

PHS METEREN - BOXTEL

OTB rapport - Geluid 's-Hertogenbosch - Vught (MB21401-12)

15 DECEMBER 2017

VERSIE: 2.0

DEFINITIEF



PHS METEREN – BOXTEL

OTB RAPPORT - GELUID 'S-HERTOGENBOSCH - VUGHT
(MB21401-12)



INHOUDSOPGAVE

| | |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| SAMENVATTING | 7 |
| LEESWIJZER | 8 |
| 1 INLEIDING | 9 |
| 1.1 Studiegebied spoor | 9 |
| 1.2 Plangebied | 10 |
| 1.3 Deelgebied 1: Zuidwestboog Meteren | 11 |
| 1.4 Deelgebied 2: Meteren - 's-Hertogenbosch | 12 |
| 1.5 Deelgebied 3: 's-Hertogenbosch – Vught | 12 |
| 1.6 Deelgebied 4: Vught – Boxtel | 13 |
| 2 WETTELIJK KADER | 15 |
| 2.1 Algemeen | 15 |
| 2.2 Rekenmethodiek | 16 |
| 2.3 Geluidsgevoelige objecten (Wet milieubeheer) | 17 |
| 2.4 Dosismaat L_{den} | 17 |
| 2.5 Grenswaarden Wet milieubeheer | 17 |
| 2.6 Afweging maatregelen | 18 |
| 2.7 Doelmatigheidscriterium | 19 |
| 2.8 Procedures en gevelmaatregelen | 20 |
| 3 UITGANGSPUNTEN | 22 |
| 3.1 Wijzigingen project en akoestische projectgrenzen | 22 |
| 3.2 Uitgangspunten sporen project | 23 |
| 3.3 Sanering | 26 |
| 4 WERKWIJZE | 27 |
| 5 RESULTATEN TOETS GPP (SOUNDBASE) | 29 |
| 6 MAATREGELEN | 30 |

| | |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1 Algemene aanpak | 30 |
| 6.2 Gebiedsvisie | 31 |
| 6.3 Maatregelafweging project | 33 |
| 6.4 GPP-toets (t.b.v. afbakening gekoppelde sanering) | 55 |
| 6.5 Maatregelafweging gekoppelde sanering | 56 |
| 6.6 GPP-eindtoets | 81 |
| 6.7 Samenvatting doelmatige maatregelen | 82 |
| 6.8 Toets binnenniveau en cumulatie | 84 |
| 7 TIJDELIJKE SITUATIE SPOOR | 85 |
| 8 VERKEERSLAWAAI KRUISENDE WEGEN | 87 |
| 9 CONCLUSIES | 89 |

BIJLAGEN

| | |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| BIJLAGE A SITUATIE | 91 |
| BIJLAGE B UITGANGSPUNTEN | 92 |
| Gegevens aangeleverde prognose projectsituatie | 93 |
| Gegevens bovenbouw plansituatie | 96 |
| Gegevens snelheden plansituatie | 97 |
| Gegevens geluidschermen | 103 |
| Gegevens referentiepunten | 104 |
| Gegevens akoestisch rekenmodel, omgeving (SRM2) | 105 |
| Gegevens akoestisch rekenmodel, rekenpunten (SRM2) | 106 |
| BIJLAGE C RESULTATEN GPP'S (SOUNDBASE) | 107 |
| BIJLAGE D RESULTATEN OP WONINGNIVEAU | 108 |
| BIJLAGE E DOELMATIGE GELUIDMAATREGELEN | 109 |
| BIJLAGE F RESULTATEN OP WONINGNIVEAU NA MAATREGELEN | 110 |
| BIJLAGE G WIJZIGINGEN REFERENTIEPUNTEN | 111 |
| BIJLAGE H TIJDELIJKE SITUATIE | 112 |
| BIJLAGE I AKOESTISCH ONDERZOEK WEGVERKEER (KRUISENDE INFRA) | 114 |
| BIJLAGE J BRIEF VAN HET MINISTERIE VAN I&M | 115 |
| BIJLAGE K BEGRIPPENLIJST | 116 |

SAMENVATTING

Door het Kabinet is in 2010 de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen. Daarmee wordt het rijden met hogere intensiteiten van zowel goederen- als reizigerstreinen mogelijk gemaakt met een grotere betrouwbaarheid/robuustheid. Een deeltraject van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer betreft het traject tussen Meteren en Boxtel.

Om het project PHS Meteren-Boxtel te realiseren is een Tracéwetprocedure en een Tracébesluit nodig. Ter ondersteuning van de besluitvorming voor het Tracébesluit is de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.- procedure) doorlopen en een milieueffectrapport (MER) opgesteld. In het Ontwerptractébesluit (OTB) en het MER zijn de milieueffecten beschreven van de aanpassing en uitbreiding van de spoorinfrastructuur op het traject Meteren-Boxtel.

De bestuurders van het Rijk, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Vught hebben op 17 december 2015 op basis van de beschikbare milieu-informatie gekozen om voor het project PHS Meteren-Boxtel trajectdeel Vught/'s-Hertogenbosch variant V3 nader uit te werken en te onderzoeken in het op te stellen OTB. In het Ontwerptractébesluit zijn de milieueffecten beschreven van de wijzigingen die plaatsvinden in het kader van het project PHS Meteren-Boxtel.

De toetsing van de projectsituatie aan de vigerende geluidproductieplafonds is uitgevoerd met het programma Soundbase. Uit de toetsing blijkt dat voor 31 referentiepunten het geluidproductieplafond wordt overschreden. De overschrijding bedraagt maximaal 10,1 dB. Er zijn twee oorzaken voor de berekende overschrijdingen:

1. De GPP-overschrijdingen ten noorden van Vught aansluiting worden veroorzaakt doordat enkele geluidschermen niet gehandhaafd kunnen blijven vanwege de aanleg van het vierde spoor en de verdiepte ligging.
2. De geluidproductieplafonds ter hoogte van het station 's-Hertogenbosch zijn vastgesteld op basis van TB Sporen in 's-Hertogenbosch. Deze GPP's zijn lager vastgesteld dan voor de sporen buiten de projectgrens van TB Sporen in 's-Hertogenbosch waar de geluidproductieplafonds zijn gebaseerd op de treinintensiteiten van 2006, 2007 en 2008 + 1,5 dB.

Vanwege de overschrijding van de GPP's en vanwege de saneringsopgave is een doelmatigheidsafweging uitgevoerd. Hieruit volgt dat geluidschermen en raildempers doelmatig zijn. In totaal is er 5.381 m² geluidscherm doelmatig, 7.144 meter raildemper en 1.560 meter vervanging van houten bovenbouw. De hoogte van de geluidschermen varieert van 1 meter tot 4 meter + bovenkant spoor.

Voor 5 woningen blijkt het niet mogelijk om de overschrijding van de streefwaarde weg te nemen met geluidmaatregelen. Voor deze woningen is het noodzakelijk een onderzoek naar de gevelwering uit te voeren om te toetsen aan de grenswaarden voor het binnenniveau. Wanneer sprake is van een overschrijding van het binnenniveau zullen gevelmaatregelen worden onderzocht. Dit zijn maatregelen zoals geluidwerend glas, kierdichting en suskasten (ventilatioeroosters met absorptie). Het onderzoek naar eventuele gevelmaatregelen maakt geen deel uit van voorliggend onderzoek naar doelmatige maatregelen. De 5 woningen betreffen saneringswoningen, hiervoor is het niet nodig de cumulatieve geluidbelasting vanwege andere geluidbronnen (geen railverkeer) inzichtelijk te maken.

De geluidbelasting per adres is berekend voor de volgende situaties: $L_{den,GPP}$, $L_{den,Project}$, $L_{den,SAK}$ en $L_{den,Project}$ incl. maatregelen. Deze geluidbelastingen zijn opgenomen in Bijlage D en Bijlage F.

Binnen de akoestische projectgrenzen (richting Utrecht: km 47,294 richting Tilburg: km 18,650 en richting Eindhoven: km 53,650) worden de projectbrongegevens opgenomen in het Geluidregister en worden de GPP's aangepast (zowel verlaagd als verhoogd). De gekoppelde sanering buiten de akoestische projectgrenzen (uitstralingseffect) is uitgevoerd van km 17,580 tot km 18,630, maatregelen hiervoor worden eveneens opgenomen in het Geluidregister. Deze vast te stellen plafondwaarden als gevolg van het project PHS Meteren-Boxtel zijn opgenomen in Bijlage G.

Er is geen wettelijk toetsingskader om geluidmaatregelen af te wegen voor een tijdelijke situatie. Art 11.36 lid 3 Wm zal van toepassing zijn. Dit houdt in dat er vrijstelling van naleving GPP's wordt verkregen gedurende de bouwfase en gebruik van het tijdelijke spoor. Om de toenames ten opzichte van het $L_{den,GPP}$ toch weg te nemen is het volgende schermvoorstel voorgesteld:

- Bestaande schermen (westzijde spoor) ten noorden van de N65 terugplaatsen met uniforme hoogte
- Bestaand scherm in de oksel van de boog richting Tilburg terugplaatsen
- Nieuwe schermen (westzijde spoor) vanaf zuidzijde N65 tot aan de Glorieuxlaan

LEESWIJZER

Het voorliggende rapport betreft het akoestisch rapport voor het trajectdeel Vught/'s-Hertogenbosch ten behoeve van het Ontwerptracébesluit. In dit onderzoeksrapport worden de geluidseffecten beschreven en beoordeeld, die door de aanpassing en uitbreiding van de spoorinfrastructuur, het veranderde gebruik van de spoorinfrastructuur of ander materieel en/of andere intensiteiten of snelheidswijzigingen op kunnen treden. Ook wordt beschreven welke gevolgen dit heeft voor eventueel te treffen maatregelen.

Ook zijn de effecten van het tijdelijke spoor inzichtelijk gemaakt en zijn maatregelen voorgesteld. Voor de realisatie van het project is het ook noodzakelijk enkele lokale wegen te wijzigen, de effecten hiervan zijn ook in dit rapport beschreven.

In dit rapport wordt in hoofdstuk 1 een inleiding gegeven van het project en de relevante onderdelen uit de Wet milieubeheer. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het wettelijk kader en in hoofdstuk 3 zijn gehanteerde uitgangspunten opgenomen. Vervolgens bevat hoofdstuk 4 de gehanteerde werkwijze. Hoofdstuk 5 gaat in op de toetsing van het project aan de vigerende geluidproductieplafonds (hierna GPP's genoemd).

Hoofdstuk 6 geeft de noodzaak tot het treffen van maatregelen weer en de eventuele afweging/doelmatigheid van deze maatregelen. In hoofdstuk 6 zijn eveneens de nieuwe vast te stellen GPP's opgenomen. In hoofdstuk 7 zijn de geluidseffecten in de tijdelijke situatie van het spoor beschreven. Hoofdstuk 8 gaat in op de geluidseffecten vanwege de wijziging van enkele lokale wegen. Tot slot volgen in hoofdstuk 9 de conclusies.

Om de leesbaarheid van het rapport te vergroten is in Bijlage K een begrippenlijst opgenomen. Hier zijn de meest voorkomende akoestische begrippen uitgelegd.

1 INLEIDING

Voorliggend document beschrijft de resultaten van het deelonderzoek Geluid voor het trajectdeel Vught/'s-Hertogenbosch ten behoeve van het Ontwerptrajectbesluit (hierna: OTB) Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Meteren – Boxtel. Het project PHS Meteren - Boxtel is onderdeel van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS). Doel van PHS is om op de drukste trajecten van het landelijk spoornetwerk te komen tot hoogfrequent spoorvervoer en een toekomstvast routing van het goederenvervoer met zo intensief mogelijk gebruik van de Betuweroute. Uitgangspunt van PHS is dat op de drukste trajecten reizigers uiterlijk in 2028 elke 10 minuten moeten kunnen opstappen op een intercity of een sprinter.

In het project PHS Meteren – Boxtel wordt daartoe een 4e spoor tussen 's-Hertogenbosch en Vught aansluiting inclusief een vrije kruising ter plaatse van Vught aansluiting gerealiseerd. Tevens wordt een verbindingsboog tussen de Betuweroute en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch bij Meteren gerealiseerd. De verbindingsboog veroorzaakt een toename van het aantal goederentreinen tussen Meteren en Boxtel.

Onderdeel van het OTB is het uitvoeren van een geluidsonderzoek en het opstellen van een akoestisch rapport, waarbij de gewijzigde situatie van het spoor en de verdiepte ligging is getoetst aan de wettelijke vigerende geluidsnormen. Het wettelijk kader voor dit onderzoek is opgenomen in Hoofdstuk 11 uit de Wet milieubeheer.

De onderzoeksopzet van het akoestisch onderzoek kan grofweg onderverdeeld worden in drie delen. Allereerst worden de wijzigingen aan het spoor getoetst aan de geldende geluidproductieplafonds. In het geval dat er sprake is van een overschrijding van één of meer geluidproductieplafonds wordt deel twee van het akoestisch onderzoek uitgevoerd. Dit houdt in dat nader onderzoek op woningniveau plaatsvindt en dat eventueel geluidmaatregelen worden afgewogen. Deel drie van het onderzoek is het opnieuw vaststellen van de geluidproductieplafonds daar waar deze verhoogd of verlaagd moeten worden en het vaststellen van de geluidbelasting op woningen waar de streefwaarde niet wordt bereikt. Bij wijziging van de geluidproductieplafonds wordt de sanering gekoppeld aan het project uitgevoerd en afgerond. In hoofdstuk 4 is een uitgebreide beschrijving van de onderzoeksopzet gegeven.

Dit rapport gaat in specifiek in op het deelgebied 3 's-Hertogenbosch - Vught.

1.1 Studiegebied spoor

Het studiegebied omvat het gebied waar de milieueffecten onderzocht worden als gevolg van de uitbreidingen van de spoorweginfra. Concreet zijn dit de effecten op de Betuweroute nabij Meteren en de effecten op het spoorwegtraject tussen Meteren en Boxtel. In Boxtel wordt het studiegebied bepaald door het gewijzigde spoorgebruik van de goederentreinen.

Het studiegebied omvat de volgende tracéaanduiding:

- Betuweroute: tussen km 44.0 en 47.0
- Spoor Utrecht – Eindhoven: tussen km 28.5 en km 43.5

Het studiegebied is opgedeeld in vier deelgebieden, te weten:

1. Zuidwestboog Meteren (aansluiting Betuweroute tot circa km 32.000, eerste plangebied);
2. Meteren - 's-Hertogenbosch (van circa km 32.000 t/m km 48.500);
3. 's-Hertogenbosch - Vught (van circa km 48.500 t/m km 55.000, tweede plangebied)
4. Vught – Boxtel (van circa km 55.000 t/m km 43.500 (spoor Boxtel-Eindhoven)).

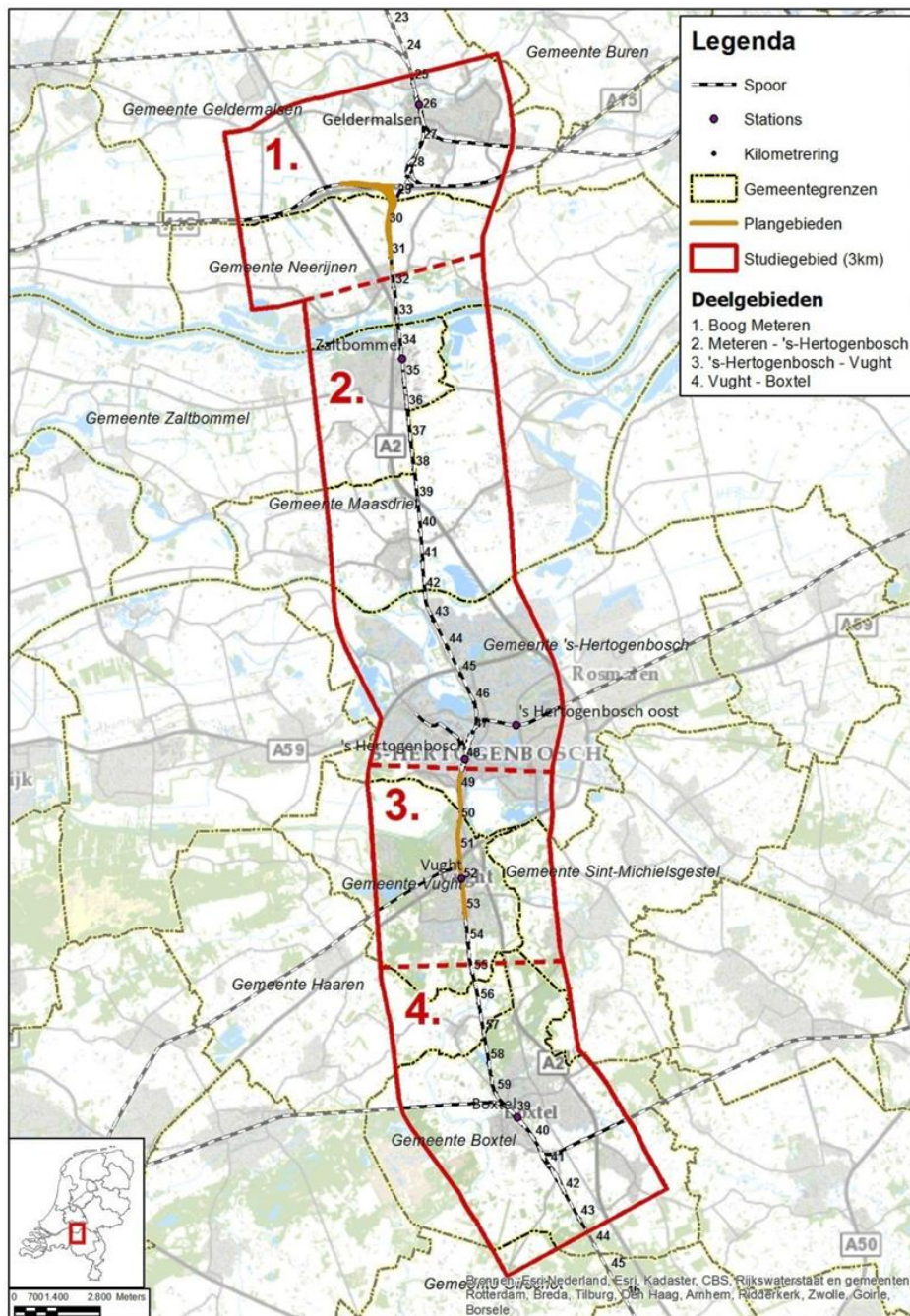
Deze deelgebieden zijn weergegeven in Figuur 1 (rood omlijnd met onderbroken strepen als begrenzing van de onderlinge deelgebieden).

