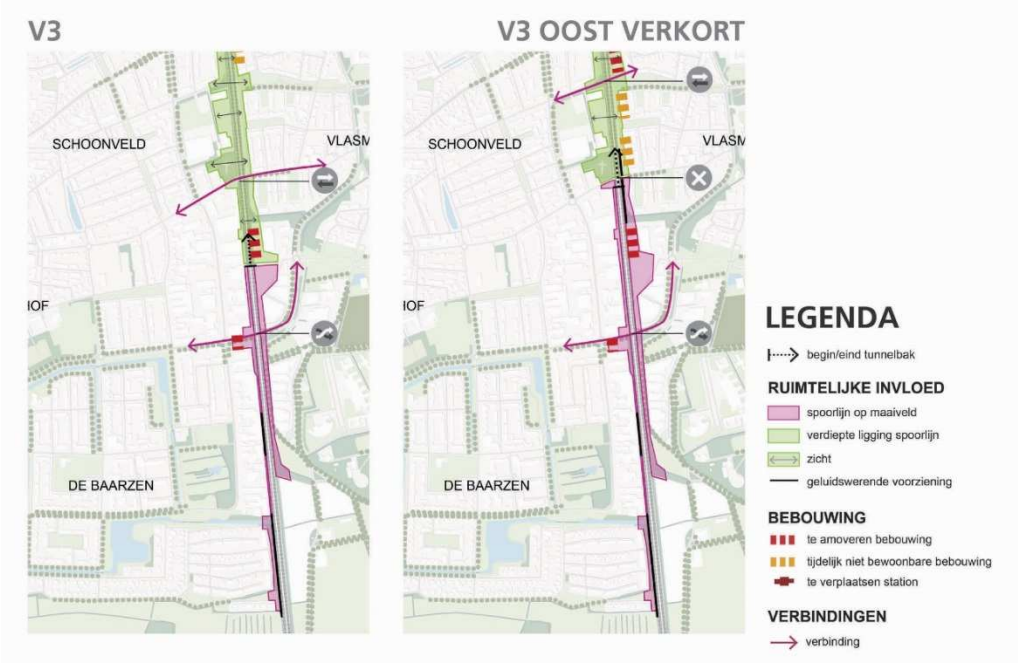
In Variant V3 Oost Verkort is een geluidscherm aan de oostzijde van het spoor nodig bij de zuidelijke toerit van de verdiepte ligging. Het geluidscherm komt dicht op de woningen aan de Spoorlaan te liggen en zorgt voor een aantasting van de ruimtelijk-functionele samenhang door barrièrewerking. Dit effect is negatief beoordeeld in Variant V3 Oost Verkort. In Variant V3 treedt dit effect niet op.

De effecten van de verdiepte ligging in Variant V3 Oost aan de oostzijde zijn zeer negatief beoordeeld voor ruimtelijk-functionele samenhang en beleving. De mogelijke verbetering van ruimtelijke kwaliteit aan de westzijde is licht positief beoordeeld. Per saldo scoort Variant V3 Oost Verkort negatief en Variant V3 scoort licht positief op ruimtelijk-functionele samenhang en beleving.

Door de verdiepte ligging van het spoor verdwijnt de perrontunnel. Dit heeft een positief effect op de sociale veiligheid in beide varianten.

De effecten op ruimtelijke kwaliteit in Vught-Midden zijn licht positief (+) beoordeeld in Variant V3 en negatief (- -) in Variant V3 Oost Verkort.

Zuid



Afbeelding 4.8: Effecten ruimtelijke kwaliteit deelgebied Vught-Zuid

In Variant V3 Oost Verkort is een geluidscherm aan de oostzijde van het spoor nodig bij de zuidelijke toerit van de verdiepte ligging. Het geluidscherm komt dicht op de woningen aan de Repelweg te liggen en zorgt voor een aantasting van oriëntatie en beleving door barrièrewerking. Dit effect is negatief beoordeeld in Variant V3 Oost Verkort. In Variant V3 treedt dit effect niet op.

Bij Vught Zuid komt de spoorlijn weer boven het maaiveld te liggen. Bij beide varianten wordt het geluidsscherm hoger dan de referentiesituatie. Hier zijn het echter vooral bedrijven die met hun achterzijde grenzen aan het spoor. Het geluidsscherm bij de wijk Klein-Brabant ten westen van het spoor wordt hoger dan de referentiesituatie. Dit leidt lokaal tot beperkte aantasting van oriëntatie en beleving. Dit effect is licht negatief beoordeeld in beide varianten.

De effecten op ruimtelijke kwaliteit in Vught-Zuid zijn neutraal (0) beoordeeld in Variant V3 en licht negatief (-) in Variant V3 Oost Verkort.

Ruimtelijke functies

De belangrijkste effecten ten aanzien van wonen, werken, en recreatie zijn de woningen en bedrijfsgebouwen waarop de beide varianten ruimtebeslag hebben. Een knelpunt voor beide varianten is het ruimtebeslag op het station Vught, dat verplaatst wordt. In Variant V3 Oost Verkort moeten er veel meer panden geamoveerd worden. Variant V3 scoort negatief (- -) en Variant V3 Oost Verkort scoort zeer negatief (- - -). De varianten zijn niet onderscheidend voor wat betreft het effect op recreatieve routes en parallelstructuren.

Conclusie

In de Koepelnotitie van mei 2015 zijn de volgende conclusies voor stedelijke en landschappelijke inpassing opgenomen ten aanzien van de effecten van de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost verkort:

	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Subtotaal Cultuurhistorie	0	-	- -
Subtotaal Ruimtelijke Kwaliteit	0	+	- -
Subtotaal Ruimtelijke Functies	0	- -	- - -

Tabel 4.15: Effectbeoordeling cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit, ruimtelijke functies Koepelnotitie 2015

In de voorliggende Aanvulling Variantennota zijn dezelfde conclusies getrokken als in de Koepelnotitie 2015:

Effecten eindsituatie	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Landschap	0	-	-
Cultuurhistorie	0	-	- -
Ruimtelijke kwaliteit	0	+	- -
Ruimtelijke functies	0	- -	- - -

Tabel 4.16: Effectbeoordeling cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit, ruimtelijke functies Aanvulling Variantennota

Aanvullend op de Koepelnotitie zijn de conclusies genuanceerd door onderscheid te maken in noord, midden en zuid Vught. Tevens is een beoordeling voor het onderdeel landschap opgenomen, waarvoor beide varianten licht negatief scoren. Tevens zijn de effecten gevisualiseerd (zie bijlage 4).

4.2.5 Natuur

Aanpak

Om de effecten op natuur voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort te bepalen is onderstaand beoordelingskader gehanteerd.

Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten	Ruimtebeslag	Hectaren
	Barrièrewerking en versnippering	Meters
	Verstoring door geluid	Kwalitatief, o.b.v. verandering geluidcontouren
	Aantasting door verdroging	Kwalitatief, o.b.v. expert judgement
	Vermesting en verzuring door stikstofdepositie	Toe- of afname depositie in mol/ha/jr
Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	Ruimtebeslag	Hectaren
	Barrièrewerking en versnippering	Meters
	Verstoring door geluid	Kwalitatief, o.b.v. verandering geluidcontouren
	Aantasting door verdroging	Kwalitatief, o.b.v. expert judgement
Ecologische verbindingszones en verbindingen	Barrièrewerking en versnippering	Kwalitatief
Beschermde soorten i.k.v. Flora- en faunawet	Ruimtebeslag	Hectaren
	Barrièrewerking	Kwalitatief, o.b.v. expert judgement
	Verstoring door geluid (broedvogels)	Kwalitatief, o.b.v. verandering geluidcontouren
	Aantasting door verdroging (amfibieën en vaatplanten)	Kwalitatief, o.b.v. expert judgement

Tabel 4.17: Beoordelingskader natuur

Voor de effecten op de aspecten Natura 2000-gebieden, Beschermde Natuurmonumenten, Ecologische Hoofdstructuur en Ecologische verbindingszones en verbindingen blijken de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort niet

onderscheidend te zijn. In deze aanvulling ligt de focus dan ook op de effecten op beschermde soorten.

Uitgangspunten

- Het onderzoek naar effecten op beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet is uitgevoerd aan de hand van een bureauonderzoek en een veldbezoek aan het plangebied.
- Bij het bureauonderzoek is gebruik gemaakt van de waarnemingsgegevens van de Nationale Databank flora en fauna (NDFF), verspreidingsatlassen van de relevante beschermde soorten en websites met verspreidingsgegevens[7]. De website van de provincie Noord-Brabant is geraadpleegd voor informatie over broedlocaties van Roeken[8]. Tevens zijn bij de Provincie Gelderland en Noord-Brabant verspreidingsgegevens van Dassen opgevraagd.
- In het veldonderzoek zijn de soorten die zijn beschermd in het kader van Flora- en faunawet van tabel 3 (zwaar beschermde soorten) en tabel 2 (overige soorten) onderzocht. De soorten van tabel 1 (algemene soorten) zijn niet meegenomen, aangezien voor deze soorten een vrijstelling geldt van de vergunningplicht in het kader van de Flora- en faunawet.

Referentiesituatie

In Bijlage 3 Beschermde soortenzijn de beschermde soorten van tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet opgenomen, die zijn waargenomen in het invloedsgebied. In de effectbeoordeling worden de effecten op (het leefgebied van) deze soorten beoordeeld.

Effecten beschermde soorten

De effecten op beschermde soorten in de eindsituatie zijn voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort in onderstaande tabel beschreven.

Effecten eindsituatie	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Effecten beschermde soorten	0	-	- -

Tabel 4.18: Effecten op beschermde soorten

In Variant V3 is sprake van een verlies van een mogelijk verblijf van rosse vleermuis in een bomenrij. Daarnaast leidt Variant V3 tot een verlies van essentiële vliegroutes en foerageergebied voor vleermuizen als gevolg van het kappen van bomen en struiken. Naast de effecten op vleermuizen heeft Variant V3 geen permanente effecten op andere beschermde soorten. Het effect is als licht negatief (-) beoordeeld.

In Variant V3 Oost Verkort treedt een verlies van meerdere baltsverblijven en zomerverblijven van meerdere vleermuissoorten op, zowel in gebouwen als bomen. Daarnaast gaan ook in Variant V3 Oost Verkort essentiële vliegroutes en

[7] www.telmee.nl; www.waarneming.nl
[8] http://atlas.brabant.nl/roekeninvoer/

foerageergebied van vleermuizen verloren. Dit als gevolg van het rooien van bomen en struiken aan de oostzijde van het spoor. Verder gaan de nestlocaties van acht broedparen huismussen permanent verloren als gevolg van de sloop van panden. Tot slot treedt ook een effect op ten aanzien van de gierzwaluw. Eén broedpaar gaat permanent verloren als gevolg van de sloop van het gebouw waar dit broedpaar in verblijft. Doordat verschillende beschermde soorten aangetast worden in Variant V3 Oost Verkort is het effect als negatief (- -) beoordeeld.

Mitigerende maatregelen

Mogelijke maatregelen die genomen kunnen worden om de effecten op verblijfplaatsen en jaarrond beschermde nesten van beschermde soorten te mitigeren zijn het ophangen van nestkasten en het toepassen van speciale dakpannen waar vogels en vleermuizen nesten kunnen bouwen.

Ten behoeve van de mitigatie van vliegroutes en foerageergebieden van vleermuizen kunnen imheemse bomen- en struikensoorten terug geplant worden na afronding van de werkzaamheden. Van belang zijn hierbij de locaties waar op dit moment groenzones parallel aan het spoor lopen en bij de N65 waar bomenrijen het spoor kruisen. Dit zijn namelijk de groenstructuren die een belangrijke functie hebben voor vleermuizen. Of de volledige functies teruggebracht kunnen worden, hangt sterk af van de mate waarin er ruimte is voor het terugplanten van bomen en struiken.

Met de hierboven beschreven mitigerende maatregelen zouden de negatieve effecten mogelijk voorkomen of beperkt kunnen worden. Dit zal in het OTB verder worden onderzocht. Relevant voor het MER is of er zicht is op ontheffing (in het kader van de Flora- en faunawet). Vooralsnog is de verwachting dat beide varianten vergunbaar zijn.