1.2 Plangebied

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

- de zuidwestboog bij Meteren; en
- de viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught aansluiting, en de vrije kruising bij Vught, inclusief een verdiepte ligging van het spoor door Vught.

De omvang van de plangebieden wordt bepaald door de ruimte die nodig is om de verbindingsboog bij Meteren, de uitbreiding van het spoor tussen 's-Hertogenbosch en Vught en de verdiepte ligging in Vught te realiseren. De plangebieden zijn ook weergegeven in Figuur 1 (zie volgende pagina) met een oranje lijn.



Figuur 1 Studiegebied Meteren - Boxtel: Plangebieden en deelgebieden



Figuur 2: Ligging van het tracé

1.3 Deelgebied 1: Zuidwestboog Meteren

De aanleg van deze nieuwe verbindingsboog heeft een toename van het goederenverkeer tussen Meteren en Boxtel tot gevolg.

Op 17 juni 2014 heeft de staatssecretaris van IenM besloten om voor het tracédeel zuidwestboog Meteren variant V2 Hoog nader uit te werken en te onderzoeken in het op te stellen MER en OTB. In dit ontwerp wordt de boog gerealiseerd door middel van fly-overs. Het buitenste spoor van de boog kruist door middel van twee fly-overs de Betuweroute, rijksweg A15 en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch. Op de plaatsen tussen de fly-overs, waar geen infrastructuur wordt gekruist, wordt de boog op hoogte gehouden door middel van zandlichamen. De binnenboog kruist de rijksweg A15 met behulp van één fly-over. Om de aansluiting mogelijk te maken dient, naast de aanleg van de nieuwe verbindingsbogen, de Betuweroute ter plaatse van de aansluiting over een lengte van circa 1.200 m (ca. km 45.0 - 46.2) in noordelijke richting verlegd te worden. In onderstaande figuur zijn de wijzigingen weergegeven.



Figuur 3: Situatieschets Zuidwestboog Meteren

1.4 Deelgebied 2: Meteren - 's-Hertogenbosch

Op het traject binnen deelgebied 2 tussen Meteren en station 's-Hertogenbosch (van circa km 32.000 t/m km 48.500) worden geen fysieke wijzigingen aan de sporen doorgevoerd. Wel zal er als gevolg van de aanleg van de verbindingsboog voorliggend project op dit trajectdeel een intensiteitstoename van het goederenverkeer plaatsvinden. In dit deelgebied worden wel ingrepen verwacht in de omgeving van het spoor in de vorm van mitigerende en/of compenserende maatregelen.

1.5 Deelgebied 3: 's-Hertogenbosch – Vught

Voor deelgebied 3 is door de staatssecretaris van IenM op 17 juni 2014 besloten om de variant V3 nader uit te werken in een MER en een OTB. Het voornemen bevat de volgende onderdelen:

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

De verdiepte ligging heeft een lengte van circa 1.610 meter¹. Het verdiept gelegen spoor ligt 2 tot 5 meter oostelijker van de huidige spoorbaan. Het verdiept liggende spoor wordt zodanig ontworpen dat het profiel van de wegen op maaiveld blijft, zoals in de huidige situatie ook het geval is. De bovenkant van de verdiepte ligging is hierdoor gelijk aan de huidige hoogte van het spoor. Voor de bouw van de verdiepte ligging worden over een lengte van 3,3 km tijdelijke sporen aangelegd aan de westzijde van de huidige spoorbaan. In Figuur 4 is dit gevisualiseerd.

¹ Dit is de lengte van het diepliggende deel van de verdiepte ligging tussen de kruising met het spoor vanuit Tilburg en de kruising met de Molenstraat (dus exclusief toeritten).

De overweg Loonsebaan wordt vervangen door een onderdoorgang voor langzaam verkeer (fietsers, voetgangers). De overweg Wolfskamerweg/Laagstraat wordt een onderdoorgang voor autoverkeer. De overige kruisingen met het spoor blijven gehandhaafd, maar veranderen van overwegen naar ongelijkvloerse kruisingen (dek over de verdiepte ligging).



Figuur 4: verdiepte ligging in Vught

In Vught-Noord neemt het totale ruimtebeslag van het spoor toe. Dit komt door de aanleg van een vierde spoor ten oosten van de bestaande sporenbundel en een vrije spoorkruising. Ten noorden van de N65 is de verbreding van de sporenbundel het grootst en bedraagt circa 14 meter. Over de lengte van de verdiepte ligging blijft het spoor op vrijwel dezelfde locatie als het bestaande spoor, met een verschuiving van 3 meter in oostelijke richting.

N65

In de huidige situatie kruist de N65 door middel van een onderdoorgang het op maaiveld liggende spoor. Binnen PHS Meteren-Boxtel worden de sporen 's-Hertogenbosch – Eindhoven verdiept aangelegd in Vught en de N65 juist op maaiveld: de ongelijkvloerse kruising wordt 'omgekeerd'. Omdat deze omkering een direct gevolg is van PHS Meteren-Boxtel, behoren de wijzigingen aan de N65 ook tot de scope van PHS Meteren-Boxtel. Het plangebied voor de N65 loopt grofweg vanaf de kruising met de Randweg (km 3.0) nabij tot de kruising van de N65 met de Helvoirtseweg en J.F. Kennedylaan (km 4.18).

1.6 Deelgebied 4: Vught – Boxtel

Op het traject binnen deelgebied 4 tussen Vught en Boxtel (van circa km 55.000 t/m km 43.500 (spoor Boxtel - Eindhoven) worden geen fysieke wijzigingen aan de sporen doorgevoerd. Wel zal er als gevolg van voorliggend project op dit trajectdeel een intensiteitstoename van het goederenverkeer plaatsvinden en een

verandering in het sporengedrag tussen aansluiting in Boxtel richting Tilburg/'s-Hertogenbosch en de vrije kruising Liempde.

2 WETTELIJK KADER

2.1 Algemeen

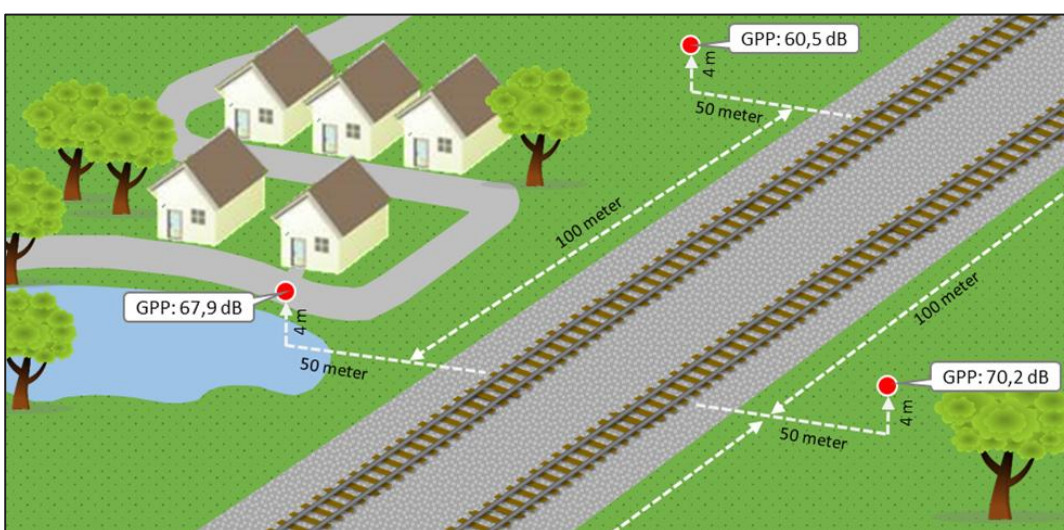
In hoofdstuk 11 “Geluid”, titel 11.3. “Wegen en spoorwegen met geluidproductieplafonds” van de Wet milieubeheer zijn de regels opgenomen die van toepassing zijn op hoofdspoorwegen, alsmede de aan te leggen hoofdspoorwegen, die zijn aangegeven op de geluidplafondkaart. De geluidplafondkaart is opgenomen in de Regeling geluidplafondkaart milieubeheer.

Met de invoering van geluidproductieplafonds (GPP's) op referentiepunten langs de hoofdspoorwegen moet een einde komen aan de onbeheerste groei van geluidbelastingen langs het spoor. ProRail dient als uitvoerende instantie van het Ministerie van I&M de vastgestelde GPP's na te leven en ook jaarlijks te monitoren, zodat een onbeheerste groei van de geluidbelastingen niet meer mogelijk is.

Naast de Wet milieubeheer is het Besluit geluid milieubeheer (Bgm) en de Regeling geluid milieubeheer (Rgm) van toepassing. De “rekenregels” die van toepassing zijn op de modelberekeningen van voorliggend onderzoek zijn opgenomen in het Reken- en meetvoorschrift Geluid 2012 (RMG 2012). De regels en normen die in deze wet- en regelgeving zijn opgenomen, vormen het wettelijk kader voor het voorliggende onderzoek. In de navolgende paragrafen zijn de belangrijkste onderdelen van de van toepassing zijnde wet- en regelgeving weergegeven.

2.1.1 Referentiepunten en vastgestelde geluidproductieplafonds (GPP's)

Om de vastgestelde GPP's te kunnen naleven is een systematiek bedacht waarbij langs de, op de geluidkaart aanwezige sporen, zogenaamde referentiepunten zijn bepaald. De geluidproductie van een spoorlijn wordt getoetst op de referentiepunten. Referentiepunten zijn (virtuele) punten die op 50 m van het spoor, 100 m uit elkaar en 4 m boven het maaiveld ter plaatse liggen (zie Figuur 5). Voor heel Nederland zijn zodoende ongeveer 60.000 referentiepunten langs het spoor aanwezig. Op deze referentiepunten zijn GPP's vastgesteld. Deze GPP's leggen de bovengrens vast van de geluidproductie van een spoorweg. Vastgestelde GPP's kunnen elke waarde hebben met als minimumwaarde 52 dB L_{den} (artikel 11.45 lid 3). De eerste vaststelling van de GPP's voor spoorwegen heeft plaatsgevonden door de heersende waarde (gemiddelde van 2006, 2007 en 2008) op te hogen met 1,5 dB. Voor het spoortraject in 's-Hertogenbosch gelden de uitgangspunten van TB Sporen in Den Bosch.



Figuur 5: Ligging referentiepunten

2.2 Rekenmethodiek

2.2.1 Rekenmethodiek Toetsing GPP's

ProRail is als beheerder van het spoor ervoor verantwoordelijk dat het geluid van treinen binnen de normen blijft. In 2011 heeft ProRail daarom drie instrumenten voor het spoor ontwikkeld: "het Geluidregister", "Soundbase" en "Soundcheck". In het Geluidregister zijn de brongegevens opgenomen waarop de geluidproductieplafonds zijn bepaald. Met de applicatie Soundbase wordt bij de planvorming van een project onderzocht of het project binnen de vastgestelde "geluidproductieplafonds" blijft. Soundcheck wordt toegepast voor het jaarlijkse nalevingsonderzoek.

In voorliggend onderzoek is de plansituatie ingevoerd in Soundbase. Door middel van berekeningen is getoetst of de wijzigingen aan het spoor een plafondoverschrijding tot gevolg hebben of dat voldaan wordt aan de vigerende geluidproductieplafonds.

In Soundbase wordt de overdracht tussen bron (de spoorlijn) en rekenpunt bepaald op basis van RMG 2012 bijlage V (Standaard Rekenmethode 2). In de berekeningen wordt rekening gehouden met de broneigenschappen (materieelsoort, intensiteit, snelheid, bovenbouw, doorgaand/stoppend, etc.), hoogte van de spoorbaan, aanwezige geluidmaatregelen en hoogteverloop van het maaiveld tussen het spoor en de referentiepunten, aanwezig op circa 50 m van het spoor.

Bij de berekening wordt geen rekening gehouden met bebouwing en akoestisch "harde" bodemgebieden en mogelijke reflecties die tussen het spoor en de referentiepunten kunnen optreden. Wel wordt in de berekeningen rekening gehouden met de hoogteligging van het spoor en eventueel aanwezige perronafscherming of afscherming door geluidschermen langs het spoor (die zijn opgenomen in het geluidregister).

De geluidsberekeningen worden getoetst aan de GPP's. De GPP's inclusief de brongegevens kunnen geraadpleegd worden in het Geluidregister spoor².

2.2.2 Onderzoek op woningniveau (SRM2)

Indien sprake is van een overschrijding van de vastgestelde GPP's dient de mogelijkheid en doelmatigheid van het treffen van maatregelen te worden onderzocht. In dit nadere onderzoek worden de woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen betrokken die:

- ter plaatse van referentiepunten aanwezig zijn waarvoor een GPP-overschrijding is berekend als gevolg van het project (resultaten uit Soundbase) en;
- waarvoor een hogere geluidbelasting wordt berekend dan de streefwaarde.

Elk geluidsgevoelig object heeft een "streefwaarde" voor de geluidbelasting. Over het algemeen is de streefwaarde gelijk aan de waarde bij het volledig gevulde geldende GPP. Op grond van de voorgeschiedenis kan sprake zijn van een "saneringssituatie". Voor saneringsobjecten geldt een streefwaarde van 65 dB. Als een wijziging van een GPP optreedt wordt ook de sanering meegenomen. Dit wordt gekoppelde sanering genoemd.

Voor deze woningen wordt daarom de geluidbelasting berekend voor de situatie met opgevoeld geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$) en voor de plansituatie ($L_{den,project}$). Hiervoor is het noodzakelijk om een akoestisch rekenmodel op basis van standaard rekenmethode II (SRM2) op te stellen om op woningniveau de geluidbelasting te berekenen. Wanneer sprake is van een toename van de geluidbelasting dient voor deze woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen de doelmatigheid van maatregelen te worden onderzocht. Op basis van de berekeningsresultaten op woningniveau kan het aantal reductiepunten worden bepaald. Reductiepunten zijn onderdeel van het Doelmatigheidscriterium geluidmaatregelen Wet milieubeheer, dit is nader uitgelegd in paragraaf 2.7.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de module railverkeerslawaai van het computerprogramma Geomilieu, versie 4.10. De berekeningen met dit computerprogramma zijn in overeenstemming met standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Hierin is voorgescreven dat met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden wordt, zoals de verschillende categorieën van het railverkeer, bovenbouwtype, afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, hoogteligging van het spoortalud, enzovoorts.

² <http://www.geluidregisterspoor.nl>

2.2.3 Afronding

Voor de berekening van de geluidwaarde op de referentiepunten en het bepalen van het verschil tussen plansituatie en vastgestelde GPP's wordt afgerond op 1 decimaal (overeenkomstig lid 5 van artikel 5.3 uit het RMG2012).

Indien de doelmatigheid van maatregelen onderzocht dient te worden, wordt ter bepaling van de doelmatigheid en het effect van maatregelen de geluidbelasting bij woningen bepaald. De berekende geluidbelasting worden hierbij afgerond naar het dichtstbijzijnde gehele getal.

2.3 Geluidsgevoelige objecten (Wet milieubeheer)

De geluidsgevoelige objecten die volgens artikel 11.1 Wet Milieubeheer (hierna: Wm) "bescherming tegen geluid behoeven" en waar rekening mee gehouden dient te worden in akoestische onderzoeken, zijn nader gedefinieerd in Artikel 2 van het Besluit geluid milieubeheer. Als geluidgevoelig object (gebouw of terrein) worden aangemerkt:

- een woning;
- een onderwijsgebouw;
- een ziekenhuis, een verpleeghuis, een verzorgingstehuis of een psychiatrische inrichting;
- een kinderdagverblijf;
- een woonwagenstandplaats;
- een ligplaats in het water, bestemd om door een woonschip te worden ingenomen.

Voor de bestemming wordt uitgegaan van het gebruik dat is toegestaan op grond van het bestemmingsplan, een inpassingsplan of een beheersverordening.

2.4 Dosismaat L_{den}

Voor het onderzoek op woningniveau wordt in overeenstemming met artikel 11.1 van de Wet milieubeheer de geluidbelasting van het railverkeer op de woningen uitgedrukt in de zogeheten dosismaat L_{den} ('den' staat voor 'day, evening, night'). De eenheid voor L_{den} is dB.

De geluidbelasting in L_{den} is de naar tijdsduur gemiddelde waarde van het geluidsniveau in:

- De dagperiode (07:00-19:00);
- De avondperiode (19:00-23:00) na toepassing van een straffactor van 5 dB;
- De nachtperiode (23:00-07:00) na toepassing van een straffactor van 10 dB.

De geluidbelasting in L_{den} wordt berekend als het gemiddelde van een geheel jaar.

2.5 Grenswaarden Wet milieubeheer

In artikel 11.30 Wm is aangegeven dat de geluidbelasting vanwege de spoorweg niet hoger mag zijn dan de geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond. Maatregelen dienen getroffen te worden om de overschrijding op woningniveau van de plansituatie weg te nemen tot aan de geluidbelasting die optreedt op de gevels van de geluidsgevoelige objecten met een opgevuld geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$), met de voorkeurswaarde van 55 dB als ondergrens (zogenaamde streefwaarde). Er hoeven geen maatregelen afgewogen te worden voor de geluidsgevoelige bestemmingen waarvoor de geluidbelasting in de plansituatie de voorkeurswaarde van 55 dB niet overschrijft.

In Tabel 1 zijn de voorkeurswaarde, de maximale waarde en binnenwaarden weergegeven die betrekking hebben op de geluidbelasting vanwege railverkeer op geluidsgevoelige objecten (artikel 11.2 Wm). Voor railverkeer geldt een voorkeurswaarde van 55 dB en een maximale waarde van 70 dB. Voor de binnenwaarden worden twee waarden gehanteerd, binnenwaarde A en B. Binnenwaarde A is van toepassing op geluidsgevoelige ruimten van geluidsgevoelige objecten, voor zover deze zijn gelegen langs spoorwegen die in gebruik zijn genomen op of na 1 juli 1987 of geluidsgevoelige objecten langs overige spoorwegen, indien voor de bouw van die objecten een bouwvergunning is afgegeven na 1 januari 1982. Binnenwaarde B is van toepassing op geluidsgevoelige ruimten van andere geluidsgevoelige objecten dan hiervoor is aangegeven.

Tabel 1: Voorkeurswaarden, maximale waarden en binnenwaarden t.g.v. railverkeer conform artikel 11.2 Wm

| Voorkeurswaarde | Maximale waarde | Binnenwaarde A | Binnenwaarde B |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 55 dB | 70 dB | 36 dB | 41 dB |

2.5.1 Sanering

Voor alle spoorwegen waarlangs saneringsobjecten gelegen zijn, moet een saneringsprogramma worden opgesteld. Volgens artikel 11.57 Wm zijn saneringsobjecten, objecten die vallen onder een of meer van de volgende categorieën:

- c. Woningen en andere geluidsgevoelige objecten langs hoofdspoorwegen, die tijdig zijn gemeld, voor zover deze nog niet zijn gesaneerd, en de geluidbelasting bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds hoger is dan 65 dB (artikel 11.57 Wm onderdeel a);
- d. Woningen en in een bestemmingsplan opgenomen ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens, waarvan de geluidbelasting vanwege een in artikel 11.56 bedoelde hoofdspoorweg bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds hoger is dan 70 dB (artikel 11.57 Wm onderdeel b);
- e. Woningen en in een bestemmingsplan opgenomen ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens, waarvan de geluidbelasting vanwege bij algemene maatregel van bestuur (zie bijlage 4 van het Besluit geluid milieubeheer) genoemde delen van spoorwegen bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds hoger is dan 60 dB (artikel 11.57 Wm onderdeel c).

Er zijn uitzonderingen, namelijk:

- De spoorwegen waarvoor al een sanering is uitgevoerd (zie bijlage 2 Besluit geluid milieubeheer (Bgm));
- De spoorwegen waarvoor de saneringsprocedure nog op grond van overgangsrecht moet worden afgerond met toepassing van de Wet geluidhinder (zie bijlage 5 Bgm);
- De spoorwegen, welke op basis van overgangsrecht (zie paragraaf 10.7), onder de Wet geluidhinder worden gesaneerd (art. XI, lid 1 t/m lid 4, van de Invoeringswet geluidproductieplafonds);
- De spoorwegen waarvoor saneringsmaatregelen worden getroffen vanwege een saneringsprogramma dat is vastgesteld onder de Wet geluidhinder (vóór 1 juli 2012; art. 38, tweede lid Bgm);
- De spoorwegen waar de sanering wordt meegenomen in een spoorwegproject op grond van art. 11.42 (gekoppelde sanering, zie onder sub paragraaf 10.6.2).

De streefwaarde voor saneringsobjecten is 65 dB. Geluidreducerende maatregelen dienen dus afgewogen te worden op doelmatigheid totdat de saneringsstreefwaarde van 65 dB is bereikt.

Gekoppelde sanering

Het project PHS Meteren-Boxtel is opgenomen in het kader van het overgangsrecht. Dat wil zeggen dat de regels zoals ze gelden in 2017 van toepassing blijven. Dat betekent ook dat er blijvend sprake is van gekoppelde sanering. Per 1 januari 2018 wordt het Bgm aangepast, deze aanpassing is niet van toepassing op het project PHS Meteren-Boxtel.

Als een wijziging van een GPP optreedt wordt ook de sanering meegenomen. Dit wordt gekoppelde sanering genoemd. Wanneer het project (incl. de maatregelen) wordt teruggezet in het Geluidregister en de GPP's hierdoor gewijzigd (verhoogd of verlaagd) moeten worden, moet ter hoogte van deze te wijzigen referentiepunten de sanering ook gekoppeld meegenomen worden.

2.6 Afweging maatregelen

In de Wet milieubeheer wordt onderscheid gemaakt tussen geluidbeperkende maatregelen en andere maatregelen. De geluidbeperkende maatregelen zijn bronmaatregelen en overdrachtsmaatregelen, die zijn vastgelegd in bijlage 3 van de 'Regeling geluid milieubeheer'. Voorbeelden van andere maatregelen zijn: maatregelen aan stalen bruggen, verlaging van de snelheid, etc. In de volgende tabel zijn de geluidbeperkende maatregelen aangegeven en de randvoorwaarden om een maatregel te mogen toepassen in het kader het doelmatigheidscriterium.

Tabel 2: Geluidbeperkende maatregelen en de randvoorwaarde voor het toepassen in het doelmatigheids criterium

| Maatregel | Randvoorwaarde |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bronmaatregel: | |
| Raildemper | <ul style="list-style-type: none"> • niet tegen wissels of voegen • Bij houten dwarsliggers indien instemming is verkregen van de beheerder. • De afstand waarover raildempers worden aangelegd is ten minste 50 m of, indien dat korter is, gelijk aan tweemaal de afstand tussen de buitenste spoorstaaf en het dichtstbijzijnde geluidsgevoelige object |
| Overdrachtsmaatregel: | |
| Geluidscherm | <ul style="list-style-type: none"> • Minimale geluidreductie 5 dB op ten minste één geluidsgevoelig object (evt. in combinatie met een bronmaatregel) |
| Geluidwal | <ul style="list-style-type: none"> • Voldoende ruimte in het dwarsprofiel (ruimtebeslag) • Geschikte grondgesteldheid |
| Scherm tussen sporen | <ul style="list-style-type: none"> • Niet bij wissels |

2.7 Doelmatigheids criterium

Het doelmatigheids criterium (verder: DMC) conform het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer geeft invulling aan de wijze van de 'overwegende bezwaren van financiële aard' voor het toepassen van geluidreducerende maatregelen. Het DMC moet toegepast worden in geval van aanleg van een nieuwe spoorweg, aanpassing van een spoorweg of bij het opstellen van een saneringsprogramma.

Conform het DMC worden reductiepunten toegekend aan geluidgevoelige objecten waar een afweging van geluidreducerende maatregelen uitgevoerd moet worden. De reductiepunten worden bepaald aan de hand van de hoogte van de toekomstige geluidbelasting in de situatie zonder bestaande en/of nieuwe maatregelen ($L_{den,SAK}$) (SAK = Standaard Akoestische Kwaliteit). Vervolgens worden voor de geluidreducerende maatregelen een vastgesteld aantal maatregelpunten bepaald. Het aantal maatregelpunten mag in beginsel niet meer zijn dan het beschikbare aantal reductiepunten.

Wanneer de streefwaarde kan worden gehaald met een maatregel(combinatie) waarvan het aantal maatregelpunten niet hoger is dan het beschikbare aantal reductiepunten behoeven geen verdere maatregelen meer getroffen te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren (regel 1).

Wanneer alle reductiepunten voor een cluster zijn ingezet, maar met de bijbehorende maatregel(en) nog niet alle streefwaarden zijn gehaald, hoeven geen verder gaande maatregelen te worden overwogen (regel 2).

2.7.1 Clustering

Om de doelmatigheid van geluidreducerende maatregelen te bepalen worden geluidgevoelige objecten geclusterd. Clusters worden gevormd op basis van alle geluidgevoelige objecten die een relevante verlaging van de geluidbelasting ondervinden door een aaneengesloten geluidreducerende maatregel. De ligging en omvang van de clusters worden bepaald door geluidgevoelige objecten samen te voegen die binnen enige afstand aanwezig zijn langs één zijde van het spoor.

Reductiepunten worden toegekend aan alle geluidgevoelige objecten binnen een cluster waar de toekomstige geluidbelasting hoger is dan 55 dB. Om het aantal reductiepunten per geluidgevoelig object vast te stellen dient een berekening gemaakt te worden van de geluidbelasting in de plansituatie zonder geluidreducerende maatregelen. Dit betekent dus dat zonder de al toegepaste geluidreducerende maatregelen gerekend wordt.

2.7.2 Minimale te bereiken akoestische reductie

Overdrachtsmaatregelen (geluidschermen), al dan niet in combinatie met bronmaatregelen, worden bij de toepassing van deze regeling uitsluitend in overweging genomen voor zover deze maatregelen leiden tot een afname van de geluidbelasting van minimaal 5 dB op ten minste één geluidgevoelig object in een cluster.

2.7.3 Beperking van het maatregelenpakket

Er kunnen situaties zijn waarin een cluster een zodanige omvang heeft, dat met het aantal beschikbare reductiepunten bijna iedere denkbare maatregel (volgens Tabel 2) gerealiseerd kan worden. Voor zo'n situatie zijn dan uitzonderlijk omvangrijke maatregelen (zeer hoge geluidschermen) mogelijk die in de praktijk geen doelmatige besteding van financiële middelen zal zijn. Om dit aspect te kunnen afwegen is een extra regel opgenomen (regel 3): indien met een alternatieve maatregel, die beduidend minder omvangrijk is (minder maatregelpunten), een geluidreductie behaald wordt van ten minste 95% van de geluidreductie van de maximale maatregel, mag deze alternatieve maatregel beschouwd worden als de maximale financieel doelmatige maatregel.

2.7.4 Situatie met bestaande overdrachtsmaatregelen

Daarnaast is er een aanvullende regel (regel 4) voor de situatie waarin een nieuwe overdrachtsmaatregel leidt tot het slopen van een bestaande overdrachtsmaatregel. De nieuwe overdrachtsmaatregel is niet financieel doelmatig indien de bestaande overdrachtsmaatregel niet ouder is dan 10 jaar en deze een bijna gelijke geluidreductie als de nieuwe maatregel realiseert.

2.8 Procedures en gevelmaatregelen

2.8.1 Plafondwijzigingsprocedure

Als voor een wijziging van een spoorweg ook wijziging van één of meer GPP's nodig is, dan vindt die wijziging plaats als onderdeel van het Tracébesluit (art. 10 lid 3 sub c Tracéwet).

Wanneer het nodig is om een of meer GPP's te wijzigen, worden de nieuwe GPP's berekend met Soundbase overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, Bijlage V en vastgesteld in het Tracébesluit. Direct na de publicatie van het Tracébesluit worden de gewijzigde GPP's en bijbehorende gewijzigde brongegevens (waaronder de geluidmaatregelen) in het geluidregister vastgelegd.

Bij de vaststelling of wijziging van GPP's mogen de streefwaarden die gelden voor een of meer geluidsgevoelige objecten slechts worden overschreden indien geluidbeperkende maatregelen om die overschrijding te voorkomen:

- Financieel niet doelmatig zijn en/of
- Overwegende bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard.

2.8.2 Overschrijdingsbesluit

Indien de maximale doelmatige geluidreducerende maatregelen niet tot een reductie leiden tot aan de streefwaarde hoeven in principe geen verdere maatregelen overwogen te worden. In dat geval is voldoende aangetoond dat voor die geluidgevoelige objecten het niet financieel doelmatig is om de geluidbelasting terug te brengen tot aan de streefwaarde. Indien de berekende geluidbelasting op de woningen hoger is dan de maximale waarde zoals aangegeven in Tabel 1 en nog sprake is van een overschrijding van de streefwaarde, zullen aanvullende maatregelen moeten worden overwogen. Als deze maatregelen niet mogelijk zijn zal een apart besluit (naast het tracébesluit) moeten worden genomen waarin voor specifieke geluidsgevoelige objecten een overschrijding van de maximale waarde van de geluidbelasting wordt toegestaan. Een dergelijk besluit kan alleen worden genomen na een extra zware afweging van alle belangen.

2.8.3 Gevelonderzoek

Indien woningen overblijven waarvoor bij een GPP-overschrijding, na afweging van maatregelen, een toename van de geluidbelasting ten opzichte van de streefwaarde overblijft, dient een gevelmaatregelenonderzoek aan te tonen of voldaan kan worden aan de gestelde binnenwaarden vanwege railverkeer, zoals aangegeven in Tabel 1 (binnenwaarde A of B). Dit onderzoek kan aansluitend na dit onderzoek plaatsvinden. Het onderzoek naar eventuele gevelmaatregelen maakt geen deel uit van dit onderzoek.

3 UITGANGSPUNTEN

In onderstaande paragrafen zijn de uitgangspunten nader toegelicht die ten aanzien van de brongegevens (de treinintensiteiten, inzet materieel, rijnsnelheden, bovenbouw en spoorgebruik) voor het geluidonderzoek zijn gehanteerd.

3.1 Wijzigingen project en akoestische projectgrenzen

3.1.1 Fysieke wijzigingen

Voor de aanpassingen van het spoor door Meteren-Boxtel is het akoestisch onderzoek gebaseerd op Spoorassen, kunstwerken en baanlichamen, zoals vastgelegd op Situatie Variant V3, MB2131.105.29 t/m MB2131.105.39, versie F.2, status Definitief, 07-09-2017. De hoogteligging van het spoor is digitaal overgenomen in de akoestische rekenmodellen (zowel in het softwareprogramma Soundbase als Geomilieu/SRM2). In dit onderzoek wordt uitgegaan van een verdiepte ligging met geluidabsorberende wanden.

De fysieke ingrepen op hoofdlijnen zijn:

- De aanleg van boog Meteren (Zuidwest-boog).
- De aanleg van een vierde spoor tussen Station Den Bosch en Vught aansluiting en
- De aanleg van een verdiepte tunnelbak in Vught.

3.1.2 Akoestische projectgrenzen

De akoestische projectgrenzen voor de uitvoering van de toets aan de geluidproductieplafonds zijn afgebakend op basis van de 10 regels uit de brief van het Ministerie van I&M (zie Bijlage H voor deze brief). In Tabel 3 is de exacte afbakening gepresenteerd.

Tabel 3: Akoestische projectgrenzen

| Sporen | Projectgrenzen [Km] |
|----------------------|---------------------|
| Richting Utrecht/Oss | 47,294251 |
| Richting Tilburg | 18,650000 |
| Richting Eindhoven | 53,650000 |

De akoestische projectgrenzen zijn afgebakend op basis van de fysieke wijzigingen en de te verwachten GPP-overschrijdingen als gevolg van het project. In het kader van het MER rapport geluid is een GPP-toets uitgevoerd waarbij het gehele traject (van Meteren tot en met Boxtel) is getoetst aan de vastgestelde GPP's. Hieruit blijkt dat buiten de fysieke wijzigingen aan het spoor er geen GPP's worden overschreden. Er is dus ook geen reden om de akoestische projectgrenzen uit te bereiden. Aan de noordzijde zou de akoestische projectgrens ter hoogte van station 's-Hertogenbosch komen te liggen, dit is niet wenselijk. Op basis van regel 8 uit de brief van I&M zijn de akoestische projectgrenzen ten noorden van het station geplaatst. De akoestische projectgrenzen zijn grafisch weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 6: Akoestische projectgrenzen

3.2 Uitgangspunten sporen project

3.2.1 Vervoersprognose (materieelinzet en intensiteiten)

Door ProRail is een prognose gemaakt van het aantal treinen voor PHS Meteren-Boxtel. In deze prognose, goederenprognoses WLO2_2040 Hoog, is het besluit om voorlopig niet verder te gaan met GON (Goederen Oost-Nederland) verwerkt (GON zou van invloed zijn op het aantal goederentreinen in Meteren-Boxtel). Tevens zijn nieuwe inzichten rond de aantallen goederentreinen op de grensovergang Venlo verwerkt en is het geschikt maken van de zuidoostboog bij Meteren opgenomen in de prognosecijfers.