Conclusie

In de Koepelnotitie 2015 zijn de volgende conclusies voor natuur (beschermde soorten) opgenomen ten aanzien van de effecten van de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost verkort:

	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Subtotaal Beschermde Soorten	0	-	- -

Tabel 4.19 Effecten beschermde soorten Koepelnotitie 2015

Aanvullend is veldonderzoek uitgevoerd naar soorten in het studiegebied. De resultaten zijn in onderliggende rapportage verwerkt en bevestigen de conclusies uit de Koepelnotitie 2015. Doordat in Variant V3 Oost Verkort namelijk relatief veel panden verloren gaan waar beschermde soorten in voorkomen, scoort die variant negatief (- -) ten opzichte van Variant V3, waar sprake is van een geringe aantasting doordat groen en bomen verdwijnen, die relevant zijn voor vleermuizen.

4.2.6 Luchtkwaliteit

Om de effecten op luchtkwaliteit voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort te bepalen zijn de concentraties NO_2 en PM_{10} bepaald en is nagegaan of wettelijke normen overschreden worden. NO_2 komt vrij bij verbranding van diesel en PM_{10} als gevolg van zowel verbranding als slijtage van o.a. de bovenleiding. Er komen ook

beperkt emissies $PM_{2,5}$ vrij. Maar aangezien de slijtage voornamelijk PM_{10} betreft, wordt $PM_{2,5}$ verhoudingsgewijs minder uitgestoten en is de concentratie daarvan niet bepaald. Bij de effectbepaling zijn ook andere emissiebronnen betrokken, zoals de N65 en de A2.

In onderstaande tabel zijn de effecten voor lucht in de plansituatie weergegeven voor Variant V3 en Variant V3 oost Verkort. Onder de tabel worden de effecten toegelicht.

Effecten eindsituatie		Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Luchtkwaliteit-NO_2	Verandering in concentraties	0	-	-
Luchtkwaliteit-PM_{10}	Verandering in concentraties	0	-	-

Tabel 4.20: Effectbeoordeling luchtkwaliteit

In de huidige situatie wordt de luchtkwaliteit in Vught bepaald door de grootschalige achtergrondconcentratie. Rond de spoorlijn liggen de achtergrondconcentraties voor NO_2 onder de 20 µg/m³ en voor PM_{10} tussen de 20 en 25 µg/m³. Grenswaarden voor zowel NO_2 als PM_{10} worden niet overschreden in Vught. Autonoom dalen de achtergrondconcentraties ten opzichte van de huidige situatie. Dit komt onder andere door een steeds schoner wordend wagenpark. Voor NO_2 liggen de concentraties onder de 18 µg/m³ en voor PM_{10} onder de 23 µg/m³.

De varianten leiden niet tot een overschrijding van grenswaarden voor NO_2 als PM_{10}. Wel veranderen de concentraties als gevolg van het project. De toename van NO_2 als gevolg van Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort beperkt zich op de meeste plekken tot ca. 1 µg/m³ (op ca. 90 meter vanaf het spoor). Omdat een aantal woningen in Vught te maken krijgt met een lichte toename van de concentraties NO_2, zijn de effecten van Variant V3 licht negatief beoordeeld. In beide varianten is ook sprake van een toename van de concentraties PM_{10}. Deze bedraagt op 60 meter van het spoor ongeveer 1 µg/m³ en op 160 meter 0,4 µg/m³. Deze effecten zijn licht negatief beoordeeld.

Gelet op de beperkte toenames van concentraties ten opzichte van de referentiesituatie, zijn geen mitigerende of compenserende maatregelen noodzakelijk.

Conclusie

In de Koepelnotitie van mei 2015 zijn geen gegevens opgenomen over luchtkwaliteit. In de variantennota van januari 2014 is aangegeven dat Variant V3 leidt tot een negatief effect op de luchtkwaliteit doordat concentraties NO_2 en PM_{10} toenemen, waarbij gemeld is dat er geen normen worden overschreden. Dit is ook de conclusie in onderliggende rapportage.

4.2.7 Water

Om de effecten op water voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort te bepalen is onderstaand beoordelingskader gehanteerd.

Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Grondwater	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	m^2
	Beïnvloeding van grondwaterstroming en –stand	Kwalitatief
	Beïnvloeding van grondwaterkwaliteit	Kwalitatief
Oppervlaktewater	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	m^2
	Aantasting waterkwaliteit	Kwalitatief

Tabel 4.21: Beoordelingskader water

De verdiepte ligging kan in potentie effect hebben op het grondwater. Uitgaande van een diepwand in combinatie met een verankerde onderwaterbetonvloer is echter geconstateerd dat er geen effecten zijn te verwachten op grondwater. Dit komt doordat de stromingsrichting van het grondwater parallel aan de verdiepte ligging loopt, waardoor effecten minimaal tot verwaarloosbaar zijn.

Invloed op de grondwaterkwaliteit en oppervlaktewaterkwaliteit kan ontstaan door afstroming van hemelwater en infiltratie in de bodem van diffuse verontreiniging (bijvoorbeeld slijpsel van bovenleidingen). Daarvoor geldt enerzijds een toename van treinaantallen (negatief effect), anderzijds wordt een deel van het water in de tunnelbak juist gecontroleerd afgevoerd via de riolering (positief effect).

Er zijn geen beschermde gebieden of retentiegebieden langs het spoor in Vught, waardoor ook voor de daaraan gerelateerde criteria het effect neutraal is.

Er is geen onderscheid tussen Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort wat betreft de effecten op water.

Effecten eindsituatie		Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Grondwater	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0	0
	Beïnvloeding van grondwaterstroming en –stand	0	0	0
	Beïnvloeding van grondwaterkwaliteit	0	0	0

Effecten eindsituatie		Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Oppervlaktewater	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0	0
	Aantasting waterkwaliteit	0	0	0

Tabel 4.22: Effectbeoordeling water

Conclusie

In de Koepelnotitie van mei 2015 zijn geen gegevens opgenomen over water. In de Variantennota van januari 2014 is aangegeven dat Variant V3 leidt tot een negatief effect op water doordat het verhard oppervlak ter hoogte van de bak toeneemt en water wordt afgevoerd. Hierdoor is een licht negatief effect toegekend aan oppervlaktewater.

In onderliggende rapportage is een neutrale score toegekend aan oppervlaktewater. Hierover kan het volgende worden gezegd:

De waterschappen hebben als eis bij het ontwerp opgenomen dat ruimtebeslag door verhard oppervlak wordt gecompenseerd. Compensatie van extra verhard oppervlak is daarmee integraal in het ontwerp meegenomen. Vanwege deze 'ingebouwde' compensatie wordt de effectscore in alle gevallen neutraal.

4.2.8 Bodem

Aanpak

Om de effecten op bodem voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort te bepalen is onderstaand beoordelingskader gehanteerd.

Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	Aantal
Bodemopbouw	Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/inklinking	Kwalitatief

Tabel 4.23: Beoordelingskader bodem

Bodemverontreiniging

Voor het plangebied zijn de beschikbare bodemkwaliteitsgegevens opgevraagd bij het bevoegd gezagen; de provincie Noord-Brabant. Op basis van de aangeleverde bodemkwaliteitsgegevens zijn vervolgens de locaties inzichtelijk gemaakt, waar de bodem (mogelijk) verontreinigd is (geweest). De bodemkwaliteitsgegevens zijn daarbij geaggregeerd en geclassificeerd tot de onderstaande driedeling:

1. AUTONOME ONTWIKKELING:

- **Spoedlocaties**: Op 10 juli 2009 is het 'Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties' ondertekend. Een belangrijke afspraak uit het

bodemconvenant is dat de bevoegde overheden de spoedlocaties in 2015 hebben gesaneerd of tenminste de risico's hebben beheerst. De aanpak van spoedlocaties kan daarom beschouwd worden als een autonome ontwikkeling.

- **Lopende saneringen/monitoring**: Voor lopende saneringen geldt per definitie dat sprake is van een autonome ontwikkeling. Er zijn (aannemers)contracten ondertekend en financiën gereserveerd om de sanering uit te voeren.

2. POSITIEVE EFFECTEN

- Voor gevallen van **ernstige bodemverontreiniging** - van voor 1 januari 1987 en niet spoedeisend - geldt een saneringsplicht, maar geen directe saneringsnoodzaak. Werkzaamheden op of in de bodem (bijvoorbeeld bouwen, graven of het onttrekken van grondwater) zijn echter pas toegestaan nadat het bevoegd gezag heeft ingestemd met een saneringsplan.

3. GEEN EFFECTEN

- Gevallen van **niet-ernstige bodemverontreiniging** - ontstaan voor 1 januari 1987 - hoeven niet te worden gesaneerd, tenzij dat vanwege een functiewijziging noodzakelijk wordt. Bij functiewijzigingen dient te worden bekeken of de bodemkwaliteit voldoende is voor de beoogde functie. Voor de functie ‘infrastructuur’ is dit eigenlijk altijd het geval. Dit betekent dat de niet-ernstige bodemverontreinigingen normaliter niet gesaneerd hoeven te worden en er dus ook geen sprake is van effecten.

Score	Toelichting
+++	Vijf of meer ernstige gevallen van bodemverontreiniging en/of potentieel spoedeisende locaties.
++	Twee tot vijf ernstige gevallen van bodemverontreiniging en/of potentieel spoedeisende locaties. Meer dan tien potentieel ernstige gevallen van bodemverontreiniging.*
+	Een ernstig geval van bodemverontreiniging of een potentieel spoedeisende locatie. Meer dan vijf potentieel ernstige gevallen van bodemverontreiniging.*
0	Geen of minder dan vijf potentieel ernstige gevallen van bodemverontreiniging.*
-	N.v.t.
- -	N.v.t.
- - -	N.v.t.

Tabel 4.24: Beoordelingssystematiek effectscore bodemverontreiniging
* Bij potentieel ernstige bodemverontreinigingen is de stelregel gehanteerd dat na nader bodemonderzoek in 20% van de gevallen daadwerkelijk sprake zal blijken te zijn van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Bodemopbouw

Het benodigd grondverzet bij de realisatie van de verdiepte ligging in Vught zorgt voor verstoring van de lokale bodemopbouw. Daarnaast kan de aanleg van grondlichamen leiden tot zetting. Zetting is een proces in de bodem waarbij grond door belasting/druk

van bovenaf wordt samengedrukt. De zettingsgevoeligheid van de bodem hangt af van het bodemtype en de hoeveelheid vocht in de bodem. Zetting leidt op zichzelf niet direct tot een negatief milieueffect. Wanneer de zetting echter in de directe omgeving van bebouwing optreedt, bestaat het risico op verzakking van de bebouwing. De beïnvloeding van de bodemopbouw en negatieve effecten door zetting zijn kwalitatief bepaald.