In Bijlage B is, naast de treinintensiteiten per dag-, avond- en nachtperiode, ook aangegeven welk treintype/treinmaterieel voor de projectsituatie met peiljaar 2040 wordt ingezet.

Inzet stiller materieel

Sinds 2002 is de geluidemissie door nieuw goederenmaterieel lager, als gevolg van Europese regelgeving (vanwege de invoering van de TSI noise3 in 2002). De instroom van nieuw stil goederenmaterieel is onderdeel van de projectsituatie. Deze instroom geldt als vast uitgangspunten voor spoorprojecten van ProRail. In een brief van het voormalige Ministerie van Verkeer en Waterstaat aan ProRail is uitgelegd hoe de ontwikkeling van het materieelpark in de berekeningen moet worden verwerkt (Brief kenmerk VENW/DGMO-2009/6263, d.d. 14 juli 2009). Voor de materieelinzet van zowel goederen- als reizigerstreinen is in het onderzoek uitgegaan van het beleid van I&M. Dit beleid behelst kort gezegd een instroom en/of vervanging van het bestaand materieel door modern (of aangepast) materieel met een lagere geluidemissie in 2020, hetgeen zal resulteren in een inzet van 80% stillere goederenwagons en meer dan 95% stiller reizigersmaterieel.

3.2.2 Snelheden

Er is gerekend met snelheidsprofielen voor doorgaand en stoppend reizigersmaterieel en doorgaande goederentreinen. Voor de berekeningen is voor reizigers- en goederentreinen uitgegaan van snelheidsprofielen zoals deze zijn berekend voor dit project. De snelheidsdiagrammen zijn opgenomen in Bijlage B.

De rijsnelheid van goederentreinen bedraagt in de toekomstige situatie 95 km/h. Voor het spoortraject tussen 's-Hertogenbosch en Vught wordt de maximale rijsnelheid voor reizigersmaterieel in de plansituatie verhoogd van 130 km/h naar 140 km/h. Rondom station 's-Hertogenbosch geldt een snelheidsbeperking van 80 km/h, dit geldt ook voor de reizigerstreinen. Voor de treinen van en naar Tilburg geldt eveneens een snelheidsbeperking van 80 km/h ter hoogte van aansluiting Tilburg (vanwege de krappe bocht).

3.2.3 Bovenbouw

Daar waar nieuw spoor wordt aangelegd of waar spoor gewijzigd wordt is uitgegaan van betonnen dwarsliggers met doorgelaste rails (standaard akoestische kwaliteit). Voor de overige sporen is in de projectsituatie van de werkelijke bovenbouw uitgegaan (gebaseerd op het nalevingsmodel 2015 van ProRail).

Voor de bovenbouw in de verdiepte ligging is uitgegaan van doorlopend ballastbed met betonnen dwarsliggers. Er zijn binnen het afgebakende studiegebied geen stalen bruggen aanwezig. Wel zijn er betonnen bruggen aanwezig over De Dieze en over de Dommel. Voor deze bruggen geldt geen geluidtoeslag. Vanwege het project Sporen in Den Bosch zijn ter hoogte van het station 's-Hertogenbosch en ten noorden van station 's-Hertogenbosch al raildempers aanwezig. De bovenbouw in de plansituatie is weergegeven in figuren die zijn opgenomen in Bijlage B.

3.2.4 Geluidschermen

In het kader van TB Sporen in Den Bosch zijn reeds geluidschermen geplaatst in de buurt van station 's-Hertogenbosch. Verder zijn geluidschermen aanwezig langs de sporen aan de zuidzijde van 's-Hertogenbosch en langs de sporen in Vught-Noord. Een overzicht van de geluidschermen is in Tabel 4 gepresenteerd. In Bijlage B zijn de bestaande geluidschermen visueel weergegeven.

De hoogte van de geluidschermen is aangegeven ten opzichte van "bovenkant spoor" BS. De werkelijke hoogte kan in de praktijk afwijken (hoger zijn) omdat over het algemeen het talud/maaiveld ter plaatse van het geluidscherm $\pm 0,5$ m lager ligt dan de hoogte van het spoor.

Tabel 4: Bestaande geluidschermen

| Locatie | Opgenomen in Geluidregister | Van km | Tot km | Lengte [m] | Hoogte t.o.v. BS | Zijde |
|---------|-----------------------------|--------|--------|------------|------------------|-------|
|---------|-----------------------------|--------|--------|------------|------------------|-------|

³ TSI noise is Europese wetgeving. In deze wetgeving zijn eisen gesteld aan de geluidemissie van nieuw treinmaterieel.

| Locatie | Opgenomen in Geluidregister | Van km | Tot km | Lengte [m] | Hoogte t.o.v. BS | Zijde |
|-----------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|------------|------------------|-----------|
| 's-Hertogenbosch, Zandzuigerstraat | Ja | 46,525 | 46,645 | 120 | 1 | Westzijde |
| 's-Hertogenbosch, Orthen en Hambaken* | Ja | 45,840 | 46,310 | 470 | 4,5 | Oostzijde |
| 's-Hertogenbosch, Ertveldweg | Ja | 45,975 | 46,065 | 90 | 1 | Westzijde |
| 's-Hertogenbosch, Parallelweg* | Ja | 47,612 | 47,817 | 205 | 2 | Westzijde |
| 's-Hertogenbosch, Majjweg | Ja | 48,265 | 48,485 | 220 | 5 | Oostzijde |
| 's-Hertogenbosch, Willem van Oranjelaan | Ja | 48,923 | 49,171 | 248 | 1,5 | Oostzijde |
| 's-Hertogenbosch, Willem van Oranjelaan | Ja | 49,171 | 49,610 | 439 | 2,5 | Oostzijde |
| 's-Hertogenbosch, Randweg | Nee | 48,932 | 49,530 | 598 | 3 | Westzijde |
| Vught, Postweg – Loonsebaan** | Ja | 49,988 | 50,519 | 531 | 2,5 | Oostzijde |
| Vught, Loonsebaan – N65** | Ja | 50,559 | 51,219 | 660 | 2 | Oostzijde |
| Vught, Randweg – Postweg*** | Nee | 50,025 | 50,260 | 235 | 2,5 | Westzijde |
| Vught, Postweg – Loonsebaan** | Ja | 50,260 | 50,529 | 269 | 2 | Westzijde |
| Vught, Loonsebaan** | Ja | 50,573 | 50,657 | 84 | 3 | Westzijde |
| Vught, Loonsebaan – Margrietlaan** | Ja | 50,657 | 50,954 | 297 | 1,5 | Westzijde |
| Vught, Margrietlaan** | Ja | 50,939 | 50,987 | 48 | 2 | Westzijde |
| Vught, Aert Heymlaan | Ja | 18,899 | 19,000 | 101 | 1,5 | Westzijde |

* Deze geluidschermen zijn ophoogbaar met maximaal 2 m

** Deze geluidschermen dienen gesloopt te worden vanwege de aanleg van het vierde spoor en de verdiepte ligging.

*** Geluidscherm is voorzien vanwege de realisatie van nieuwbouwwijk Stadhouderspark

3.2.5 Referentiepunten

De sporen worden tussen het emplacement van 's-Hertogenbosch en Vught aansluiting uitgebreid van drie naar vier sporen. In Vught worden de sporen naar Boxtel verdiept aangelegd. Het is niet noodzakelijk bestaande referentiepunten te verwijderen en nieuwe referentiepunten toe te voegen aan het register, omdat voldoende afstand tussen het spoor en de referentiepunten blijft bestaan. De ligging van de referentiepunten is opgenomen in Bijlage B.

3.3 Sanering

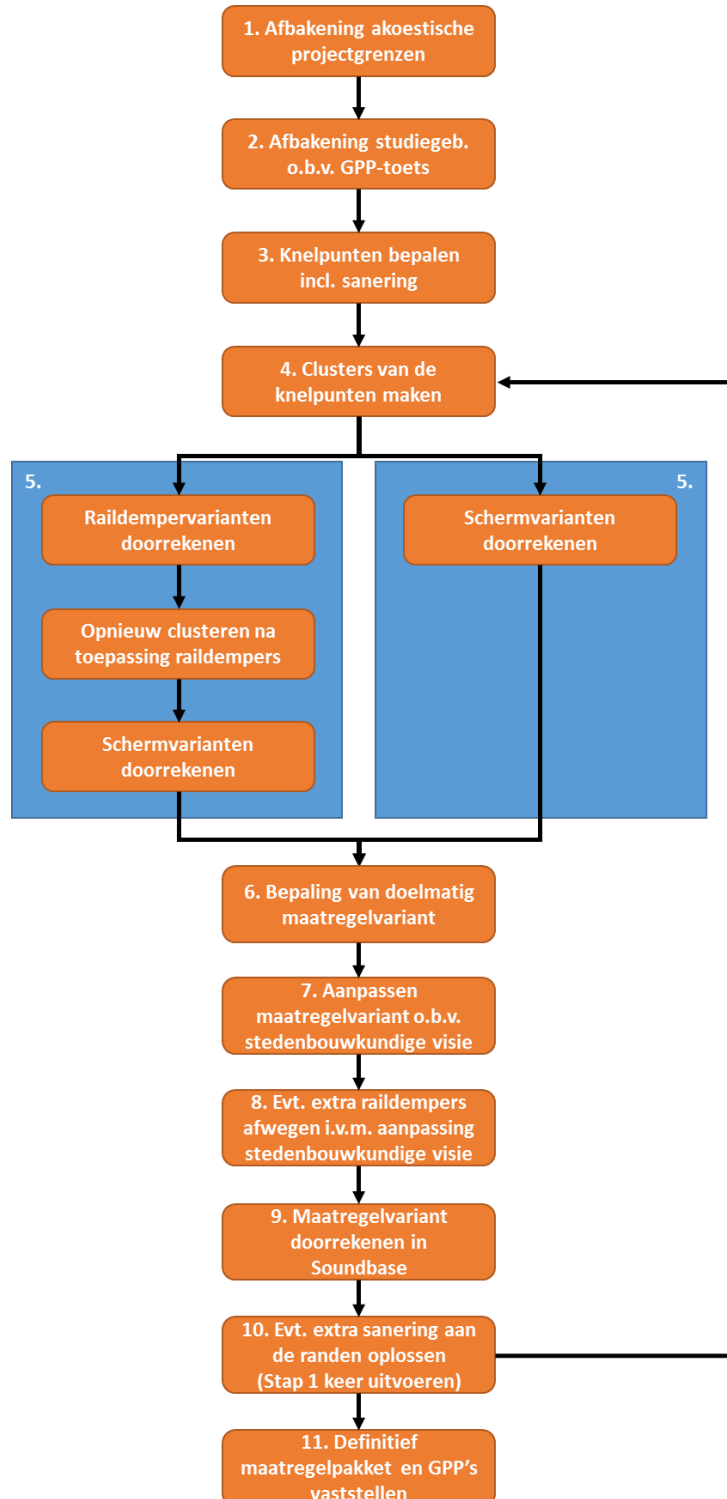
Binnen het gebied waar geluidproductieplafonds worden gewijzigd, zijn nog saneringsobjecten aanwezig (artikel 11.57 Wm onderdeel a). Ook zijn binnen deze gebieden nog woningen of andere geluidsgevoelige objecten aanwezig, waarvoor in de situatie met opgevuuld plafond een geluidbelasting wordt berekend hoger dan 70 dB (artikel 11.57 Wm onderdeel b). Er zijn verder geen trajectdelen aanwezig die als Grote Groei Gevallen worden aangemerkt (artikel 11.57 Wm onderdeel c, zoals opgenomen in de tabel bijlage 4, Bgm).

In het Besluit geluid milieubeheer bijlage 2 zijn spoortrajecten opgenomen waarvoor de sanering (art. 11.56) is uitgesloten (sanering reeds uitgevoerd). Voor deze trajecten is het niet meer nodig de sanering gekoppeld mee te nemen in het project. Binnen Meteren-Boxtel is het spoortraject in 's-Hertogenbosch uitgesloten vanwege het project TB Sporen in Den Bosch (traject Utrecht-Eindhoven tussen: km 45,816 – km 48,900, en het traject richting Oss: km 24,950).

4 WERKWIJZE

In dit hoofdstuk is de werkwijze van het akoestisch onderzoek stap voor stap beschreven. De uit te voeren werkwijze is beschreven in de Wet milieubeheer hoofdstuk 11 en nader toegelicht in een brief van het Ministerie van I&M (kenmerk: IENM/BSK-2014/89265, datum: 24 juli 2014) (opgenomen in Bijlage H). In deze brief zijn de zogenaamde 10 regels beschreven die toegepast moeten worden bij de uitvoering van het akoestisch onderzoek voor het opstellen van een Tracébesluit.

In onderstaand stappenschema is de werkwijze weergegeven. Hierin is ook al de werkwijze voor de afweging van maatregelen opgenomen.