Uitgangspunten

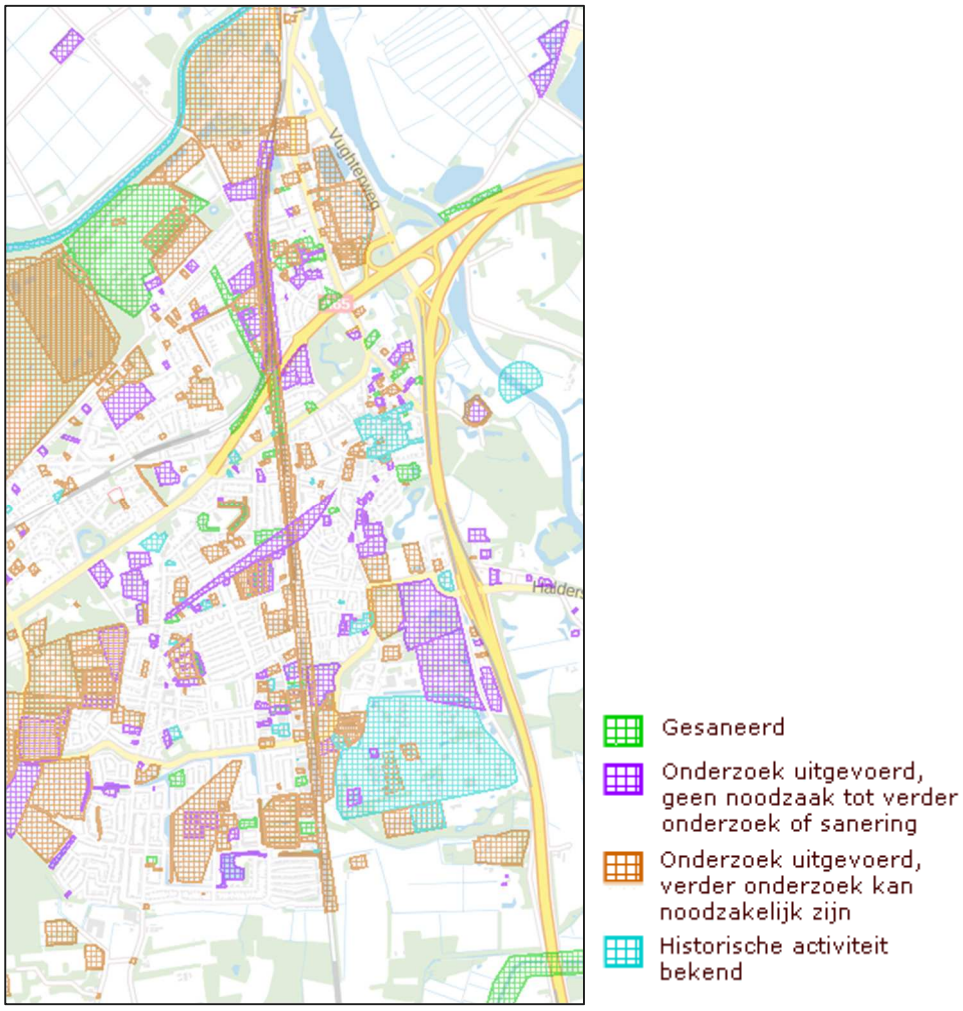
Voor het beschrijven van de effecten van de varianten voor het thema bodem zijn de volgende uitgangspunten en bronnen gehanteerd:

- Ruimtelijke informatie behorend bij het bodembeleid uit de digitale atlas van de provincie Noord-Brabant;
- Gegevens over de aanwezigheid van (historische) bodemverontreinigingen uit het bodemloket en aangeleverd door de provincie Noord-Brabant;
- Gegevens over bodemopbouw uit het Dinoloket.

Referentiesituatie

Bodemverontreiniging

Op of direct grenzend aan het bestaande spoortraject bevinden zich diverse locaties waar sprake is van (voormalige) bodemverontreiniging. In ’s-Hertogenbosch en Vught zijn veel meer bodemverontreinigingen bekend. Deze hebben deels te maken met treinverkeer en historische activiteiten op het spooremplacement en deels met andere oorzaken, zoals (voormalige) industriële activiteiten.

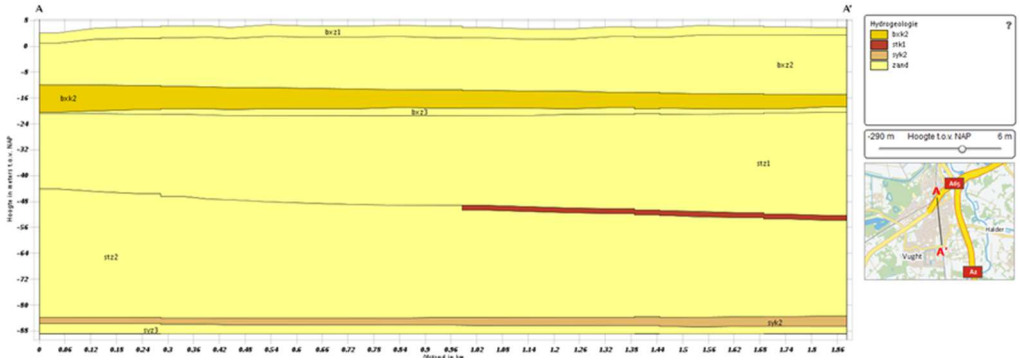


Afbeelding 4.9: Bekende historische en actuele bodemverontreinigingen langs het tracé in Vught (bron: www.bodemloket.nl)

Bodemopbouw

Het maaiveldniveau in Vught varieert van 3 meter tot 22 meter boven NAP (Nieuw Amsterdams Peil). Op basis van het geohydrologisch model REGIS versie 2.1 is de globale bodemopbouw van de ondergrond rondom het projectgebied in kaart gebracht, zie Afbeelding 4.10. De deklaag heeft een dikte van circa 16 tot 20 meter en bestaat overwegend uit fijn tot en met grof zand met mogelijk lokaal grovere inschakelingen of dunne leem-, klei- of veenlagen.

Deze zandige eenheid behoort tot de Formatie van Boxtel. Aan de onderkant van deze deklaag bevindt zich een kleilaag van circa 4 tot 8 meter dik, die tevens behoort tot de Formatie van Boxtel. Onder deze laag liggen de eerste twee zandige eenheden van de Formatie van Sterksel, die voornamelijk uit fijn tot matig grof zand bestaan en reiken tot ongeveer 85 meter beneden NAP.



Afbeelding 4.10 Globale bodemopbouw op basis van REGIS II.1 van TNO-Ondergrond

Effecten

In onderstaande tabel zijn de effecten van de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort samengevat. Onder de tabel worden de effecten toegelicht.

Effecten eindsituatie		Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	+++	+++
Bodemopbouw	Verstoring bodemopbouw en risico's zetting/inklinking	0	-	-

Tabel 4.25: Effectbeoordeling bodem

Bodemverontreiniging

De effecten ten aanzien van bodemverontreiniging zijn niet onderscheidend voor beide varianten in Vught. In Variant V3 doorsnijdt het tracé in Vught in totaal 2 ernstige gevallen van bodemverontreiniging, 2 potentieel spoedeisende gevallen en 18 potentieel ernstige gevallen. In Variant V3 Oost Verkort gaat het om 3 ernstige gevallen, 2 potentieel spoedeisende gevallen en 19 potentieel ernstige gevallen van bodemverontreiniging. Indien daadwerkelijk sprake blijkt te zijn van verontreinigingen, worden deze gesaneerd, waarmee de bodemkwaliteit verbetert. Het effect op bodemverontreiniging is daarom zowel voor Variant V3 als Variant V3 Oost Verkort als zeer positief (+++) beoordeeld.

Effecten	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Ernstig, niet spoedeisend	2	3
Potentieel spoedeisend	2	2
Potentieel ernstig	18	19
Totaal	**22**	**24**

Tabel 4.26: Aantal doorsneden bodemverontreinigingen

Bodemopbouw

De effecten ten aanzien van bodemopbouw zijn niet onderscheidend voor beide varianten in Vught. In beide gevallen wordt een licht negatief (-) effect verwacht. Dit komt doordat de aanlegwerkzaamheden leiden tot grondverzet, wat tot een verstoring van de lokale bodemopbouw en waterhuishouding leidt. Aangezien de bodem in Vught voornamelijk uit zand is opgebouwd zijn er geen effecten ten aanzien van zetting te verwachten.

Mitigerende maatregelen

Vanwege de zeer positieve effecten op het criterium bodemverontreiniging voor beide varianten, en de licht negatieve effecten ten aanzien van bodemopbouw, is het treffen van mitigerende maatregelen niet noodzakelijk.

Conclusie

In de Koepelnotitie van 2015 zijn geen gegevens opgenomen over bodem. In de variantennota van januari 2014 is aangegeven dat Variant V3 leidt tot een positief effect op bodem doordat verontreinigingen worden opgeruimd wanneer ze door de spooraanpassing worden doorsneden.

In het kader van onderliggend document is in meer detail gekeken naar bodemverontreinigingen. Daarbij is de ernst van de verontreiniging in de beoordeling meegenomen. Wanneer blijkt dat er sprake is van doorsnijding van vijf of meer ernstige gevallen van bodemverontreiniging en/of potentieel spoedeisende locaties dat is de kwalitatieve score ‘+++’ toegekend. In Vught is dat zowel voor Variant V3 als Variant V3 Oost Verkort aan de orde. Dat verklaart het verschil in scores tussen de Koepelnotitie en onderliggend document.

4.2.9 Archeologie

Aanpak

Om de effecten op archeologie voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort te bepalen is onderstaand beoordelingskader gehanteerd.

Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
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

Tabel 4.27: Beoordelingskader archeologie

Aan de hand van bestaande informatie over archeologische waarden (bekende archeologische waarden en archeologische verwachtingswaarden) in Vught, en de ligging van de varianten, is de invloed op de archeologische (verwachtings)waarden bepaald.

Het ruimtebeslag op de verschillende (verwachtings)waarden is bepaald door in een Geografisch Informatiesysteem (GIS) de ontwerpen van Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort op de (verwachtings)waardenkaarten te leggen en vervolgens de overlap daartussen te berekenen. De kwantitatieve effecten zijn daarna vertaald in een kwalitatieve effectscore.

Uitgangspunten

Bij de effectbeoordeling voor archeologie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van de informatie die geïnventariseerd is in het kader van het uitgevoerde bureauonderzoek.
- In de effectbeoordeling wordt er vanuit gegaan dat autonome ontwikkelingen geen effect hebben op de aanwezige archeologische waarden.

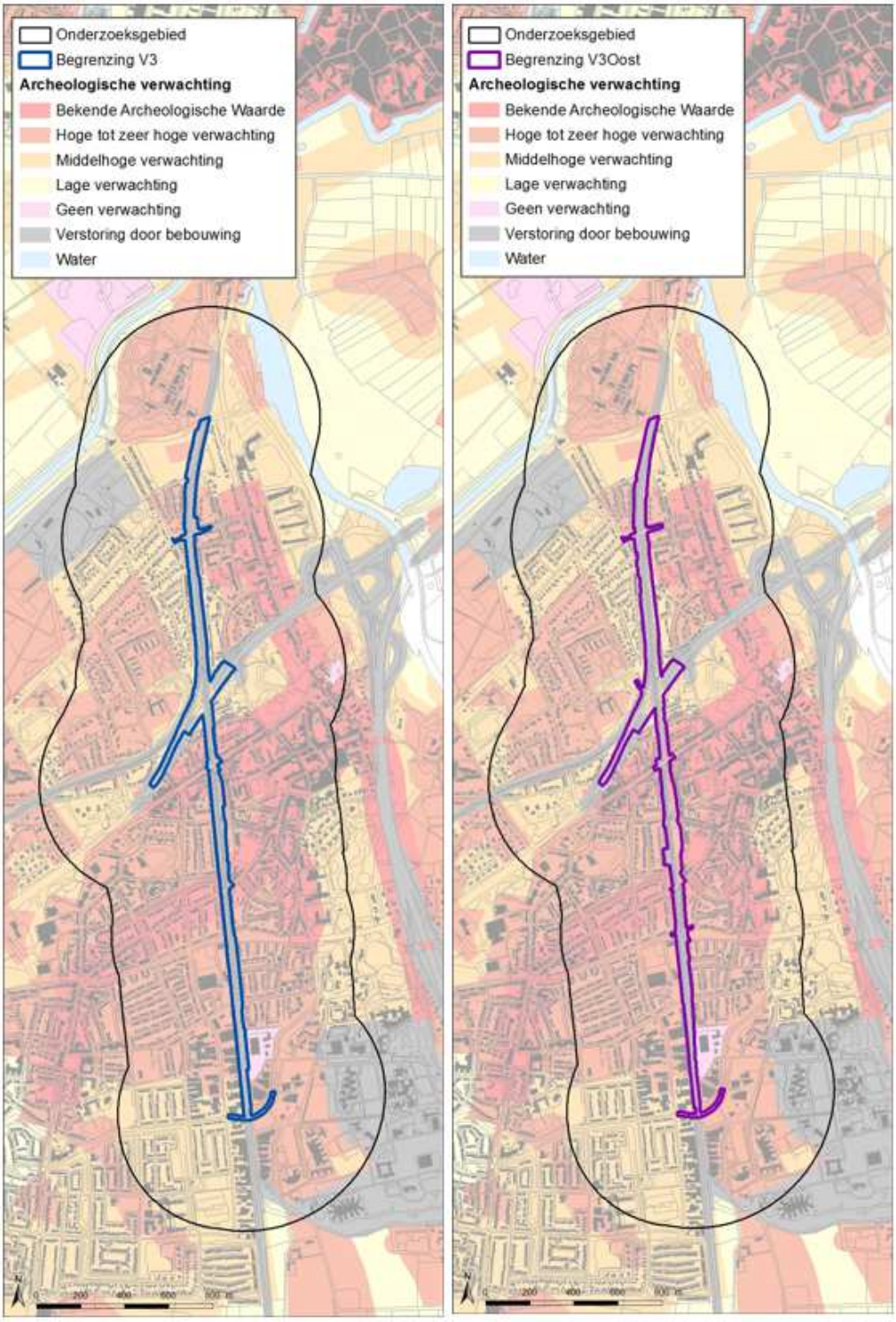
Referentiesituatie

Bekende waarden

Aan de zuidkant van het plangebied in Vught doorkruist het huidige tracé op twee plaatsen de historische dorpskern van de plaats Vught. De historische dorpskern is op de archeologische verwachtingskaart weergegeven in donker roze (zie Afbeelding 4.11). Er bevinden zich verder geen archeologische monumenten of archeologisch waardevolle terreinen in Vught.