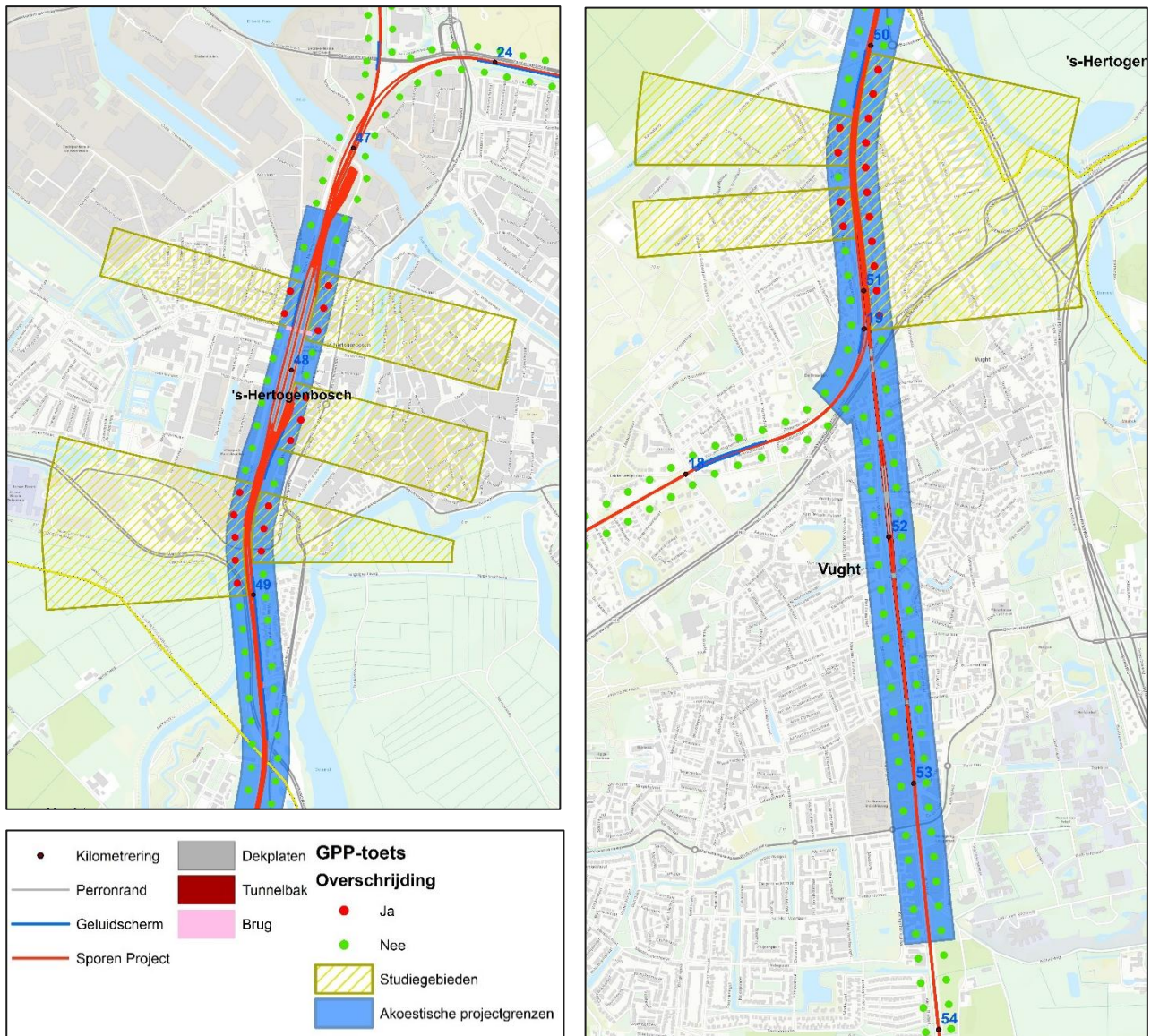
Figuur 7: Stappenschema

1. De akoestische projectgrenzen zijn de grenzen waarbinnen het project wordt ingevoerd in het geluidmodel Soundbase. Buiten de akoestische projectgrenzen blijven de vigerende brongegevens gehandhaafd. Met dit geluidmodel wordt het effect van het project op de vastgestelde GPP's bepaald. De akoestische projectgrenzen worden afgebakend op basis van fysieke wijzigingen en de te verwachten GPP-overschrijdingen als gevolg van het project. De grenzen worden bij voorkeur niet ter hoogte van stations gelegd, inclusief GPP-wijzigingen als gevolg van het project.
2. Op basis van de akoestische projectgrenzen en te verwachten overschrijdingen van de GPP's als gevolg van de verkeerscijfers van het project PHS Meteren-Boxtel is het studiegebied bepaald. Dit is het gebied ter hoogte van referentiepunten waar een overschrijding wordt berekend vanwege de projectsituatie.
3. Binnen deze studiegebieden wordt de geluidbelasting voor alle geluidgevoelige bestemmingen inzichtelijk gemaakt en worden eventuele saneringssituaties bepaald.
4. Op basis van de geluidgevoelige bestemmingen die een toename ondervinden ten opzichte van de streefwaarde worden clusters gevormd. Clusters zijn groepen van woningen en/of eventueel andere geluidgevoelige bestemmingen die gezamenlijk profijt hebben van eenzelfde aaneengesloten maatregel.
5. De volgende stap is de afweging van geluid reducerende maatregelen volgens het Doelmatigheids criterium (DMC). Er worden twee afzonderlijke maatregelafwegingen uitgevoerd. Er wordt een afweging gemaakt waarbij raildempers worden afgewogen eventueel aangevuld met geluidschermen en er wordt een afweging uitgevoerd waarbij enkel geluidschermen worden afgewogen.
6. Op basis van de uitkomsten van stap 5 wordt de doelmatige maatregel gekozen. Dit is de meest effectieve maatregel. Bij gelijke effectiviteit geniet de voordeligste maatregelvariant de voorkeur.
7. Het doelmatige maatregelpakket wordt getoetst aan de eisen zoals deze zijn opgenomen in lokaal ruimtelijk beleid (zoals gebiedsvisie/stedenbouwkundige visie) of ontwerp voorschriften (OVS). Op basis hiervan wordt bekeken of er bezwaren zijn vanuit stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers-) technische aard. Daar waar nodig wordt het maatregelpakket nog aangepast.
8. Op basis van de aanpassingen vanwege de stedenbouwkundige visie of OVS kunnen mogelijk opnieuw overschrijdingen ontstaan, onderzocht wordt of deze alsnog opgelost kunnen worden zonder voorbij te gaan aan de stedenbouwkundige visie.
9. Nu het maatregelpakket definitief bekend is wordt deze ingevoerd in Soundbase. Hiermee worden de nieuw vast te stellen geluidwaarden op de referentiepunten berekend. Daar waar het geluidproductieplafond verhoogd of verlaagd dient te worden, wordt het project opgenomen in het Geluidregister en worden de GPP's gewijzigd.
10. Het kan voorkomen dat door de invoering van het project in combinatie met de geluidmaatregelen een effect optreedt op de geluidwaarden van referentiepunten buiten de akoestische projectgrenzen. Deze kunnen mogelijk lager berekend worden. Doordat dan ook deze GPP's aangepast dienen te worden is het noodzakelijk om de mogelijke saneringsobjecten binnen dit gebied nog gekoppeld mee te nemen in het maatregelonderzoek. Voor de afweging van saneringsmaatregelen wordt dezelfde methodiek gevolgd als voor de afweging van maatregelen in het kader van dit project. De stappen 4 t/m 9 worden daarom herhaald. Deze stap hoeft maar 1 keer uitgevoerd te worden.
11. Nu is het definitieve maatregelvoorstel bekend en worden eveneens de nieuwe geluidproductieplafonds vastgesteld. Dit gebeurt gelijktijdig met de vaststelling van het Tracébesluit.

5 RESULTATEN TOETS GPP (SOUNDBASE)

Dit is stap 2 uit het stappenschema (Figuur 7). De toetsing van de projectsituatie aan de vigerende geluidproductieplafonds is uitgevoerd met het programma Soundbase. Uit de toetsing blijkt dat voor 31 referentiepunten het geluidproductieplafond wordt overschreden. De overschrijding bedraagt maximaal 10,1 dB. Er zijn twee oorzaken voor de berekende overschrijdingen:

1. De GPP-overschrijdingen ten noorden van Vught aansluiting worden veroorzaakt doordat enkele geluidschermen niet gehandhaafd kunnen blijven vanwege de aanleg van het vierde spoor en de verdiepte ligging.
2. De geluidproductieplafonds ter hoogte van het station 's-Hertogenbosch zijn vastgesteld op basis van TB Sporen in Den Bosch. Deze GPP's zijn lager vastgesteld dan voor de sporen buiten de projectgrens van TB Sporen in Den Bosch waar de geluidproductieplafonds zijn gebaseerd op de treinintensiteiten van 2006, 2007 en 2008 + 1,5 dB.



Figuur 8: Resultaat toetsing projectsituatie (GPP's)

In bijlage C zijn de resultaten van de toets op de referentiepunten voor alle referentiepunten uitgebreid weergegeven, waarbij ook per punt de mate van over- of onderschrijding is aangegeven.

Voor de referentiepunten waar sprake is van een overschrijding van de vigerende geluidproductieplafonds, is nader gedetailleerd onderzoek op woningniveau (SRM2) uitgevoerd om te bepalen of er doelmatige maatregelen getroffen kunnen worden. De afweging of maatregelen doelmatig getroffen kunnen worden, is per locatie/cluster onderzocht. De resultaten zijn weergegeven in hoofdstuk 6 "Maatregelen".

6 MAATREGELEN

Uit het vorige hoofdstuk blijkt dat de geluidproductieplafonds op 31 referentiepunten worden overschreden bij uitvoering van het project PHS Meteren-Boxtel. In dit hoofdstuk wordt op basis van een akoestisch onderzoek op woningniveau (SRM2) getoetst of geluidgevoelige bestemmingen aanwezig zijn ter hoogte van deze referentiepunten (studiegebied) en wordt berekend of sprake is van een overschrijding van de streefwaarde. Tevens zal onderzoek plaatsvinden naar welke maatregelen doelmatig zijn om de geluidbelasting terug te brengen tot aan de streefwaarde. Daarnaast wordt de nog aanwezige sanering gekoppeld meegenomen binnen de akoestische projectgrenzen en ter hoogte van het project uitstalingseffect (toe- of afnames van de GPP-waarde buiten de akoestische projectgrenzen).

6.1 Algemene aanpak

Op basis van de akoestisch projectgrenzen en de te verwachten overschrijdingen als gevolg van de geprognostiseerde verkeerscijfers op het tracé Meteren-Boxtel is het studiegebied bepaald. Binnen dit gebied is de geluidbelasting per geluidgevoelig object inzichtelijk gemaakt, voor zowel de projectsituatie ($L_{den,Project}$) als voor de situatie met opgevuld geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$) (Figuur 8).

Voor geluidgevoelige bestemmingen die gelegen zijn binnen de studiegebieden is bepaald of sprake is van een toename ten opzichte van de streefwaarde.

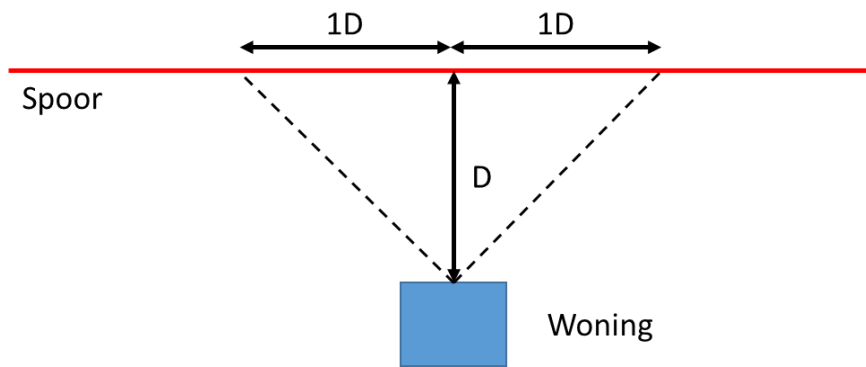
Streefwaarde

Indien binnen het studiegebied geluidgevoelige bestemmingen aanwezig zijn waar een toename wordt berekend in de projectsituatie ($L_{den,Project}$) ten opzichte van de situatie met opgevuld plafond ($L_{den,GPP}$) dient onderzocht te worden welke maatregelen doelmatig zijn. De geluidbelasting dient hierbij op de gevel van de woning of andere geluidgevoelige bestemming terug gebracht te worden tot de streefwaarde. Voor de geluidgevoelige objecten geldt een streefwaarde die gelijk is aan de geluidbelasting bij het volledig opgevuld nu geldende plafond met een minimum van 55 dB. Indien het een saneringsobject betreft, is sprake van een gekoppelde sanering en dient voor de saneringsobjecten gestreefd te worden om de geluidbelasting terug te brengen tot de saneringsstreefwaarde van 65 dB.

Clusters

Er worden ten behoeve van de doelmatigheidsafweging binnen het studiegebied clusters gedefinieerd met geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de streefwaarde. Een cluster kan ook objecten bevatten waarbij geen overschrijding van de streefwaarde optreedt. De objecten binnen een cluster profiteren allemaal van de geluidmaatregelen die voor de objecten met een overschrijding van de streefwaarde overwogen worden.

Clusters worden gevormd op basis van de 1D-zichthoek. Deze benadering houdt in dat vanuit elke knelpuntwoning een zichthoek op de spoorweg wordt geprojecteerd over een spoorlengte van eenmaal de loodrecht afstand D van de spoorweg tot de woning. Voor de knelpunten waarvan deze zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen is vervolgens één cluster samengesteld voor het afwegen van de maatregelen voor dat cluster. In onderstaande figuur is de bepaling van de 1D zichthoek schematisch weergegeven.



Figuur 9: Bepaling 1D-zichthoek

Per cluster wordt het aantal “reductiepunten” bepaald. Dat is het budget waarvoor geluidmaatregelen getroffen kunnen worden op basis van standaard akoestische kwaliteit ($L_{den,SAK}$). Standaard akoestische kwaliteit is de berekende geluidbelasting uitgaande van een stille bovenbouw (langgelast spoor op betonnen dwarsliggers op ballastbed) en zonder bestaande of nieuwe maatregelen. Als al bestaande maatregelen aanwezig zijn op deze locatie, worden de reductiepunten bepaald op basis van de situatie zonder die maatregelen.

Op basis van het aantal reductiepunten wordt bepaald welke maatregelen doelmatig zijn. Indien al bestaande maatregelen aanwezig zijn, wordt eerst het beschikbare budget (aantal beschikbare reductiepunten) verminderd met de “kosten” voor de maatregelen die al aanwezig zijn. De kosten van deze maatregelen worden uitgedrukt in “maatregelpunten”. Conform de wettelijke regeling zijn geluidschermen alleen doelmatig als er een minimale geluidreductie van 5 dB mee wordt bereikt (eventueel in combinatie met raildempers). Bovendien worden ze alleen als doelmatig gezien als deze geplaatst worden over een minimale lengte van 50 meter of indien de afstand groter is dan 2x de afstand van het dichtstbijzijnde geluidsgevoelige object tot de buitenste spoorstaaf.

Indien geen woningen aanwezig zijn ter hoogte van referentiepunten waarop een GPP-overschrijding aanwezig is, is het niet doelmatig ter plaatse maatregelen te treffen. Er is immers geen budget aanwezig om doelmatige maatregelen te treffen.

Maatgevende toetspunt

De bepaling van de geluidbelasting en maatregelen wordt gedaan op basis van het maatgevende toetspunt per adres. Het maatgevende toetspunt is het toetspunt (bouwlaag/gevel) met de hoogst berekende geluidbelasting op basis van het $L_{den,Project}$. Voor de afweging van maatregelen vindt plaats op basis van dit maatgevende punt. Als de streefwaarde op het maatgevende toetspunt is bereikt met de toepassing van maatregelen is het niet meer nodig omvangrijkere maatregelen af te wegen (knelpunt opgelost).

Voor saneringsobjecten geldt echter een saneringsstreefwaarde van 65 dB op alle gevels/bouwlagen van een saneringsobject. Voor saneringsobjecten heeft de afweging wel plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt. Naderhand is dan nog beoordeeld of ook op de andere gevels van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Mocht blijken dat op een andere bouwlaag of gevel van het saneringsobject de saneringsstreefwaarde nog niet is bereikt is het nodig omvangrijkere maatregelvarianten af te wegen op doelmatigheid.

6.2 Gebiedsvisie

Voor een goede landschappelijke inpassing van de geluidschermen is het van belang ook te kijken naar de afmetingen van de schermen. De gemeente Vught heeft mede in het kader van dit project een gebiedsvisie spoorzone opgesteld (september 2015). In deze visie zijn de kaders en randvoorwaarden voor de ontwikkeling van de spoorzone vastgelegd. In deze paragraaf worden daarom beknopt de belangrijkste richtlijnen uit de gebiedsvisie weergegeven.

Voor de gemeente 's-Hertogenbosch geldt het beeldkwaliteitsplan “Lijn en Ontmoeting” dat is opgesteld voor TB Sporen Den Bosch.

Gemeente Vught

Binnen de gemeente Vught zijn twee gebiedsvisies vastgesteld. Een visie voor het spoortraject Den Bosch – Boxtel en een visie voor het spoortraject Vught – Tilburg.

Gebiedsvisie spoortraject Den Bosch – Boxtel

In september 2015 is door de gemeente Vught een gebiedsvisie voor de inpassing van geluidschermen vastgesteld. In oktober 2016 heeft de gemeente Vught een aangepaste gebiedsvisie (18 oktober 2016) vastgesteld. De raad heeft een besluit genomen, waarbij een addendum op de gebiedsvisie is vastgesteld. Deze gebiedsvisie stelt kaders en randvoorwaarden aan de toepassing van geluidschermen. Zo is er onder andere een maximum schermhoogte opgenomen.

In oktober 2016 heeft de gemeente Vught een addendum op deze gebiedsvisie vastgesteld (documentnummer: BW/16-164970). Hierin is o.a. het volgende aangegeven:

“De geluidbelasting in de omgeving van het spoor dient zo laag mogelijk te zijn. Bij de keuze van geluidsmaatregelen ligt de voorkeur altijd bij de bronmaatregelen. Dat geldt voor alle onderdelen van het spoor waar aanpassingen plaats vinden. Alleen in geval dat bronmaatregelen niet voldoende zijn om de geluidbelasting te beperken kan aanvullend op de bronmaatregelen voor geluidschermen gekozen worden. Met het oog voor ruimtelijke kwaliteit van de omgeving van het spoor zijn hoge schermen niet wenselijk. Om het gebruik van de bronmaatregelen te bevorderen en om geen onnodige barrièrewerking binnen Vught te creëren dient gekozen te worden voor een maximale schermhoogte van 2,5 meter vanaf bovenkant spoor ofwel maximaal 4,5 meter vanaf het Vughtse maaiveld. Bij uitzonderlijke situaties, waarbij na het treffen van alle technisch mogelijke bronmaatregelen een scherm hoger dan 4,5 meter gemeten vanaf het Vughtse maaiveld noodzakelijk blijkt, is onze visie dat het gedeelte van het scherm boven de 4,5 meter vanaf het Vughtse maaiveld transparant moet zijn.”

Verder is het gewenst om een rustig/continu beeld te creëren waarbij de schermhoogte niet te veel varieert.

Gebiedsvisie spoortraject Vught – Tilburg

In de gebiedsvisie voor het spoortraject Vught – Tilburg zijn maximale schermhoogten aangegeven. Deze maximale hoogtes zijn locatieafhankelijk. Voor het overgrote deel van de locaties geldt een maximale schermhoogte van 3 m+BS. Voor de maximale schermhoogte per locatie wordt verwezen naar de gebiedsvisie Spoor Vught – Tilburg, opgesteld door LOS stadomland B.V.

De werkwijze van het akoestisch onderzoek is geformuleerd in hoofdstuk 4. In stap 7 van de werkwijze van het akoestisch onderzoek is het gekozen doelmatige geluidmaatregelen voorstel getoetst aan de stedenbouwkundige visie van de gemeente Vught. Daar waar nodig wordt het geluidmaatregelpakket aangepast (zie par. 6.3.3).