Archeologische verwachtingswaarden

Op de gemeentelijke verwachtingskaart is het huidige tracé als ‘archeologie vrije zone’ aangeduid vanwege een verstoord bodemprofiel. Het hieraan gekoppelde beleid van de gemeente Vught is dat verder geen archeologisch onderzoek verplicht is. Rond het huidige tracé van de spoorlijn heeft Vught een middelhoge tot zeer hoge archeologische verwachtingswaarde.



Afbeelding 4.11: Gemeentelijke verwachtingskaart van de gemeente Vught voor het deelgebied ’s-Hertogenbosch – Vught voor de varianten Variant V3 (links) en Variant V3 oost (rechts).

Effecten

In onderstaande tabel zijn de effecten van de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort samengevat. Onder de tabel worden de effecten toegelicht.

Effecten eindsituatie	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	-	- - -
Aantasting van gebieden met een zeer hoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde	0	- -	- - -
Aantasting van gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde	0	- -	- -
Totaal archeologie	0	- -	- - -

Tabel 4.28: Effectbeoordeling archeologie

Bekende waarden

Variant V3 heeft een ruimtebeslag van 0,39 ha op gebieden met een bekende archeologische waarde (centrum Vught). De aantasting van bekende waarden is voor Variant V3 daarmee als licht negatief (-) beoordeeld. In Variant V3 Oost Verkort is de oppervlakte van aangetaste gebieden met bekende waarden (eveneens centrum Vught) groter, namelijk 1,16 ha. Dit effect is als zeer negatief (- - -) beoordeeld.

Archeologische verwachtingswaarden

Variant V3 heeft een ruimtebeslag van 1,52 hectare op gebieden met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Ook ligt 1,3 hectare in een gebied met een hoge tot zeer hoge archeologische verwachtingswaarde. Hierdoor is zowel het effect op gebieden met een middelhoge, als gebieden met een hoge tot zeer hoge verwachtingswaarde negatief (- -) beoordeeld.

In Variant V3 Oost Verkort wordt een gebied met een middelhoge archeologische verwachtingswaarde van in totaal 2,35 hectare aangetast. Dit wordt als een negatief effect (- -) beoordeeld. Het ruimtebeslag op gebieden met een hoge tot zeer hoge verwachtingswaarde dat in Variant V3 Oost Verkort wordt aangetast, bedraagt 2,81 hectare. Dit wordt als een zeer negatief effect (- - -) beoordeeld.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat Variant V3 Oost Verkort voor alle criteria leidt tot een groter ruimtebeslag dan Variant V3. Dit heeft te maken met het feit dat de verdiepte ligging bij Variant V3 wordt aangelegd op nagenoeg dezelfde plek als het huidige spoor. Dit is de zogenaamde ‘archeologie vrije zone’ met een verstoord bodemprofiel. In Variant V3 Oost Verkort wordt de verdiepte ligging naast het huidige spoor aangelegd, een nog niet (volledig) verstoord oppervlak.

Mitigerende maatregelen

Om de effecten op archeologische waarden te beperken kunnen de volgende mitigerende maatregelen genomen worden:

- Nagaan hoe de archeologische waarden alsnog kunnen worden gespaard. Hierbij kan bijvoorbeeld gekeken worden naar archeologievriendelijke 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 door middel van een tentoonstelling en/of een boek.

Conclusie

In de Koepelnotitie 2015 zijn geen gegevens opgenomen over archeologie. In de Variantennota 2014 is aangegeven dat Variant V3 leidt tot een negatief effect op archeologie (- -). In onderliggend document wordt die conclusie bevestigd voor Variant V3. Voor Variant V3 Oost Verkort is de aantasting groter, doordat beduidend meer oppervlak met bekende en te verwachten archeologische waarden wordt doorsneden.

4.2.10 Barrièrewerking overwegen

Aanpak

Om de effecten op barrièrewerking voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort te bepalen is onderstaand beoordelingskader gehanteerd.

Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Oversteekbaarheid overwegen	Mate waarin oversteekbaarheid verandert	Kwalitatief
Overwegveiligheid	Mate waarin overwegveiligheid verandert	Kwalitatief

Tabel 4.29: Beoordelingskader barrièrewerking

Referentiesituatie

In de huidige situatie telt het plangebied in Vught, waar de verdiepte ligging gerealiseerd wordt vijf overwegen. Deze zijn, van noord naar zuid gezien:

- Loonsebaan
- Helvoirtseweg
- Esschestraat
- Molenstraat-Repelweg
- Wolfskamerweg-Laagstraat

Deze overwegen vormen de verbinding tussen Vught-West en -Oost.

Effecten

Uit de tabel met variantkenmerken in paragraaf 0 blijkt dat in Variant V3 sprake is van 7 ongelijkvloerse kruisingen met het spoor. Bij Variant V3 Oost Verkort zijn dit er 8. Dit verschil komt voort uit een gedeeltelijke afsluiting van de Stationstraat. In Variant V3 Oost Verkort wordt het spoor naar het oosten opgeschoven. Ter hoogte van de Esschestraat moet de Stationstraat, gelegen aan de oostzijde van het spoor, hiervoor wijken. Om de functie van deze afgesloten parallelweg terug te brengen wordt een dek over de verdiepte ligging aangelegd, waarmee de Van Miertstraat en Stationstraat verbonden worden.

Waar de twee varianten daarnaast van elkaar verschillen is de locatie waar de nieuwe verbinding ter hoogte van de overweg Molenstraat-Repelweg wordt gerealiseerd. In Variant V3 Oost Verkort vervalt de huidige overweg aan de Molenstraat. Op die locatie komt namelijk de toerit naar de verdiepte ligging, waardoor een ongelijkvloerse kruising daar niet mogelijk is. Daarom wordt een nieuwe ongelijkvloerse verbinding gecreëerd ter hoogte van de Akkerstraat en de Michiel de Ruyterweg. Dit leidt echter niet tot een onderscheidend effect tussen varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort.

Samengevat kennen beide varianten alleen ongelijkvloerse kruisingen. In Variant V3 Oost Verkort wordt één ongelijkvloerse kruising meer aangelegd dan in Variant V3. Dit verschil levert geen onderscheidende effecten op, noch ten aanzien van oversteekbaarheid, noch overwegveiligheid. In beide varianten verbetert zowel de oversteekbaarheid als de overwegveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom zijn beide varianten voor beide criteria positief (++) beoordeeld.

Effecten eindsituatie	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Oversteekbaarheid overwegen	0	++	++
Overwegveiligheid	0	++	++

Tabel 4.30: Effectbeoordeling barrièrewerking

Mitigerende maatregelen

Gelet op de positieve effecten in beide varianten zijn mitigerende maatregelen niet noodzakelijk.

Conclusies

In de Koepelnotitie 2015 zijn de volgende conclusies voor barrièrewerking opgenomen ten aanzien van de effecten van de varianten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort:

	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Barrièrewerking overwegen	0	++	++

Tabel 4.31: Effectbeoordeling barrièrewerking Koepelnotitie 2015

Deze conclusies zijn gelijk aan die in voorliggende Aanvulling variantennota.

4.2.11 Gezondheidseffecten

Voor de vergelijking tussen de varianten zijn de gezondheidseffecten naar verwachting vergelijkbaar met de effecten zoals beschreven bij de afzonderlijke aspecten (geluid, externe veiligheid, lucht). Het gezondheidsonderzoek, dat conform de methodiek van Gezondheidseffectscreening (GES) wordt uitgevoerd, zal hier uitsluitsel over geven.

4.3 Tijdelijk spoor Variant V3: Milieu en inpassingseffecten

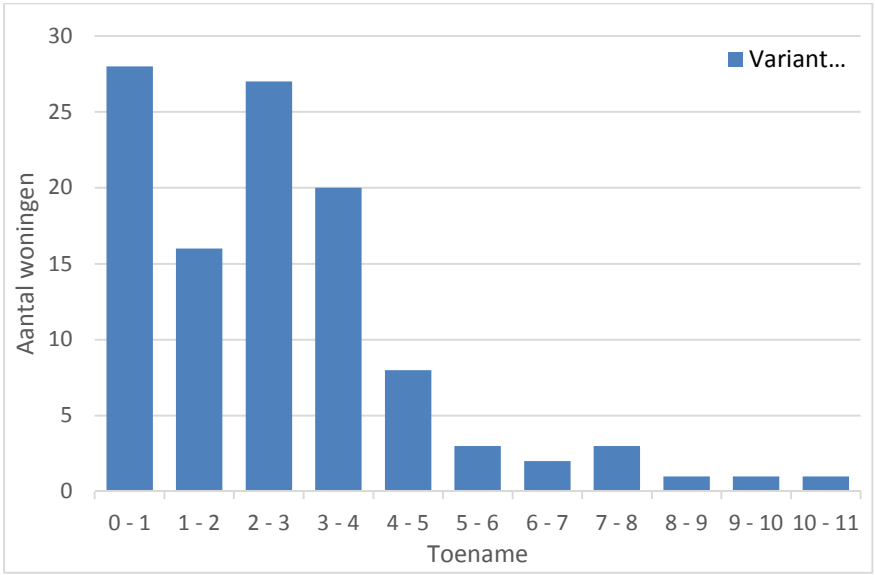
4.3.1 Geluid

Uitgangspunten

- De ontwerpsnelheid van het tijdelijk spoor is in Variant V3 80 km/h. Daar waar de trein weer gebruik maakt van het oorspronkelijke spoor, neemt de snelheid toe tot baanvaksnelheid, 130 km/h. In het spoorontwerp voor de tijdelijke situatie wordt rekening gehouden met een (doorgelast) spoor in ballast op een zandlichaam.
- Bij Variant V3 wordt ten westen van het bestaande spoor in Vught een tijdelijk spoor aangelegd. Door de aanleg en realisatie van dit tijdelijke spoor en bouw van de bak en aanleg nieuwe sporen dienen de bestaande schermen aan de westzijde van het huidige spoor in Vught (tussen noordzijde Vught en Vught aansluiting) afgebroken te worden om plaats te maken voor het tijdelijke spoor.
- Voor de berekeningen wordt uitgegaan van treinaantallen in het jaar 2020. Hierbij rijden wel extra intercitytreinen, maar geen extra goederentreinen ten opzichte van in de huidige situatie.