Gemeente 's-Hertogenbosch

De gemeente 's-Hertogenbosch heeft geen gebiedsvisie opgesteld specifiek voor dit project. Het beeldkwaliteitsplan “Lijn en Ontmoeting” dat is opgesteld voor TB Sporen Den Bosch is ook voor dit project van toepassing. In het beeldkwaliteitsplan zijn geen maximale schermhoogte opgenomen. Wel zijn er eisen gesteld aan de opbouw van geluidsschermen, de inpassing in de omgeving, het zicht over het spoor en technische eisen:

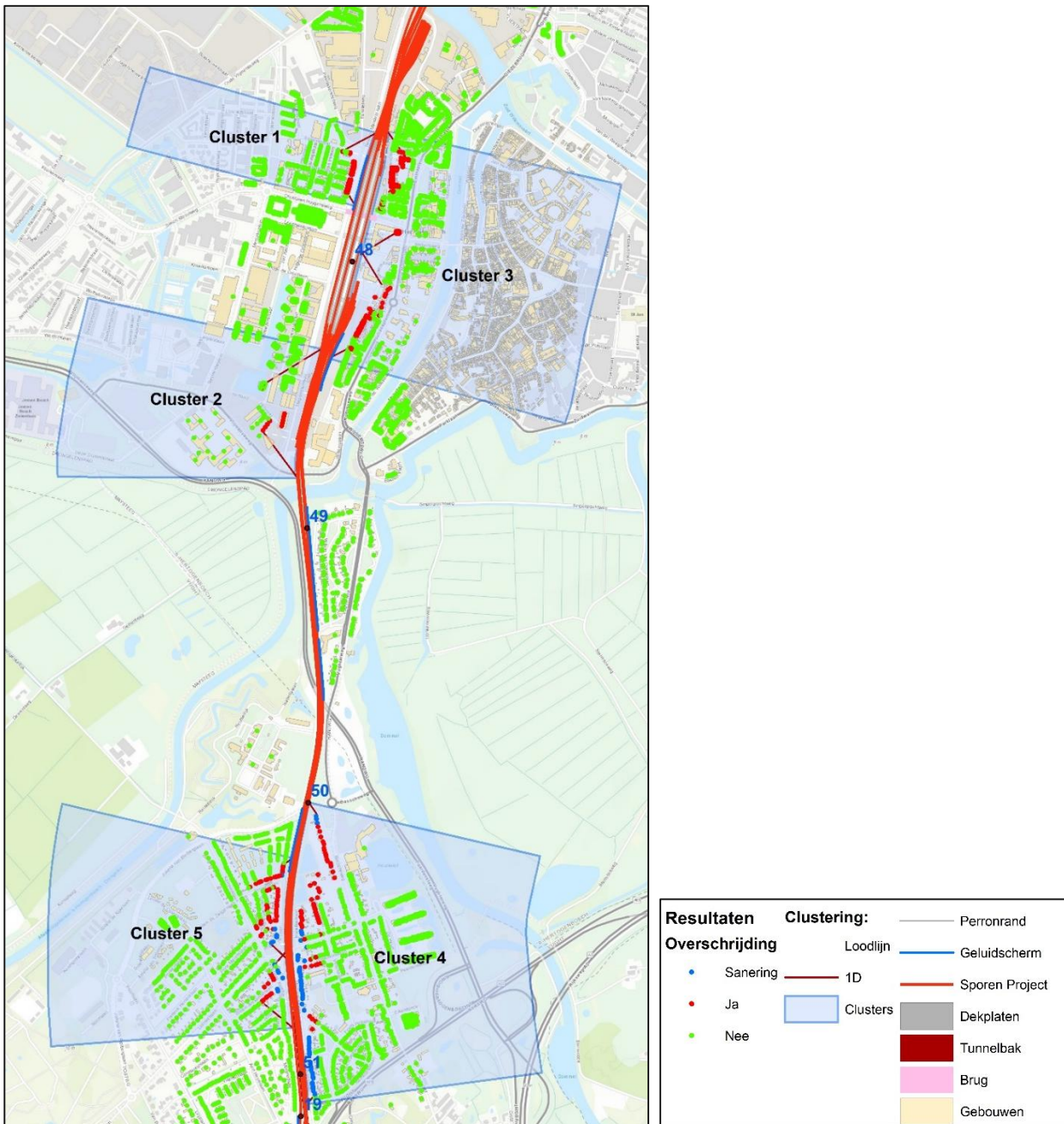
- Opbouw: alle geluidsschermen moeten op basis van een drie delen ontworpen worden opgebouwd. Daarmee ontstaat een samenhang in vormgeving in de spoorzone.
- Omgeving: een integratie met de omgeving is een voorwaarde. Een scherm kan ook toegepast worden als middel om de kwaliteit te verhogen. Dat betekent dat de vormgeving van het scherm rekening moet houden met mogelijke combinaties, zoals bijvoorbeeld parkeren langs het spoor e.d. Een verzachting van het harde karakter van schermen met begroeiing aan de bewonerszijde is wenselijk.
- Zicht: zicht over het spoor is van groot belang voor de stad. Schermen worden dus waar mogelijk transparant uitgevoerd.
- Technisch: schermen dienen schuin richting het spoor geplaatst te worden.

6.3 Maatregelafweging project

6.3.1 Locaties overschrijding en clustering

Dit is stap 3 en 4 uit het stappenschema (Figuur 7). In de volgende paragrafen is de geluidsituatie per cluster inzichtelijk gemaakt op woningniveau en is de afweging van maatregelen per cluster beschreven. In Bijlage D zijn de berekende geluidbelastingen per rekenpunten per situatie ($L_{den,Project}$, $L_{den,SAK}$ en $L_{den,GPP}$) weergegeven.

Op basis van de geluidgevoelige bestemmingen waarvoor een overschrijding van de streefwaarde is berekend zijn clusters gevormd, deze zijn weergegeven in Figuur 10.



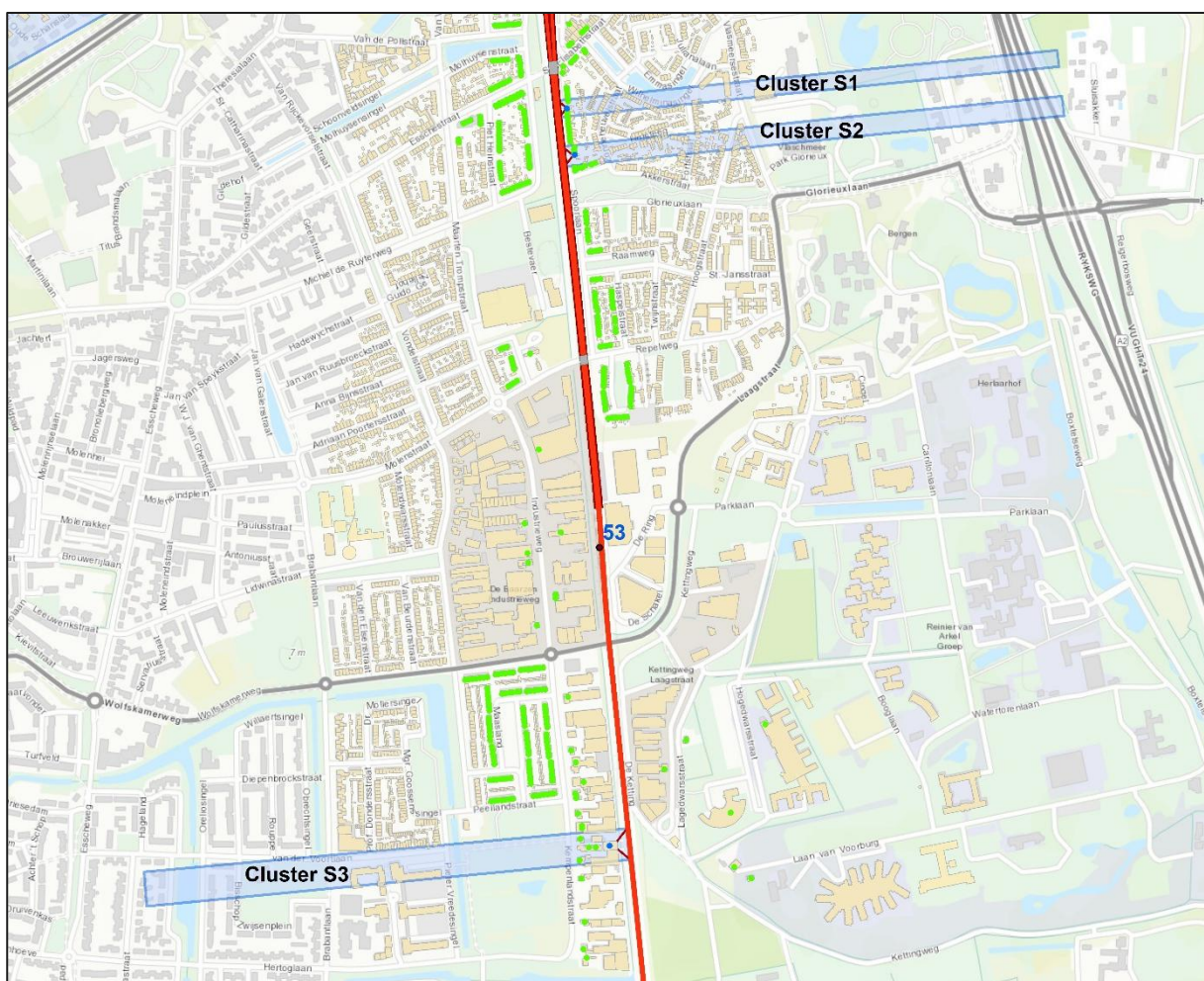
Figuur 10: Clusterindeling

Het komt voor dat ten hoogte van een referentiepunt waarvoor een overschrijding wordt berekend er geen cluster kan worden gevormd. Reden is dat in dit gebied dan geen geluidgevoelige bestemmingen aanwezig zijn. Hiervan is sprake ten zuidoosten van Station Den Bosch.

6.3.2 Gekoppelde sanering

Aangezien dit project wordt uitgevoerd in het kader van een Tracébesluit worden de brongegevens ter plaatse van alle fysieke wijzigingen aan het spoor en ter hoogte van GPP-overschrijdingen opgenomen in het Geluidregister. De GPP's worden dan indien noodzakelijk gewijzigd (verlaagd ofwel verhoogd) als onderdeel van het Tracébesluit. Wanneer GPP's gewijzigd worden moet op grond van art. 11.42 Wm de nog aanwezige sanering gekoppeld worden meegenomen. In deze paragraaf is daarom aandacht besteed aan de mogelijk nog aanwezige saneringsobjecten die zijn gelegen binnen de akoestische projectgrenzen maar niet ter hoogte van een GPP-overschrijding (buiten studiegebieden).

Buiten het studiegebied is bij drie woningen sprake van een saneringssituatie. Het betreffen de woningen: Spoorlaan 8 en 23, en Kempenlandstraat 33C in Vught. Er zijn drie clusters gevormd. De ligging is weergegeven in Figuur 11.



Figuur 11: Clusterindeling

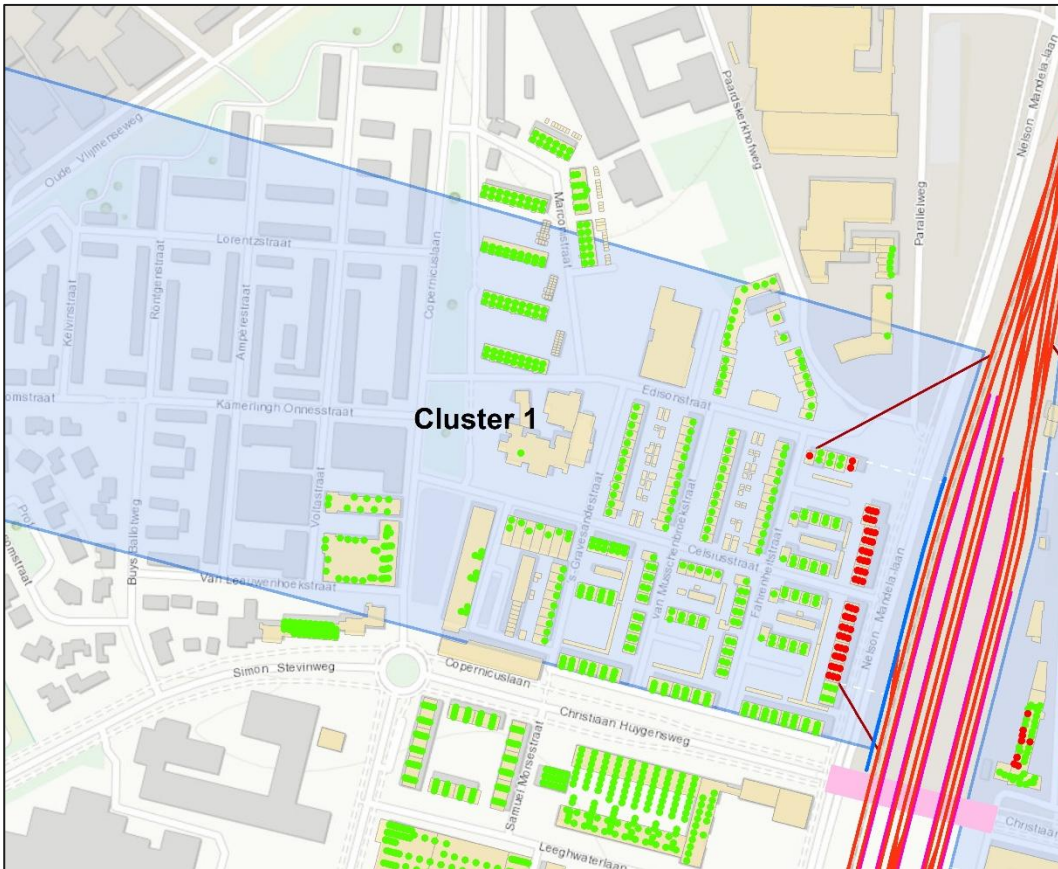
6.3.3 Afweging

Voor de gedefinieerde clusters zijn verschillende maatregelvarianten doorgerekend. Er is zowel een afweging gemaakt met alleen schermmaatregelen als met schermmaatregelen in combinatie met raildempers. In de volgende paragrafen is de afweging beschreven. Dit is stap 5 en 6 uit het stappenplan (Figuur 7).

6.3.3.1 Cluster 1

Cluster 1 ligt in 's-Hertogenbosch ten westen van het spoor. Hier zijn 2 referentiepunten aanwezig waar het vigerende geluidproductieplafond met maximaal 0,5 dB wordt overschreden. Binnen het gedefinieerde cluster liggen 52 woningen waarvoor een overschrijding van de streefwaarde wordt berekend. Hiernaast zijn

geen saneringsobjecten aanwezig. In Figuur 12 is het cluster en de ligging van de geluidsgevoelige objecten weergegeven.



Figuur 12: Overzicht ligging Cluster 1

Uit de berekeningen blijkt dat voor het cluster een budget van 225.400 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 278 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is nog op enkele plaatsen houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 5: Bovenbouwvervanging cluster 1

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 52 |

Met de vervanging van de houten bovenbouw wordt voor geen enkele woningen de overschrijding weggenomen.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

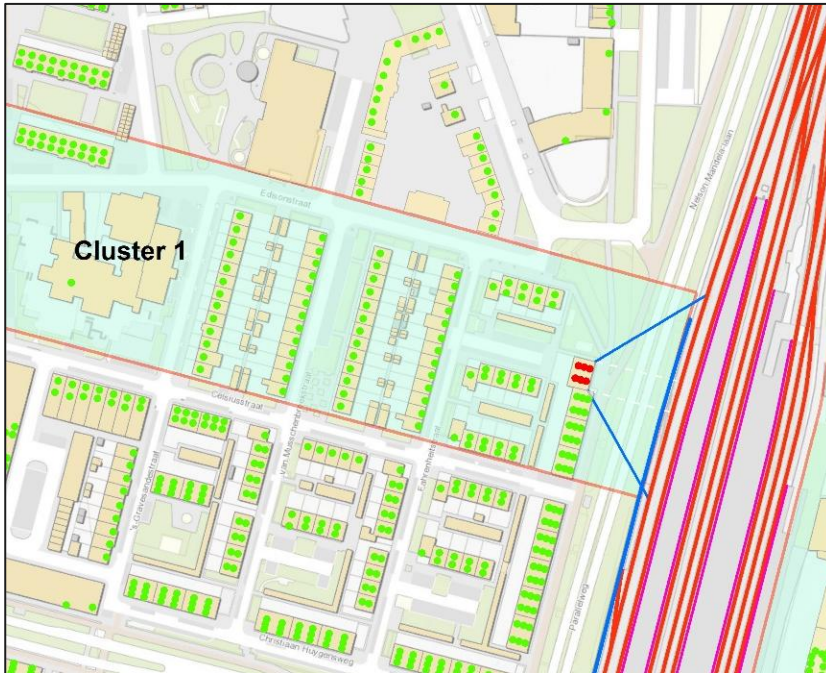
Tabel 6 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC. Ter hoogte van het cluster is een reeds bestaand geluidscherm aanwezig, de maatregelpunten voor dit bestaande scherm worden eerst verrekend met het beschikbare budget. Het aantal maatregelpunten voor het bestaande scherm bedraagt 18.860 (2m x 185m). Het bestaande scherm is geplaatst in het kader van het TB Sporen in Den Bosch. Destijds is bij de bouw van het scherm rekening gehouden met toekomstige projecten, het is daarom mogelijk om het geluidscherm met maximaal 2 m op te hogen. Verder zijn in het kader van het TB Sporen in Den Bosch ook al raildempers geplaatst ter hoogte van dit cluster, de maatregelpunten (26.883) voor deze raildempers worden ook eerst verrekend met het beschikbare budget.