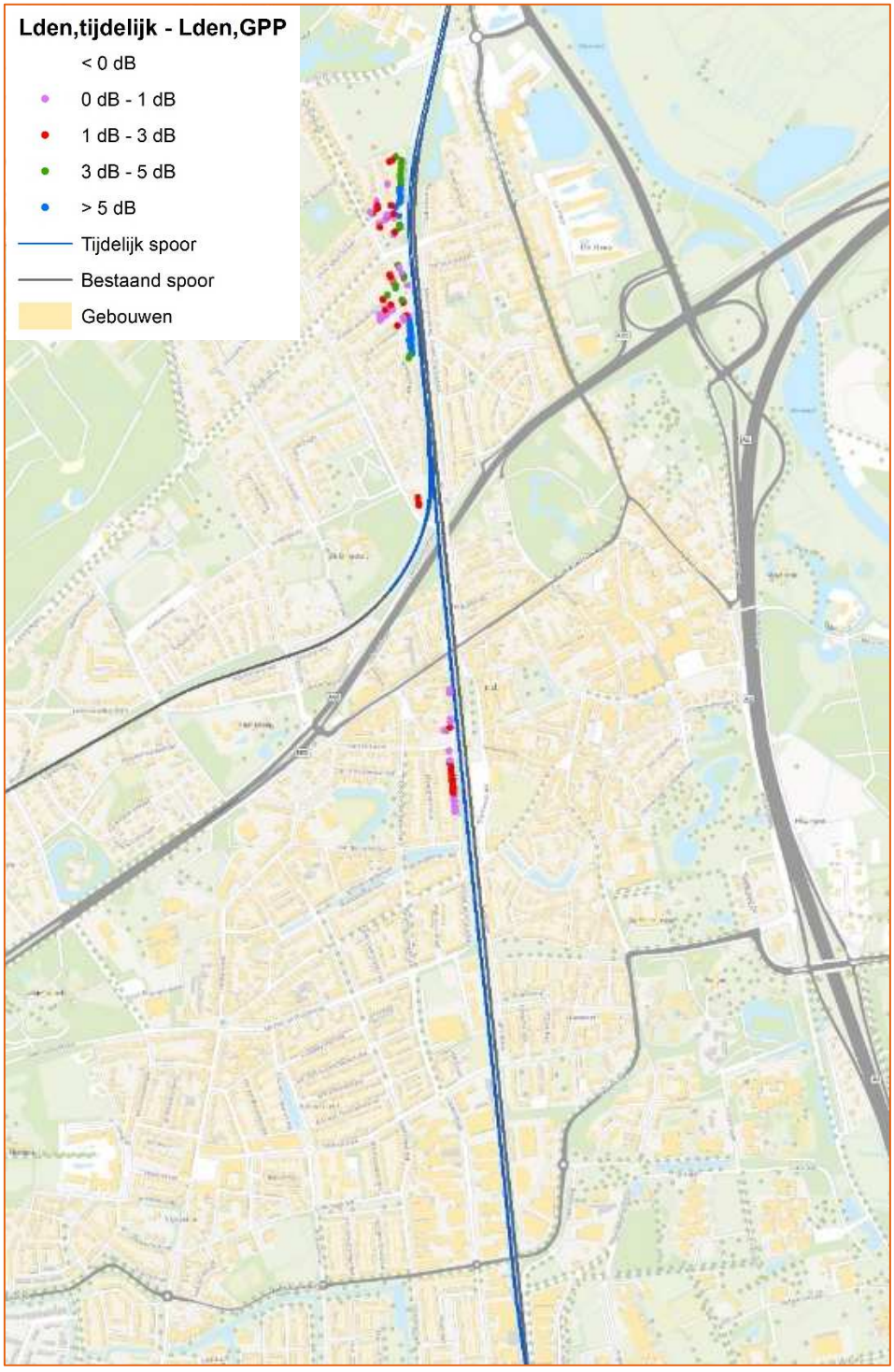
Effecten

Onderstaande grafiek laat de toename in geluidbelasting voor Variant V3 zien aan de westzijde van het tijdelijke spoor. Het merendeel van de woningen, dat een toename in de geluidbelasting ondervindt, heeft te maken met een toename van 2 tot 5 dB.



Afbeelding 4.12: Aantal woningen, aan de westzijde van het tijdelijk spoor in Variant V3, waar sprake is van een toename van geluid, uitgesplitst in geluidbelastingsklassen van 1 dB.

De woningen met een geluidbelasting in de tijdelijke situatie die hoger ligt dan de geluidbelasting met opgevuld plafond ($L_{den,GPP}$) is in onderstaande afbeelding weergegeven. Daarop is te zien dat de toename vooral aan de noordzijde van de N65 aan de orde is, waar in de tijdelijke situatie de bestaande geluidschermen afgebroken worden en het spoor dichter op de woningen komt te liggen. Ten zuiden van de N65 is locaal ook sprake van een toename omdat het spoor dichter bij de woningen aan de westzijde komt te liggen. De toename is hier relatief beperkt, omdat de snelheid in de tijdelijke situatie 80 km/uur is.



Afbeelding 4.13: Ligging van de woningen aan de westzijde van het tijdelijke spoor in Variant V3, waar de geluidbelasting hoger ligt dan de geluidbelasting met opgevuld plafond.

De geluidbelasting bij de woningen in de tijdelijke situatie kan terug worden gebracht tot op of onder de geluidbelasting met opgevuld plafond door toepassing van geluid beperkende maatregelen. Uit geluidberekeningen blijkt dat de volgende maatregelen het meest doelmatig zijn:

- Ten noorden van Vught aansluiting: verplaatsen van de bestaande schermen naar de buitenzijde zodat er voldoende ruimte is voor de aanleg van het nieuwe spoor en het gebruik van het tijdelijke spoor.
- Ten zuiden van Vught aansluiting: het plaatsen van minischermen aan de westzijde van het spoor tussen km 51,730 t/m 52,060.

De genoemde maatregelen zijn opgenomen bij Variant V3.

4.3.2 Trillingen

In variant V3 wordt het spoor om de verdiepte ligging te kunnen bouwen tijdelijk naar het westen verlegd. Het tijdelijke spoor is 3 - 3,5 jaar in gebruik. De effecten van de verplaatsing zijn onderzocht en getoetst aan de normen van de BTS. \ Aangezien het hier een tijdelijke situatie (circa 3-3,5 jaar) betreft en geen permanente situatie, lijkt enige toename van trillinghinder redelijkerwijs aanvaardbaar. Daar waar de waarde van 3.2 voor de Vmax wordt overschreden mag volgens de BTS niet worden afgezien van een maatregel vanwege doelmatigheid.

Uit de metingen en berekeningen blijkt dat, hoewel de berekeningen nog niet definitief zijn afgerond, dat in de tijdelijke situatie aan de westzijde de normen voor trillingen (BTS) worden overschreden. (zie onderstaande afbeelding). Aan de westzijde van de sporen dienen maatregelen afgewogen te worden op basis van de trillingsintensiteit vmax en vper.. Ook voor het tijdelijk spoor is het aantal afwegingswoningen nog niet bekend. Voor de afwegings zal conform de Bts een doelmatigheidsafweging moeten plaatsvinden. Hoewel nog geen volledig beeld is te geven van mogelijke maatregelen in verhouding tot aantallen afwegingswoningen, is de verwachting thans dat het voor de tijdelijke situatie niet mogelijk is om overdrachtsmaatregelen of maatregelen aan de woning kosteneffectief te treffen; d.w.z. dat geen doelmatige maatregel getroffen kan worden. Deze afweging zal in het OTB verder worden ingevuld.

Bij de woningen ter hoogte van een deel van de van Miertstraat wordt de Vmax-grenswaarde van 3,2 overschreden. Voor deze woningen mogen conform de Bts maatregelen niet vanwege doelmatigheid achterwege blijven. Aangezien het mede, vanwege de tijdelijkheid van de situatie, naar verwachting niet kosteneffectief zal zijn om voor die tijdelijke situatie overdrachtsmaatregelen of constructieve maatregelen te treffen aan de woningen, wordt overwogen om de woningen tijdelijk niet te laten bewonen en daarom eventueel aan te kopen. In totaal gaat het om 12 woningen waarvan 6 woningen reeds eerder vanwege niet-bereikbaar tijdens de bouw niet worden bewoond.

Afbeelding 4.14: Zones met trillingshinder als gevolg van tijdelijk spoor V3

4.3.3 Natuur

Door de aanleg van een tijdelijk spoor in Variant V3 worden 9 jaarrond beschermde nesten van de huismus en 6 jaarrond beschermde nesten van de gierzwaluw aangetast. De nesten bevinden zich in panden aan de westzijde van het tijdelijke spoor (Aert Heymlaan, van Miertstraat, zie ook Bijlage 3 Beschermde soorten). Deze panden worden niet gesloopt, waardoor de nesten niet permanent worden aangetast. De verstoring treedt daarmee alleen op zolang het tijdelijk spoor in gebruik is. Naast de aantasting van nesten wordt voor beide soorten mogelijk ook de functionele omgeving aangetast doordat bomen en ander groen aan de westzijde van het huidige spoor gekapt wordt. Het tijdelijke effect op de jaarrond beschermde nesten van de huismus wordt licht negatief (-) beoordeeld. Het effect op de jaarrond beschermde nesten van de gierzwaluw is negatief (- -) beoordeeld.

4.3.4 Stedelijke en landschappelijke inpassing

Voor dit thema zijn er alleen effecten op de ruimtelijke kwaliteit als gevolg van het tijdelijke spoor in V3.

Ruimtelijke kwaliteit Vught-Noord

In Variant V3 wordt er ten westen van het huidige spoor een tijdelijk spoor aangelegd. Dit tijdelijke spoor met geluidwerende voorzieningen komt bij deze variant op een aantal locaties, zoals bij de Johan Frisolaan en Margrietlaan, heel dicht op de woningen langs de parallelwegen te liggen. Het betreft vooral de achterzijde van woningen, waardoor er een beperkt effect is op de beleving vanuit deze woningen. Er is geen effect op de ruimtelijk-functionele samenhang. Het effect op oriëntatie en beleving is in Variant V3 voor dit deelgebied licht negatief beoordeeld.

Ruimtelijke kwaliteit Vught-Midden

In Variant V3 wordt er ten westen van het huidige spoor een tijdelijk spoor aangelegd. Dit tijdelijke spoor met geluidwerende voorzieningen komt bij deze variant op een aantal locaties, zoals bij de Aert Heymanlaan en de Van Miertstraat tussen de N65 en het Versterplein, heel dicht op de woningen langs de parallelwegen te liggen. Het betreft hier vooral de voorzijde van woningen. Het zicht vanuit de woningen en het straatbeeld verandert tijdens de bouw. De ruimtelijk-functionele samenhang verandert door het (gedeeltelijk) afsluiten van straten en (tijdelijk) niet bewoonbare woningen. Het effect op oriëntatie en beleving en ruimtelijk-functionele samenhang is in Variant V3 voor dit deelgebied negatief beoordeeld.

Ruimtelijke kwaliteit Vught-Zuid

In Variant V3 wordt ten westen van het huidige spoor een tijdelijk spoor aangelegd. Dit tijdelijke spoor met geluidwerende voorzieningen komt dichter op de bedrijven te liggen. Het betreft hier vooral de achterzijde van bedrijven. Er vindt geen aantasting van zichtrelaties of beleving van het straatbeeld plaats. De ruimtelijk-functionele samenhang verandert niet. Het effect op oriëntatie en beleving en ruimtelijk-functionele samenhang is in Variant V3 voor dit deelgebied neutraal beoordeeld.

5 EFFECTVERGELIJKING

Effecten Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort in eindsituatie

In onderstaande tabel zijn de effecten voor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort opgenomen voor zowel functionaliteit, haalbaarheid, als milieu en inpassing. In de tabel zijn de totaalscores voor Vught aangegeven voor het traject Postweg – Wolfskamerweg.

Na de tabel volgt een toelichting op de scores waarvoor Variant V3 en Variant V3 Oost Verkort onderscheidend zijn. Ook wordt aangegeven of en waarom de scores verschillen van die in de Koepelnotitie van mei 2015.

Thema	Beoordelingscriterium	Referentie	Variant V3	Variant 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 & geluidbelast oppervlak	0	+	+
Trillingen	Trillingshinder	0	-	-
Externe veiligheid	Groepsrisico	0	-	-
	Plaatsgebonden risico	0	0	0
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0	-	-
	Cultuurhistorie	0	-	- -

Thema	Beoordelingscriterium	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
	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	++	++

Tabel 5.1 Effecten eindsituatie

Voor haalbaarheid geldt 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 met name 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 geluidsschermen 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 (Den Bosch Zuid tot Boxtel in plaats van Postweg – Wolfskamerweg). Juist op de trajecten buiten Vught neemt het geluidbelast oppervlak toe, evenals de geluidbelasting op woningen ter hoogte van Den Bosch 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 omdat het meer oostelijk gelegen spoor een groter gebied met archeologische (verwachtings)waarden worden aangetast. Deze conclusie is gelijk aan die in de Koepelnotitie.

Conclusie effecten eindsituatie

De resultaten bevestigen de scores uit de Koepelnotitie van mei 2015 (zie onderstaande tabel uit de koepelnotitie). 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 Den Bosch 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.

Thema	Beoordelingscriterium	Referentie	Variant V3	Variant V3 Oost Verkort
Haalbaarheid	Hinder voor treinverkeer en punctualiteit in bouwfase	0	-	0
	Hinder voor wegverkeer en barrières in bouwfase	0	- -	-
	Hinder voor omgeving in bouwfase	0	- -	-
Geluid	Geluidhinder	0	0	0
Trillingen	Trillingshinder	0	-	-
Barrièrewerking	Barrièrewerking overwegen	0	++	++
Natuur	Beschermde Soorten	0	-	--
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Cultuurhistorie	0	-	--
	Ruimtelijke Kwaliteit	0	+	--
	Ruimtelijke Functies	0	--	---

Tabel 5.2: Effectbeoordeling Koepelnotitie mei 2015

Effecten tijdelijk spoor Variant V3

In onderstaande tabel is aangegeven voor welke milieuthema's een negatief effect optreedt als gevolg van het tijdelijk spoor in Variant V3. De effecten treden op aan de westzijde van het spoor.

Thema	Beoordelingscriterium	Referentie	Tijdelijk spoor Variant V3
Trillingen	Toename trillingshinder	0	-
Natuur	Aantasting mus en gierzwaluw	0	-
Stedelijke en landschappelijke inpassing	Landschap	0	-

Tabel 5.3: Negatieve effecten milieuaspecten als gevolg van tijdelijk spoor Variant V3

Uit de metingen en berekeningen blijkt dat in de tijdelijke situatie aan de westzijde de normen voor trillingen (BTS) worden overschreden. Hier dienen maatregelen afgewogen te worden op basis van de trillingsintensiteit v_{max} en v_{per}. Op dit moment is de verwachting dat het voor de tijdelijke situatie niet mogelijk is om overdrachtsmaatregelen of maatregelen aan de woning kosteneffectief te treffen. Deze afweging zal in het OTB verder worden ingevuld.

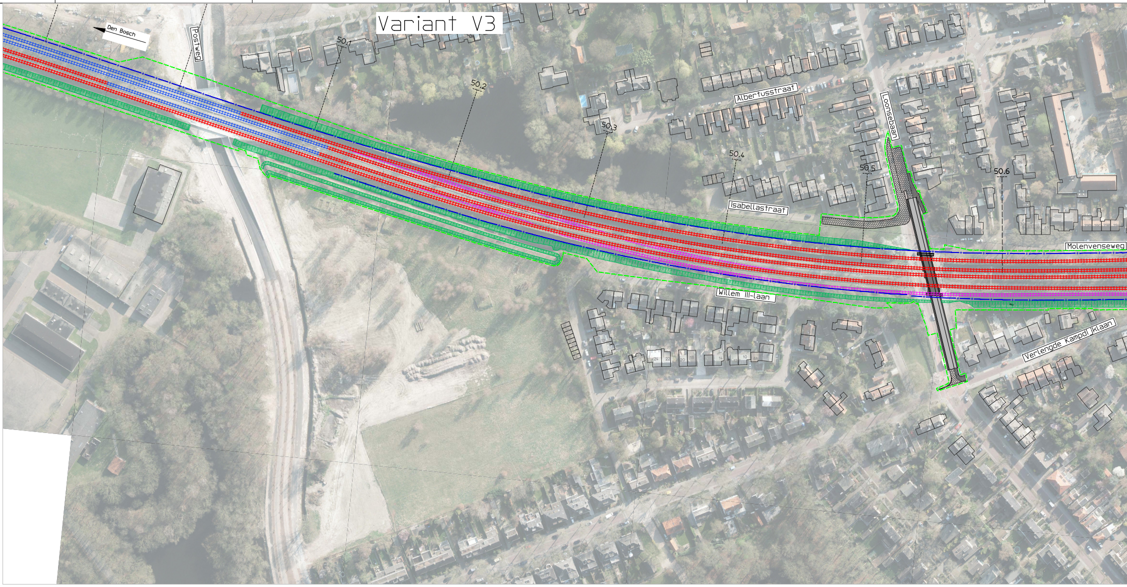
Bij de woningen ter hoogte van de Miertstraat wordt de v_{max} -grenswaarde van 3,2 overschreden. Voor deze woningen mogen conform de BTS maatregelen niet vanwege doelmatigheid achterwege blijven. Aangezien het mede, vanwege de tijdelijkheid van de situatie, naar verwachting niet kosteneffectief zal zijn om voor die tijdelijke situatie overdrachtsmaatregelen of constructieve maatregelen te treffen aan de woningen, wordt overwogen om de woningen tijdelijk niet te laten bewonen en daarom eventueel aan te kopen. In totaal gaat het om 12 woningen waarvan 6 woningen reeds eerder vanwege niet-bereikbaar tijdens de bouw niet worden bewoond.
Door de aanleg van een tijdelijk spoor in Variant V3 vindt verstoring plaats op 9 jaarrond beschermde nesten van de huismus en 6 jaarrond beschermde nesten van de gierzwaluw. De nesten bevinden zich in panden aan de westzijde van het tijdelijke spoor (Aert Heymlaan, van Miertstraat).

Het tijdelijke spoor komt op een aantal locaties heel dicht op de woningen en bedrijfspanden langs de parallelwegen te liggen. Dit heeft effect op de ruimtelijk-functionele samenhang en oriëntatie en beleving.

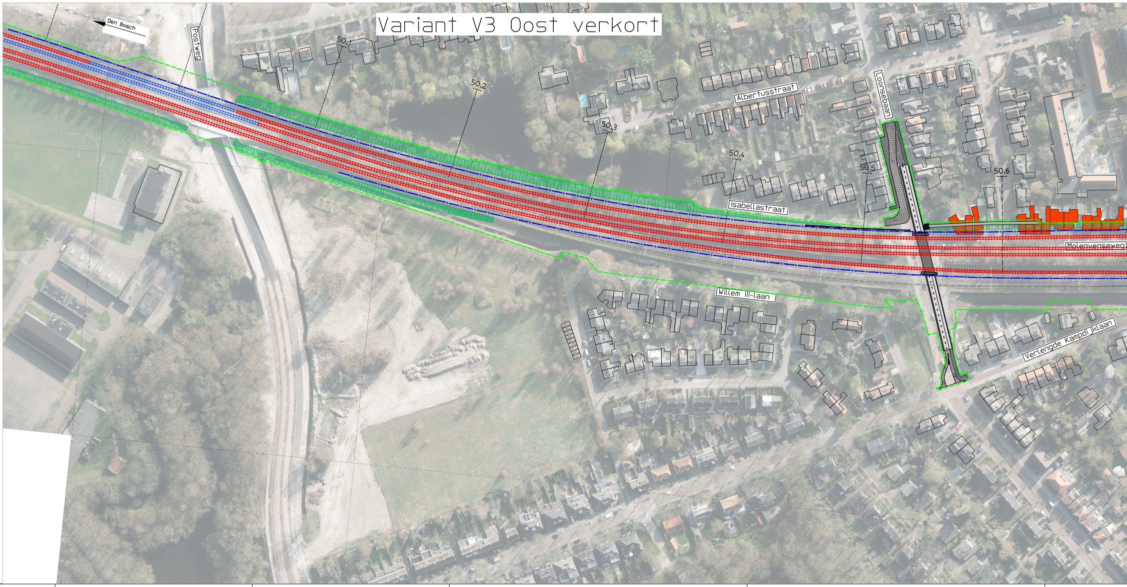
Opgemerkt wordt dat er zonder geluidsmaatregelen aan het tijdelijk spoor in Variant V3 sprake is van een toename van de geluidbelasting. Deze toename is vooral aan de noordzijde van de N65 aan de orde, waar in de tijdelijke situatie de bestaande geluidschermen afgebroken worden en het spoor dichter op de woningen komt te liggen. De effecten kunnen worden gemitigeerd door het toepassen van tijdelijke geluidschermen aan de westzijde van het spoor en/of raildempers (effect ca 2 dB). Door deze maatregelen in combinatie met snelheidsbeperking tijdens de uitvoering toe te passen, kan het effect teruggebracht worden naar de kwalitatieve score "0".