Tabel 6: Doelmatigheidsafweging cluster 1 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 210 m op spoor 8 + bestaande raildempers en scherm | 3.045 + (44.088) | Ja | 6 |

Dit cluster is gelegen tegenover cluster 3, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld. Met aanvullend de toepassing van raildempers op spoor 8 (meest westelijke spoor) worden 46 overschrijdingen van de streefwaarde weggenomen. In de bestaande situatie zijn al raildempers aanwezig op de sporen 4, 5, 6 en 7 (oost = spoor 1, west = spoor 8). Variant R2 past binnen het beschikbare budget.

Na toepassing van raildempers zijn opnieuw clusters gevormd (op basis van de nog aanwezige overschrijdingen na toepassing van raildempers). Het nieuwe cluster wordt 94 m korter. Het beschikbare budget voor dit nieuwe cluster bedraagt 83.200 reductiepunten. Het nieuwe cluster is weergegeven in Figuur 13. Tabel 7 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.



Figuur 13: Overzicht ligging Cluster 1 na toepassing van raildempers

Tabel 7: Doelmatigheidsafweging cluster 1 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R2) + 1 m ophogen van het bestaande scherm over 85 m | 24.400 | Ja | Ja | 0 |

Met de ophoging van 1 m van het bestaande geluidscherm over een lengte van 85 m wordt ook voor de laatste 6 woningen voldaan aan de streefwaarde. Hiermee zijn alle overschrijdingen opgelost en is onderzoek naar hogere geluidschermen niet meer nodig. Maatregelvariant RS1 past binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

De totale maatregelkosten voor het gehele cluster bedragen 49.683 maatregelpunten (optelsom van de raildempers voor het gehele cluster en de aanvullende schermmaatregelen voor een kleiner deel van het cluster).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 8 presenteert verschillende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC. Ook hier zijn de kosten voor het bestaande scherm verrekend (17.205) in de maatregelkosten. Ter hoogte van het cluster zijn ook al raildempers aanwezig, ook de kosten van deze bestaande raildempers (26.883) zijn verrekend in de maatregelkosten.

Tabel 8: Doelmatigheidsafweging cluster 1 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1 m ophogen van het bestaande scherm over 185 m + 1 m hoog scherm over 90 m | 57.108 | Ja | Ja | 12 |
| S2 | 1,5 m ophogen van het bestaande scherm over 185 m + 1,5 m hoog scherm over 90 m | 60.323 | Ja | Ja | 6 |
| S3 | 2 m ophogen van het bestaande scherm over 185 m + 2 m hoog scherm over 90 m | 62.728 | Ja | Ja | 0 |

Het is noodzakelijk het bestaande geluidscherm met 2 m op te hogen, van 2 m hoog naar 4 m hoog. Daarnaast is het nog nodig om aan de noordzijde van het bestaande geluidscherm een 2 m hoog scherm te plaatsen over 90 m. Hiermee worden alle overschrijdingen weggenomen. Variant S3 past binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Financieel doelmatige maatregel

Er zijn nu twee maatregelvarianten afgewogen op akoestische doelmatigheid, één variant waarbij geluidschermen gecombineerd worden met de toepassing van raildempers en één variant waarbij er enkel geluidschermen worden toegepast. Met beide maatregelvarianten worden alle overschrijdingen opgelost, de akoestische effectiviteit is daarmee gelijk. De variant waarbij raildempers gecombineerd worden met geluidschermen (variant RS1) is de financieel doelmatige maatregelvariant. Deze maatregelvariant is goedkoper dan het plaatsen van enkel een geluidscherm (49.683 versus 62.728).

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit het beeldkwaliteitsplan van de gemeente 's-Hertogenbosch.

6.3.3.2 Cluster 2

Cluster 2 ligt in 's-Hertogenbosch ten westen van het spoor (Paleiskwartier). Hier zijn 5 referentiepunten aanwezig waar het vigerende geluidproductieplafond met maximaal 3,7 dB wordt overschreden. Binnen het gedefinieerde cluster liggen 294 woningen waarvoor een overschrijding van de streefwaarde wordt berekend. De woningen maken allemaal onderdeel uit van de bestemmingsplan Paleiskwartier. Hiernaast zijn geen saneringsobjecten aanwezig. In Figuur 14 is het cluster en de ligging van de geluidsgevoelige objecten weergegeven.



Figuur 14: Overzicht ligging Cluster 2

Uit de berekeningen blijkt dat voor het cluster een budget van 1.234.800 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 480 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is nog op enkele plaatsen houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijk gemaakt.

Tabel 9: Bovenbouwvervanging cluster 2

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 283 |

Met de vervanging van de houten bovenbouw wordt voor 11 woningen de overschrijding weggenomen.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met railedempers

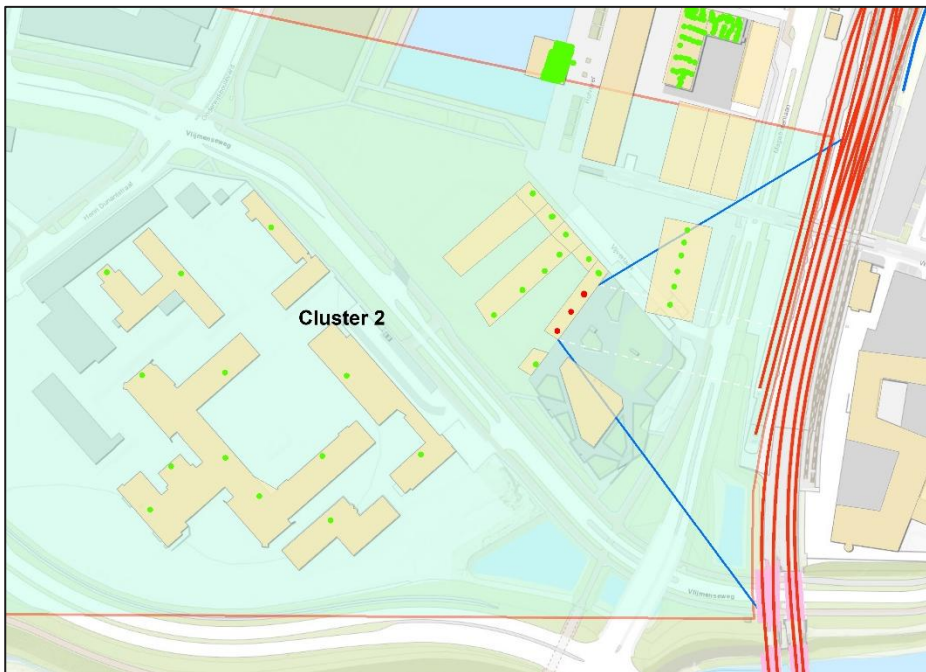
Tabel 10 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 10: Doelmatigheidsafweging cluster 2 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 2 sporen (niet bij wissels) over totaal 398 m (2 westelijk gelegen sporen) | 11.542 | Ja | 283 |
| R3 | Raildempers over 4 sporen (niet bij wissels) over totaal 786 m | 22.794 | Ja | 6 |

Er zijn twee raildempervarianten doorgerekend. Met variant R3 worden de meeste overschrijdingen weggenomen. Variant R3 past binnen het beschikbare budget.

Na toepassing van raildempers zijn er opnieuw clusters gevormd (op basis van de nog aanwezige overschrijdingen na toepassing van raildempers). Aan de noordzijde van het cluster zijn alle overschrijdingen al opgelost door de raildempers, waardoor het nieuwe cluster 186 m korter wordt. Het beschikbare budget voor dit nieuwe cluster bedraagt 913.400 reductiepunten. Het nieuwe cluster is weergegeven in Figuur 15. Tabel 11 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.



Figuur 15: Overzicht ligging Cluster 2 na toepassing van raildempers

Tabel 11: Doelmatigheidsafweging cluster 2 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|--------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
|---------|--------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R3) + 1 m hoog scherm over 256 m | 44.042 | Ja | Ja | 0 |

Met de toepassing van een 1 m hoog geluidsscherm over een lengte van 256 m worden de laatste 6 overschrijdingen ook weggenomen. Hiermee zijn alle overschrijdingen opgelost en is onderzoek naar hogere geluidschermen niet meer nodig. Ter hoogte van het cluster zijn twee emplacementssporen aanwezig. Het geluidsscherm kan niet tussen de emplacementssporen en het doorgaande spoor geplaatst worden. Het geluidsscherm moet dus deels langs de emplacementssporen worden gerealiseerd. Maatregelvariant RS1 past binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

De totale maatregelkosten voor het gehele cluster bedragen 44.042 maatregelpunten (optelsom van de raildempers voor het gehele cluster en de aanvullende schermmaatregelen voor een kleiner deel van het cluster).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 12 presenteert verschillende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 12: Doelmatigheidsafweging cluster 2 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1,5 m hoog scherm over 480 m | 41.760 | Ja | Ja | 95 |
| S2 | 2 m hoog scherm over 480 m | 44.160 | Ja | Ja | 1 |
| S3 | 3 m hoog scherm over 480 m | 58.560 | Ja | Ja | 0 |

Wanneer alleen een schermmaatregel wordt toegepast, dan is een 3 m+BS hoog scherm nodig om alle overschrijdingen weg te nemen. Variant S3 past binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Financieel doelmatige maatregel

Er zijn nu twee maatregelvarianten afgewogen op akoestische doelmatigheid, één variant waarbij geluidschermen gecombineerd worden met de toepassing van raildempers en één variant waarbij er enkel geluidschermen worden toegepast. Met beide maatregelvarianten worden alle overschrijdingen opgelost. De akoestische effectiviteit van beide varianten is dus gelijk. De financieel doelmatige maatregel is de maatregelvariant waarbij de kosten zo efficiënt en effectief mogelijk worden ingezet. De variant waarbij raildempers gecombineerd worden met geluidschermen (variant RS1) is de financieel doelmatige

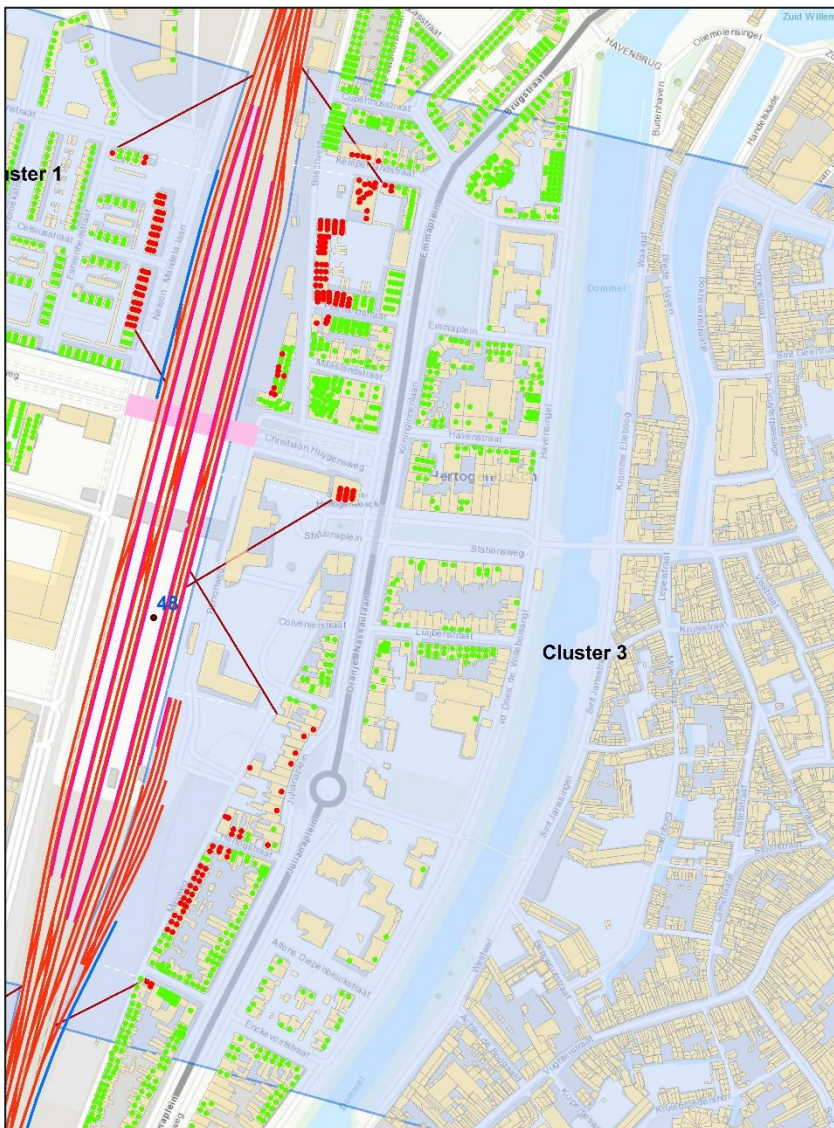
maatregelvariant. Deze maatregelvariant is goedkoper dan het plaatsen van enkel een geluidscherm (44.042 in variant RS1 versus 58.560 in variant S3).

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit het beeldkwaliteitsplan van de gemeente 's-Hertogenbosch.

6.3.3.3 Cluster 3

Cluster 3 ligt in 's-Hertogenbosch ten oosten van het spoor. Hier zijn 6 referentiepunten aanwezig waar het vigerende geluidproductieplafond met maximaal 1,8 dB wordt overschreden. Binnen het gedefinieerde cluster liggen 170 geluidgevoelige bestemmingen waarvoor een overschrijding van de streefwaarde wordt berekend. Hiernaast zijn geen saneringsobjecten. In Figuur 16 is het cluster en de ligging van de geluidgevoelige objecten weergegeven.



Figuur 16: Overzicht ligging Cluster 3

Uit de berekeningen blijkt dat voor het cluster een budget van 789.700 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 870 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is nog op enkele plaatsen houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 13: Bovenbouwvervanging cluster 3

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 162 |

Met de vervanging van de houten bovenbouw wordt voor 8 woningen de overschrijding weggenomen.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 14 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC. Ook hier zijn de kosten voor het bestaande scherm verrekend (15.540) in de maatregelkosten. Ter hoogte van het cluster zijn ook al raildempers aanwezig, ook de kosten van deze bestaande raildempers (26.883) zijn verrekend in de maatregelkosten.

Tabel 14: Doelmatigheidsafweging cluster 3 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 2 sporen (niet bij wissels) over totaal 1.475 m (2 oostelijk gelegen sporen) | 85.198 | Ja | 4 |
| R3 | Raildempers over 5 sporen (niet bij wissels) over totaal 2.975 m (5 oostelijk gelegen sporen) | 128.698 | Ja | 0 |
| R4 | Raildempers over 3 sporen (niet bij wissels) over totaal 1.535 m (3 oostelijk gelegen sporen) | 86.938 | Ja | 0 |

Dit cluster is gelegen tegenover cluster 1, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld. Met de toepassing van raildempers op 3 sporen (sporen 1, 2 en 3 (oost = 1, west = 8)) worden alle overschrijdingen van de streefwaarde weggenomen. Variant R4 past binnen het beschikbare budget.

Na toepassing van raildempers zijn er geen woningen met een overschrijding van de streefwaarde over, onderzoek naar aanvullende schermmaatregelen is dus ook niet nodig.

Afweging schermmaatregelen

Tabel 15 presenteert verschillende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC. Ook hier zijn de kosten voor het bestaande scherm verrekend (15.540) in de maatregelkosten. Ter hoogte van het cluster zijn ook al raildempers aanwezig, ook de kosten van deze bestaande raildempers (26.883) zijn verrekend in de maatregelkosten.

Tabel 15: Doelmatigheidsafweging cluster 3 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|----------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 2 m hoog scherm over 885 m | 117.333 | Ja | Ja | 99 |
| S2 | 3 m hoog scherm over 885 m | 140.733 | Ja | Ja | 64 |
| S3 | 5 m hoog scherm over 885 m | 180.513 | Ja | Ja | 24 |

Met de toepassing van een 5 m hoog scherm over 885 m is het niet eens mogelijk om alle overschrijding van de streefwaarde weg te nemen. Geluidschermen zijn hier nauwelijks effectief omdat in het stationsgebied 8 sporen aanwezig zijn. Geluidschermen zijn met name effectief wanneer deze dicht bij de bron geplaatst kunnen worden, dat is met 8 sporen niet mogelijk (spoor 1 wordt wel afgeschermd maar spoor 8 niet tot nauwelijks).

Financieel doelmatige maatregel

Er zijn nu twee maatregelvarianten afgewogen op akoestische doelmatigheid, één variant waarbij geluidschermen gecombineerd worden met de toepassing van raildempers en één variant waarbij er enkel geluidschermen worden toegepast. De maatregelvariant waarbij enkel geluidschermen worden toegepast heeft een lage effectiviteit en is veel duurder dan de schermvariant in combinatie met raildempers. Verder is de inpasbaarheid van dergelijke hoge geluidschermen in het stationsgebied ook twijfelachtig. Maatregelvariant R4, toepassing van raildempers over een totale lengte van 1.535 m (excl. de al aanwezige raildempers) is de financieel doelmatige maatregelvariant.