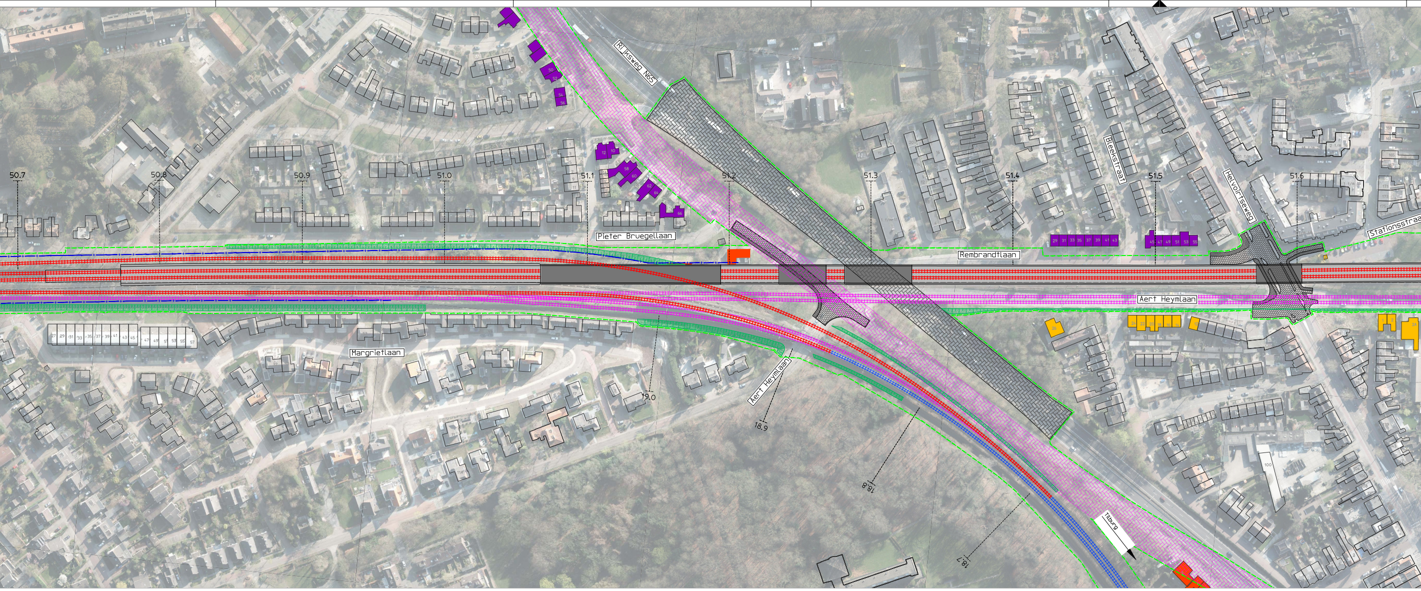
BIJLAGE 1 ONWERPTEKENINGEN

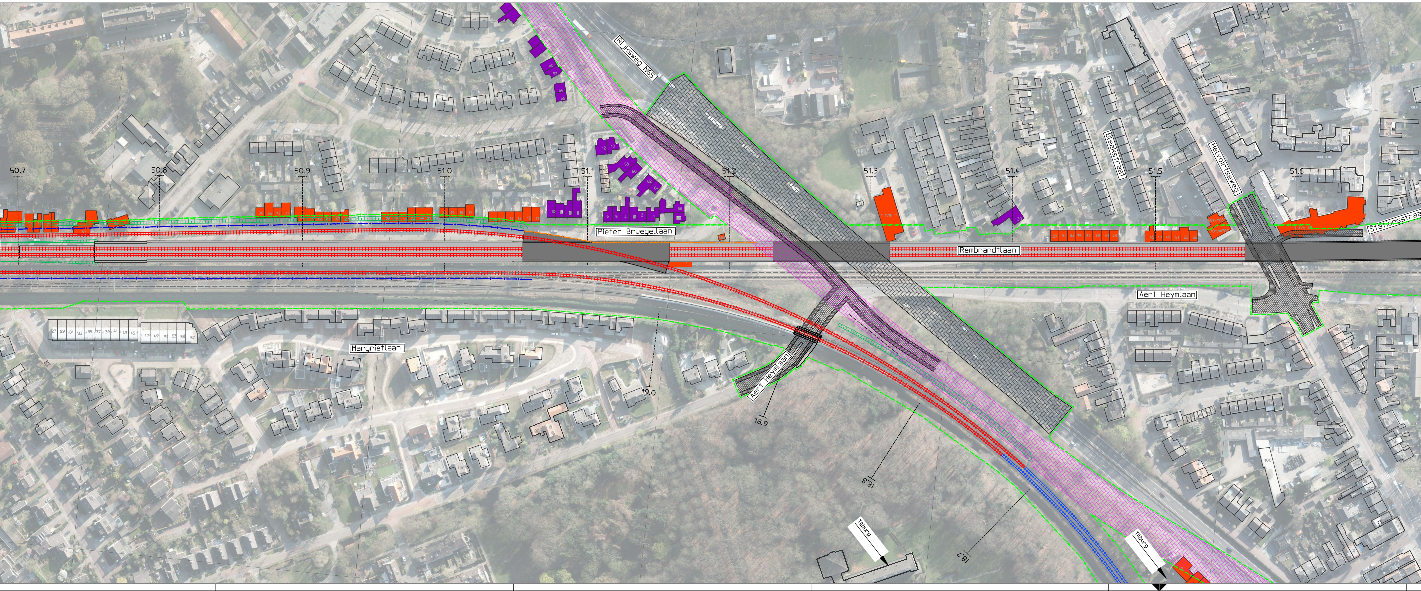
Variant V3

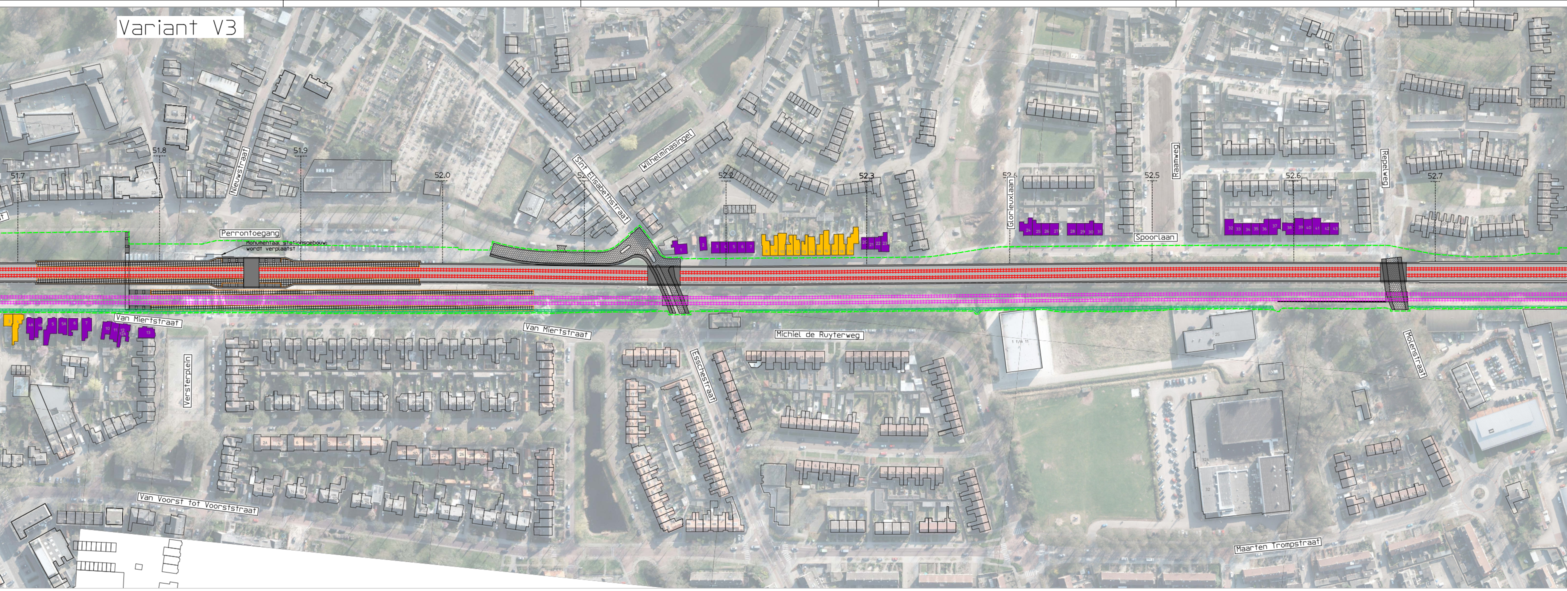

Den Bosch
Postweg
50.1
50.2
50.3
50.4
50.5
50.6
Albertusstraat
Loonsebaan
Isabellastraat
Molenvenseweg
Willem III-laan
Verlengde Kampdijklaan

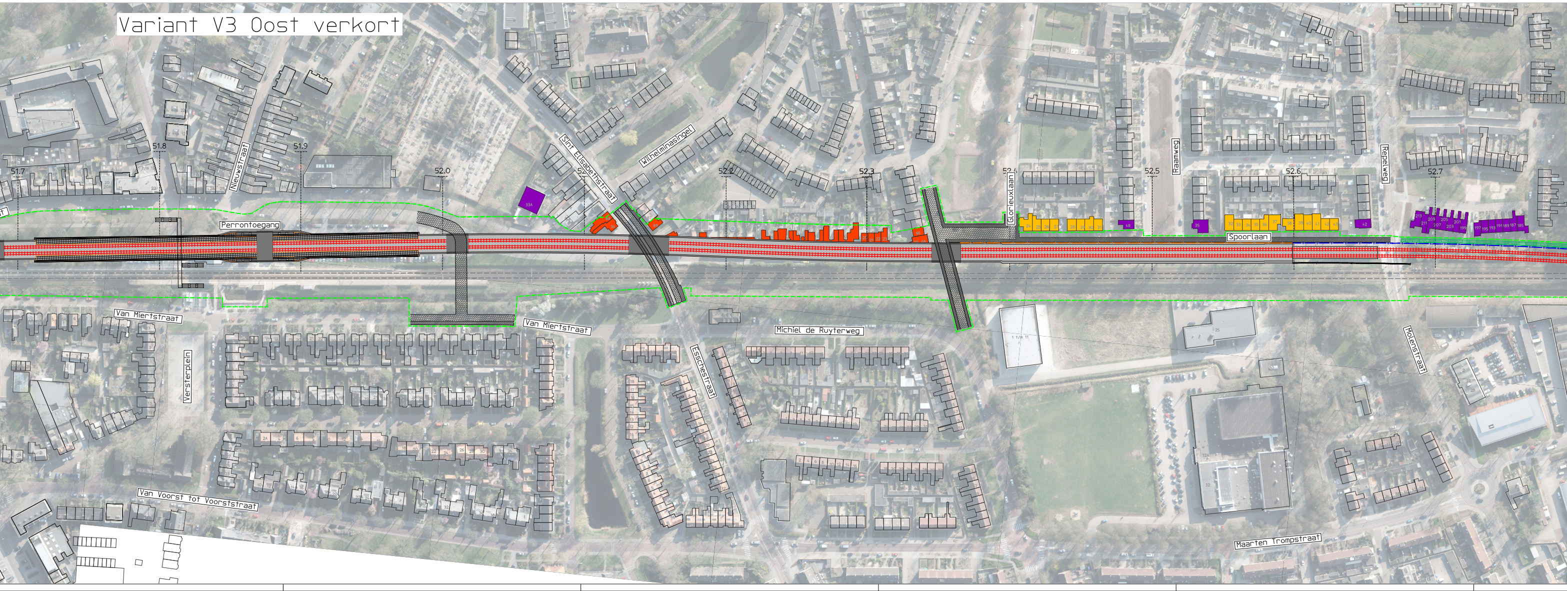
Variant V3 Oost verkort

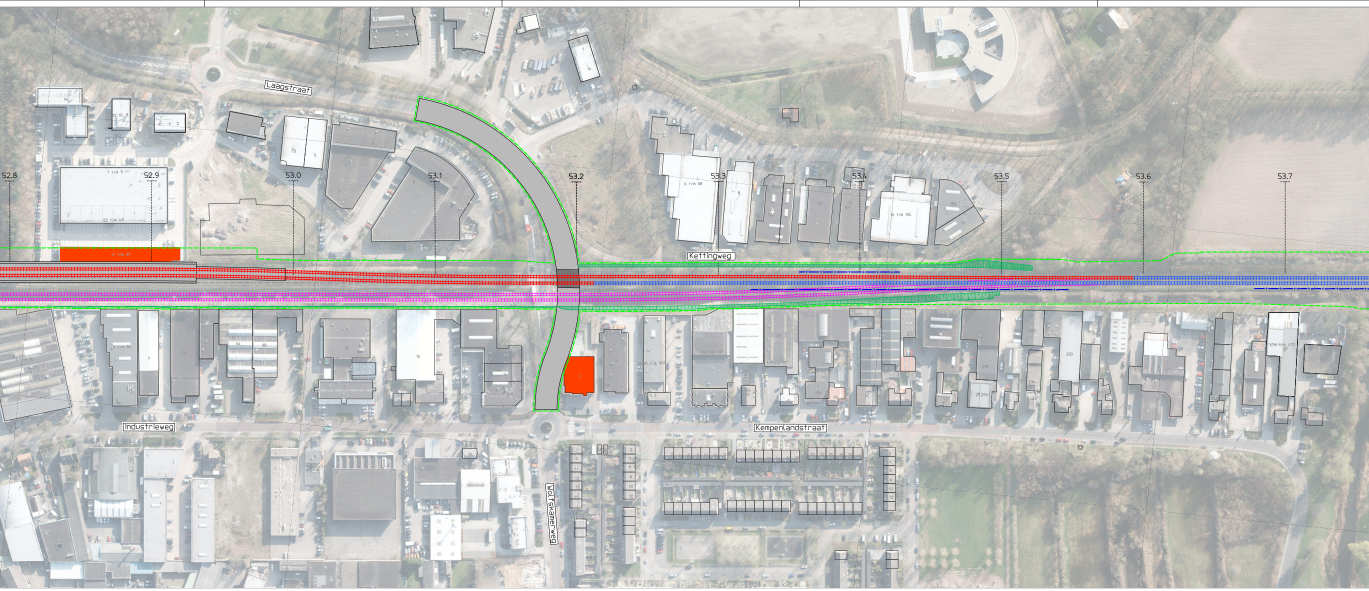

Den Bosch
Postweg
50.1
50.2
50.3
50.4
50.5
50.6
Albertusstraat
Loonsebaan
Isabellastraat
Molenvenseweg
Willem III-laan
Verlengde Kampdijklaan

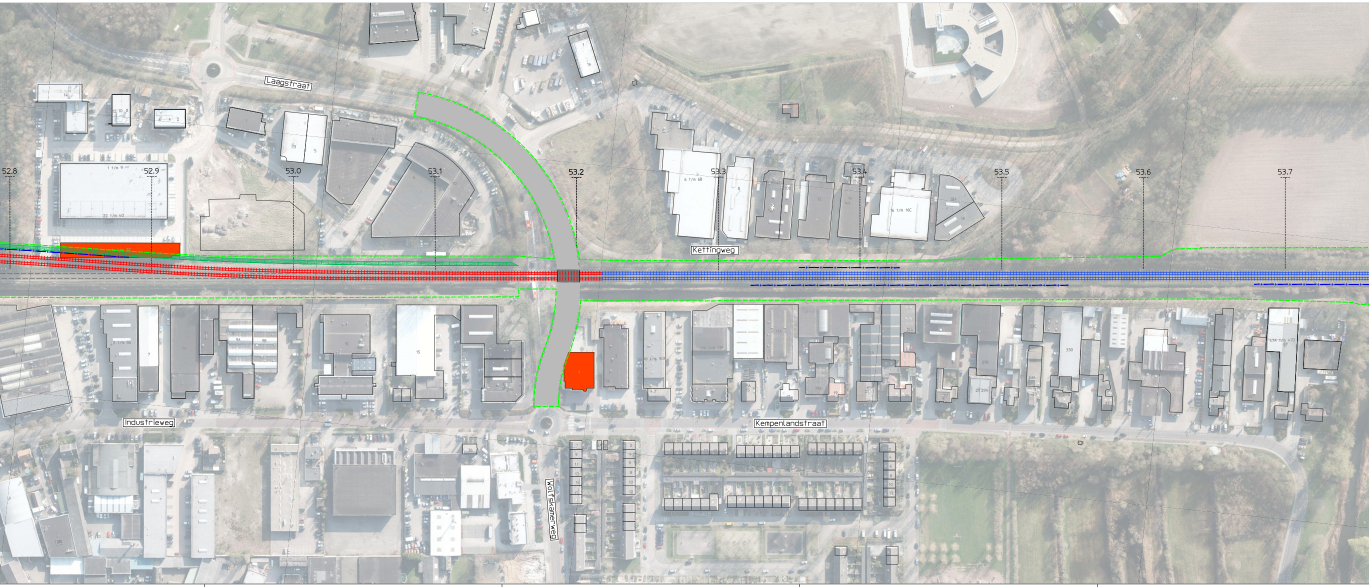

50.7
50.8
50.9
51.0
51.1
51.2
51.3
51.4
51.5
51.6
Rijksweg N65
Pieter Bruegellaan
Rembrandtlaan
Bleekstraat
Helvoirtseweg
Stationsstraat
Aert Heymlaan
Margrietlaan
Aert Heymlaan
19.0
18.9
18.8
18.7
Tilburg


50.7
50.8
50.9
51.0
51.1
51.2
51.3
51.4
51.5
51.6
Rijksweg N65
Pieter Bruegellaan
Rembrandtlaan
Bleekstraat
Helvoirtseweg
Stationsstraat
Aert Heymlaan
Margrietlaan
Aert Heymlaan
19.0
18.9
18.8
18.7
Tilburg
Tilburg


Variant V3
51.7
51.8
51.9
52.0
52.2
52.3
52.5
52.6
52.7
Nieuwstraat
Sint Elisabethstraat
Wilhelminasingel
Glorieuxlaan
Raamweg
Repelweg
Spoorlaan
Perrontoegang
Monumentaal stationsgebouw wordt verplaatst
Van Miertstraat
Van Miertstraat
Michiel de Ruyterweg
Esschestraat
Molenstraat
Versterplein
Van Voorst tot Voorststraat
Maarten Trompstraat


Variant V3 Oost verkort
51.7
51.8
51.9
52.0
52.2
52.3
52.5
52.6
52.7
Nieuwstraat
Sint Elisabethstraat
Wilhelminasingel
Glorieuxlaan
Raamweg
Repelweg
Spoorlaan
Perrontoegang
Van Miertstraat
Van Miertstraat
Michiel de Ruyterweg
Esschestraat
Molenstraat
Versterplein
Van Voorst tot Voorststraat
Maarten Trompstraat


Laagstraat
52.8
52.9
53.0
53.1
53.2
53.3
53.4
53.5
53.6
53.7
Kettingweg
Industrieweg
Kempenlandstraat
Wolfskamerweg


Laagstraat
52.8
52.9
53.0
53.1
53.2
53.3
53.4
53.5
53.6
53.7
Kettingweg
Industrieweg
Kempenlandstraat
Wolfskamerweg

Concept

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend

Variant V3

53.8
53.9
54.0
54.1
Duiker km 53.8
Boxtel
Klein Brabant

Variant V3 Oost verkort

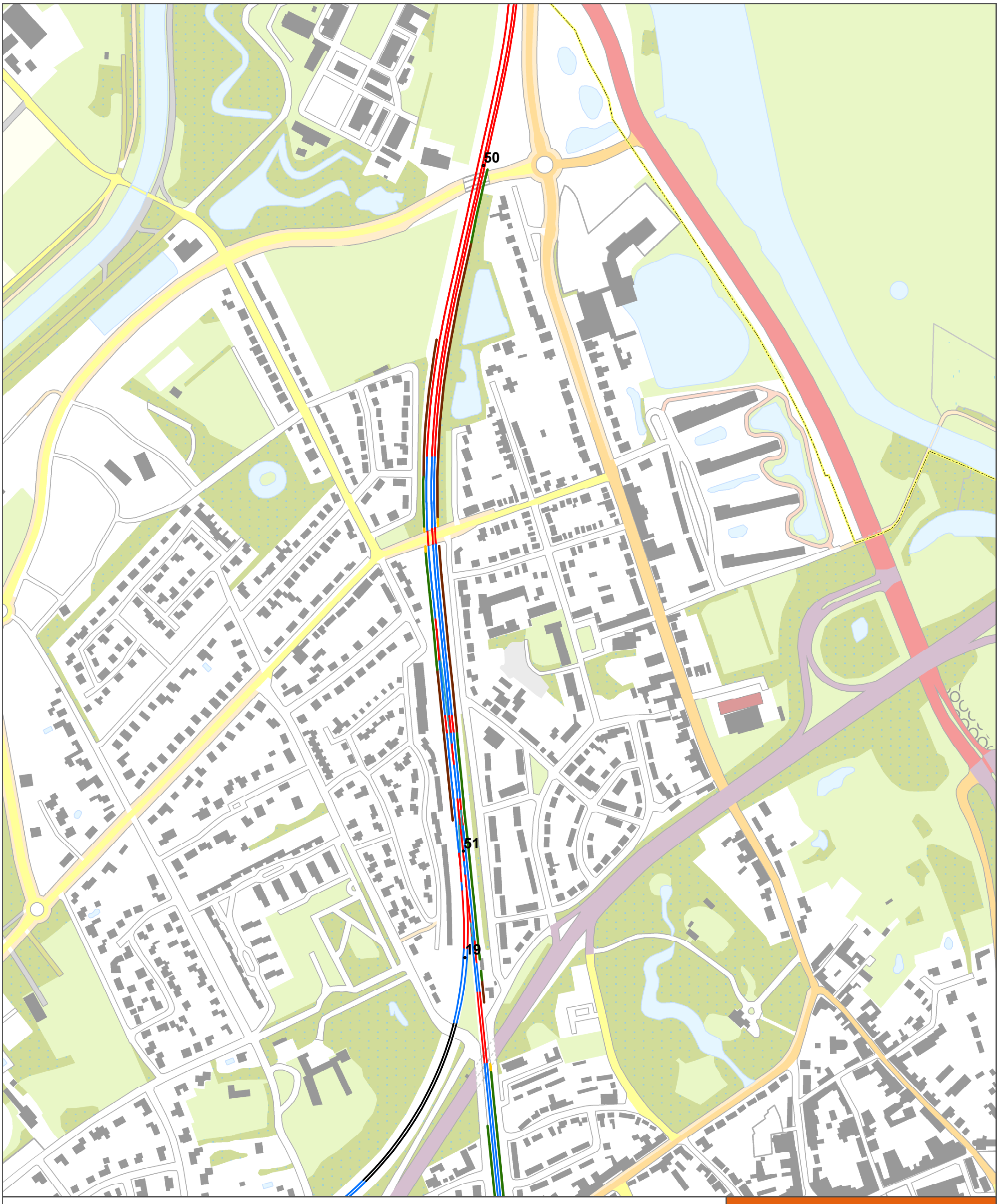
53.8
53.9
54.0
54.1
Boxtel
Duiker km 53.8
Klein Brabant

Legenda

🟥	Aankopen en te slopen bebouwing
🟨	Aan te kopen bebouwing vanwege niet bereikbaar tijdens de bouw; bebouwing handhaven en weer bewoonbaar na einde bouw
🟪	Bebouwing bereikbaar, tuinen worden geraakt tijdens bouw of eindsituatie en of aanpassingen bereikbaarheid noodzakelijk
╱	Grens bouwterrein incl. bestaand ProRail terrein
▦	Eindsituatie weg
▨	Tijdelijke weg
▦	Eindsituatie spoor
▦	Tijdelijk spoor
▦	Bestaand spoor
│	Te verwijderen spoor
▦	Perron
▨	Talud
╱	Geluidsscherm
╱	Geluidsscherm op rand bak

Datum: 22-05-2015

BIJLAGE 2 GELUIDSCHERMEN



Spoor

Bovenbouw

- Hout
- Beton
- Raildempers
- Overig

- Stations
- Kilometrering
- Gemeentegrenzen

MJPG schermen

Schermhoogte

- Laag: 1m - 2m
- Middel hoog: 3m - 4m; 4
- Hoog: 5m - 6m
- Bestaande schermen handhaven MJPG

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 11-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters

VUGHT

52

53

Spoor

Bovenbouw

- Hout
- Beton
- Raildempers
- Overig

- Stations
- Kilometrering
- Gemeentegrenzen

MJPG schermen

Schermhoogte

- Laag: 1m - 2m
- Middel hoog: 3m - 4m; 4
- Hoog: 5m - 6m
- Bestaande schermen handhaven MJPG

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 11-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters

53

54

Spoor

Bovenbouw

- Hout
- Beton
- Raildempers
- Overig

- Stations
- Kilometrering
- Gemeentegrenzen

MJPG schermen

Schermhoogte

- Laag: 1m - 2m
- Middel hoog: 3m - 4m; 4
- Hoog: 5m - 6m
- Bestaande schermen handhaven MJPG

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 11-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters

50

51

19

Stations

Kilometrering

Gemeentegrenzen

Spoor

Raildempers

verdiepte ligging met absorberende wanden

Schermen V3

Schermhoogte

Laag: 1m - 2m

Middel hoog: 3m - 4m

Hoog: 5m - 6m

Geluidschermen handhaven

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 11-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters

VUGHT

52

53

- Stations
- Kilometrering
- Gemeentegrenzen
- Spoor
- Raildempers
- verdiepte ligging met absorberende wanden

Schermen V3

Schermhoogte

- Laag: 1m - 2m
- Middel hoog: 3m - 4m
- Hoog: 5m - 6m
- Geluidschermen handhaven

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 11-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters

53

54

Stations

Kilometrering

Gemeentegrenzen

Spoor

Raildempers

verdiepte ligging met absorberende wanden

Schermen V3

Schermhoogte

Laag: 1m - 2m

Middel hoog: 3m - 4m

Hoog: 5m - 6m

Geluidschermen handhaven

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 11-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters

50

51

19

Stations

Kilometrering

Gemeentegrenzen

Spoor

Raildempers

verdiepte ligging met absorberende wanden

Schermen V3 oost verkort

Schermhoogte

Laag: 1m - 2m

Middel hoog: 3m - 4m

Hoog: 5m - 6m

Geluidschermen handhaven

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 11-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters

VUGHT

52

53

- Stations
- Kilometrering
- Gemeentegrenzen
- Spoor
- Raildempers
- verdiepte ligging met absorberende wanden

Schermen V3 oost verkort

Schermhoogte

- Laag: 1m - 2m
- Middel hoog: 3m - 4m
- Hoog: 5m - 6m
- Bestaande schermen handhaven

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 16-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters

53

54

Stations

Kilometrering

Gemeentegrenzen

Spoor

Raildempers

verdiepte ligging met absorberende wanden

Schermen V3 oost verkort

Schermhoogte

Laag: 1m - 2m

Middel hoog: 3m - 4m

Hoog: 5m - 6m

Geluidschermen handhaven

Concept

MB Akoestisch onderzoek

Aanvulling variantennota

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 11-11-2015

schaal (A3): 1:5.000

D01021.000175

N

0 40 80 160 240 320 Meters