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit het beeldkwaliteitsplan van de gemeente 's-Hertogenbosch.

6.3.3.4 Cluster 4

Cluster 4 ligt in Vught ten oosten van het spoor. Hier zijn 11 referentiepunten aanwezig waar het vigerende geluidproductieplafond met maximaal 10,1 dB wordt overschreden. Binnen het gedefinieerde cluster liggen 115 woningen waarvoor een overschrijding van de streefwaarde wordt berekend. Hiernaast zijn nog 45 saneringsobjecten aanwezig conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. Verder zijn er nog 13 saneringsobjecten conform artikel 11.57 Wm onderdeel b binnen dit cluster aanwezig. In Figuur 17 is het cluster en de ligging van de geluidgevoelige objecten weergegeven.



Figuur 17: Overzicht ligging Cluster 4

Uit de berekeningen blijkt dat voor het cluster een budget van 588.400 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 1.110 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is geen houten bovenbouw meer aanwezig, vervanging van de bovenbouw zorgt dus niet voor een geluidreductie. Het effect hiervan is dus ook niet bepaald.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 16 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 16: Doelmatigheidsafweging cluster 4 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijvingen |
|---------|----------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R1 | Raildempers over 4 sporen over 1.110 m (niet in de | 73.950 | Ja | 68 |

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| | verdiepte ligging) | | | |
| R2 | Raildempers over de 2 sporen richting Tilburg over 1.110 m | 46.690 | Ja | 95 |
| R3 | Raildempers over 4 sporen over in totaal 3.225 m (niet in de verdiepte ligging) | 60.465 | Ja | 68 |

Dit cluster is gelegen tegenover cluster 5, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 4 de sporen worden 47 overschrijdingen van de streefwaarde weggenomen. Variant R2 zorgt voor een beduidend lagere geluidreductie en ook neemt deze variant minder overschrijding weg. Met variant R3 wordt eveneens voor 47 woningen de overschrijding weggenomen. Voor deze variant zijn echter minder maatregelpunten nodig. Variant R3 past binnen het beschikbare budget.

Na toepassing van raildempers zijn opnieuw clusters gevormd (op basis van de nog aanwezige overschrijdingen na toepassing van raildempers). Aan de zuidzijde van het cluster zijn alle overschrijding al opgelost, het cluster wordt hierdoor 280 m korter. Het beschikbare budget voor dit nieuwe cluster bedraagt 437.800 reductiepunten. Tabel 17 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 17: Doelmatigheidsafweging cluster 4 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R3) + 1 m hoog scherm over 830 m | 113.840 | Ja | Ja | 48 |
| RS2 | Raildempers (variant R3) + 1,5 m hoog scherm over 830 m | 117.160 | Ja | Ja | 41 |
| RS3 | Raildempers (variant R3) + 2 m hoog scherm over 830 m | 121.310 | Ja | Ja | 19 |
| RS4 | Raildempers (variant R3) + 3 m hoog scherm over 830 m | 146.210 | Ja | Ja | 2 |
| RS5 | Raildempers (variant R3) + 4 m hoog scherm over 830 m | 167.790 | Ja | Ja | 0 |
| RS6 | Raildempers (variant R3) + Geoptimaliseerde schermmaatregel* over 830 m | 138.086 | Ja | Ja | 0 |

* De schermhoogte is geoptimaliseerd, daarbij is rekening gehouden met thans aanwezige geluidschermen, de resterend benodigde reductie ter plaatse, en eventuele opening bij een overweg.

Aangezien het een groot cluster betreft waarin de mate van overschrijding binnen het cluster verschilt, is de volgende werkwijze gehanteerd: Eerst zijn schermvarianten doorgerekend met 1 schermhoogte voor het gehele cluster (RS1 t/m RS5). Bij elke verhoging van het scherm neemt het aantal overgebleven

overschrijdingen af. Om alle overschrijdingen weg te nemen is een scherm van 4 m+BS (Bovenkant Spoor) nodig. Het is niet noodzakelijk om voor het gehele cluster een 4 m hoog scherm te plaatsen, omdat uit de berekeningen blijkt dat veel overschrijdingen al weggenomen worden met een minder hoog scherm. Variant RS6 is daarom als maatregelvariant bepaald die beduidend goedkoper is dan variant RS5 maar die ook alle overschrijdingen van de streefwaarde wegneemt. Alle saneringsobjecten binnen dit cluster worden met maatregelvariant RS6 ook opgelost. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3). Variant RS6 past binnen het beschikbare budget.

De totale maatregelkosten voor het gehele cluster bedragen 153.60 maatregelpunten (optelsom van de raildempers voor het gehele cluster en de aanvullende schermmaatregelen voor een kleiner deel van het cluster).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 18 presenteert verschillende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 18: Doelmatigheidsafweging cluster 4 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1 m hoog scherm over 1.110 m | 92.130 | Ja | Ja | 92 |
| S2 | 1,5 m hoog scherm over 1.110 m | 96.570 | Ja | Ja | 53 |
| S3 | 2 m hoog scherm over 1.110 m | 102.120 | Ja | Ja | 43 |
| S4 | 3 m hoog scherm over 1.110 m | 135.420 | Ja | Ja | 6 |
| S5 | 4 m hoog scherm over 1.110 m | 164.280 | Ja | Ja | 0 |
| S6 | Geoptimaliseerde schermmaatregel* over 1.110 m | 124.458 | Ja | Ja | 0 |

* De schermhoogte is geoptimaliseerd, daarbij is rekening gehouden met thans aanwezige geluidschermen, de resterend benodigde reductie ter plaatse, en eventuele opening bij een overweg.

Ook voor de afweging van enkel schermmaatregelen is dezelfde werkwijze toegepast. Eerst zijn verschillende schermhoogtes doorgerekend (variant S1 t/m S5). Vervolgens is op basis van die uitkomsten een optimale maatregelvariant bepaald (variant S6). Met deze maatregelvariant worden alle overschrijdingen weggenomen. Alle saneringsobjecten binnen dit cluster worden met maatregelvariant S6 ook opgelost. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3). Variant S6 past binnen het beschikbare budget.

Financieel doelmatige maatregel

Er zijn nu twee maatregelvarianten afgewogen op akoestische doelmatigheid, één variant waarbij geluidschermen gecombineerd worden met de toepassing van raildempers en één variant waarbij er enkel geluidschermen worden toegepast. Met beide maatregelvarianten worden alle overschrijdingen incl. saneringsobjecten opgelost. De akoestische effectiviteit van beide varianten is dus gelijk. De financieel doelmatige maatregel is de maatregelvariant waarbij de kosten zo efficiënt en effectief mogelijk worden ingezet. Aangezien de schermmaatregel (variant S6) beduidend minder maatregelpunten kost dan de variant van schermen in combinatie met raildempers (variant RS6), namelijk 153.601 versus 124.458, wordt variant S6 als financieel doelmatige maatregel aangemerkt.

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. Het maatregelpakket is getoetst aan de voorwaarden die gesteld zijn in de gebiedsvisie van de gemeente Vught. In deze gebiedsvisie is nadrukkelijk de voorkeur voor bronmaatregelen opgenomen. Het maatregelpakket bestaat enkel uit geluidschermen, raildempers maken geen deel uit van het maatregelpakket. Dit sluit niet aan bij de gebiedsvisie van de gemeente Vught. Verder voldoet de schermhoogte van het maatregelpakket ook niet aan de gebiedsvisie, hierin is een maximale hoogte van 2,5 m+BS opgenomen.

Omdat het maatregelpakket niet geheel aansluit bij de gebiedsvisie van Vught is ervoor gekozen af te wijken van het maatregelpakket uit het DMC. Als voorstel wordt het maatregelpakket incl. de raildempers voorgesteld (variant RS6). Deze voldoet voor een zeer groot deel aan de gebiedsvisie van Vught. Op enkele plaatsen is het noodzakelijk schermen met een hoogte groter dan 2,5 m+BS, ofwel 4,5 meter vanaf het Vughtse maaiveld te plaatsen. Uit de gebiedsvisie volgt dat dit mogelijk is mits de geluidschermen boven de 4,5 m vanaf het Vughtse maaiveld transparant uitgevoerd worden.

6.3.3.5 Cluster 5

Cluster 5 ligt in Vught ten westen van het spoor. Hier zijn 4 referentiepunten aanwezig waar het vigerende geluidproductieplafond met maximaal 7,9 dB wordt overschreden. Binnen het gedefinieerde cluster liggen 74 woningen waarvoor een overschrijding van de streefwaarde wordt berekend. Hiernaast zijn nog 10 saneringsobjecten aanwezig conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. Verder is er nog één saneringsobject conform artikel 11.57 Wm onderdeel b binnen dit cluster aanwezig. In Figuur 18 is het cluster en de ligging van de geluidsgevoelige objecten weergegeven.



Figuur 18: Overzicht ligging Cluster 5

Uit de berekeningen blijkt dat voor het cluster een budget van 429.200 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 610 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is geen houten bovenbouw meer aanwezig, vervanging van de bovenbouw zorgt dus niet voor een geluidreductie. Het effect hiervan is dus ook niet bepaald.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 19 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 19: Doelmatigheidsafweging cluster 5 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R1 | Raildempers over 4 sporen over 610 m (niet in de verdiepte ligging) | 32.190 | Ja | 49 |
| R2 | Raildempers over de 2 sporen richting Tilburg over 610 m | 17.690 | Ja | 68 |

Dit cluster is gelegen tegenover cluster 4, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 4 de sporen worden 25 overschrijdingen van de streefwaarde weggenomen. Variant R2 zorgt voor een beduidend lagere geluidreductie en ook neemt deze variant minder overschrijdingen weg.

Variant R1 is wel beduidend duurder dan variant R2. Voor variant R1 zal aanvullend minder hoge schermen noodzakelijk zijn om alle nog overgebleven overschrijdingen weg te nemen. Variant R1 past binnen het beschikbare budget.

Na toepassing van raildempers zijn opnieuw clusters gevormd (op basis van de nog aanwezige overschrijdingen na toepassing van raildempers). Aan de noord- en zuidzijde van het cluster zijn enkele overschrijding al opgelost, het cluster wordt hierdoor 80 m korter. Het beschikbare budget voor dit nieuwe cluster bedraagt 369.900 reductiepunten. Tabel 20 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 20: Doelmatigheidsafweging cluster 5 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R1) + 1 m hoog scherm over 530 m | 74.450 | Ja | Ja | 38 |
| RS2 | Raildempers (variant R1) + 1,5 m hoog scherm over 530 m | 77.450 | Ja | Ja | 19 |
| RS3 | Raildempers (variant R1) + 2 m hoog scherm over 530 m | 79.950 | Ja | Ja | 6 |

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS4 | Raildempers (variant R1) + 3 m hoog scherm over 530 m | 94.950 | Ja | Ja | 1 |
| RS5 | Raildempers (variant R1) + 4 m hoog scherm over 530 m | 107.950 | Ja | Ja | 0 |
| RS6 | Raildempers (variant R1) + Geoptimaliseerde schermmaatregel* over 830 m | 81.060 | Ja | Ja | 0 |

* De schermhoogte is geoptimaliseerd, daarbij is rekening gehouden met thans aanwezige geluidschermen, de resterend benodigde reductie ter plaatse, en eventuele opening bij een overweg.

Aangezien het een groot cluster betreft waarin de mate van overschrijding binnen het cluster verschilt, is de volgende werkwijze gehanteerd: Eerst zijn er schermvarianten doorgerekend met 1 schermhoogte voor het gehele cluster (RS1 t/m RS5). Bij elke verhoging van het scherm neemt het aantal overgebleven overschrijdingen af. Om alle overschrijdingen weg te nemen is een scherm van 4 m+BS (Bovenkant Spoor) nodig. Het is niet noodzakelijk om voor het gehele cluster een 4 m hoog scherm te plaatsen, omdat uit de berekeningen blijkt dat veel overschrijdingen al weggenomen worden met een minder hoog scherm. Variant RS6 is daarom als maatregelvariant bepaald die beduidend goedkoper is dan variant RS5 maar die ook alle overschrijdingen van de streefwaarde wegneemt. Alle saneringsobjecten binnen dit cluster worden met maatregelvariant RS6 ook opgelost. Variant RS6 past binnen het beschikbare budget.

Afweging schermmaatregelen

Tabel 19 presenteert verschillende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 21: Doelmatigheidsafweging cluster 5 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|----------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1 m hoog scherm over 610 m | 50.630 | Ja | Ja | 54 |
| S2 | 1,5 m hoog scherm over 610 m | 53.070 | Ja | Ja | 46 |
| S3 | 2 m hoog scherm over 610 m | 56.120 | Ja | Ja | 12 |
| S4 | 3 m hoog scherm over 610 m | 74.420 | Ja | Ja | 2 |
| S5 | 4 m hoog scherm over 610 m | 90.280 | Ja | Ja | 0 |
| S6 | Geoptimaliseerde schermmaatregel* over 610 m | 68.815 | Ja | Ja | 0 |

* De schermhoogte is geoptimaliseerd, daarbij is rekening gehouden met thans aanwezige geluidschermen, de resterend benodigde reductie ter plaatse, en eventuele opening bij een overweg.

Ook voor de afweging van enkel schermmaatregelen is dezelfde werkwijze toegepast. Eerst zijn verschillende schermhoogtes doorgerekend (variant S1 t/m S5). Vervolgens is op basis van die uitkomsten een optimale maatregelvariant bepaald (variant S6). Met deze maatregelvariant worden alle overschrijdingen weggenomen. Alle saneringsobjecten binnen dit cluster worden met maatregelvariant S6 ook opgelost. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3). Variant S6 past binnen het beschikbare budget.

Financieel doelmatige maatregel

Er zijn nu twee maatregelvarianten afgewogen op akoestische doelmatigheid, één variant waarbij geluidschermen gecombineerd worden met de toepassing van raildempers en één variant waarbij er alleen geluidschermen worden toegepast. Met beide maatregelvarianten worden alle overschrijdingen incl. saneringsobjecten opgelost. De akoestische effectiviteit van beide varianten is dus gelijk. De financieel doelmatige maatregel is de maatregelvariant waarbij de kosten zo efficiënt en effectief mogelijk worden ingezet. Aangezien de schermmaatregel (variant S6) beduidend minder maatregelpunten kost dan de variant van schermen in combinatie met raildempers (variant RS6), namelijk 68.815 versus 81.060, wordt variant S6 als financieel doelmatige maatregel aangemerkt.

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. Het maatregelpakket is getoetst aan de voorwaarden die gesteld zijn in de gebiedsvisie van de gemeente Vught. In deze gebiedsvisie is nadrukkelijk de voorkeur voor bronmaatregelen opgenomen. Het maatregelpakket bestaat enkel uit geluidschermen, raildempers maken geen deel uit van het maatregelpakket. Dit sluit niet aan bij de gebiedsvisie van de gemeente Vught. Verder voldoet de schermhoogte van het maatregelpakket ook niet aan de gebiedsvisie, hierin is een maximale hoogte van 2,5 m+BS opgenomen.

Omdat het maatregelpakket niet aansluit bij de gebiedsvisie van Vught is ervoor gekozen af te wijken van het maatregelpakket uit het DMC. Als voorstel wordt het maatregelpakket incl. de raildempers voorgesteld (variant RS6). Deze voldoet voor een zeer groot deel aan de gebiedsvisie van Vught. Op enkele plaatsen is het noodzakelijk schermen met een hoogte groter dan 2,5 m+BS, ofwel 4,5 meter vanaf het Vughtse maaiveld te plaatsen. Uit de gebiedsvisie volgt dat dit mogelijk is mits de geluidschermen boven de 4,5 m vanaf het Vughtse maaiveld transparant uitgevoerd worden.

6.3.3.6 Cluster S1 en S2

Cluster S1 en S2 liggen in Vught ten oosten van het spoor. Hier is geen sprake van een GPP-overschrijding. Er is voor twee woningen (Spoorlaan 8 en 23) nog wel sprake van een saneringssituatie (artikel 11.57 Wm onderdeel a). De geluidbelasting bedraagt respectievelijk 66 dB en 69 dB. De woningen zijn gelegen in een rij van woningen, al deze woningen zijn gemelde saneringswoningen. Spoorlaan 8 is op de hoek gelegen aan de noordzijde. Ter hoogte van de woning buigt het spoor al enigszins uit vanwege het station Vught, hierdoor wordt voor deze woning wel een kleine overschrijding van de saneringsstreefwaarde berekend. De woning aan de Spoorlaan 23 staat net iets dichterbij het spoor dan de overige woningen in het rijtje, hierdoor wordt voor deze woning een kleine overschrijding van de saneringsstreefwaarde berekend. In Figuur 19 zijn de clusters en de ligging van de geluidsgevoelige objecten weergegeven.



Figuur 19: Overzicht ligging Cluster S1 en S2

Uit de berekeningen blijkt dat voor cluster S1 een budget van 13.800 reductiepunten beschikbaar is. Voor cluster S2 is een budget beschikbaar van 13.700 reductiepunten. Beide clusters hebben een totale lengte van 32 m.

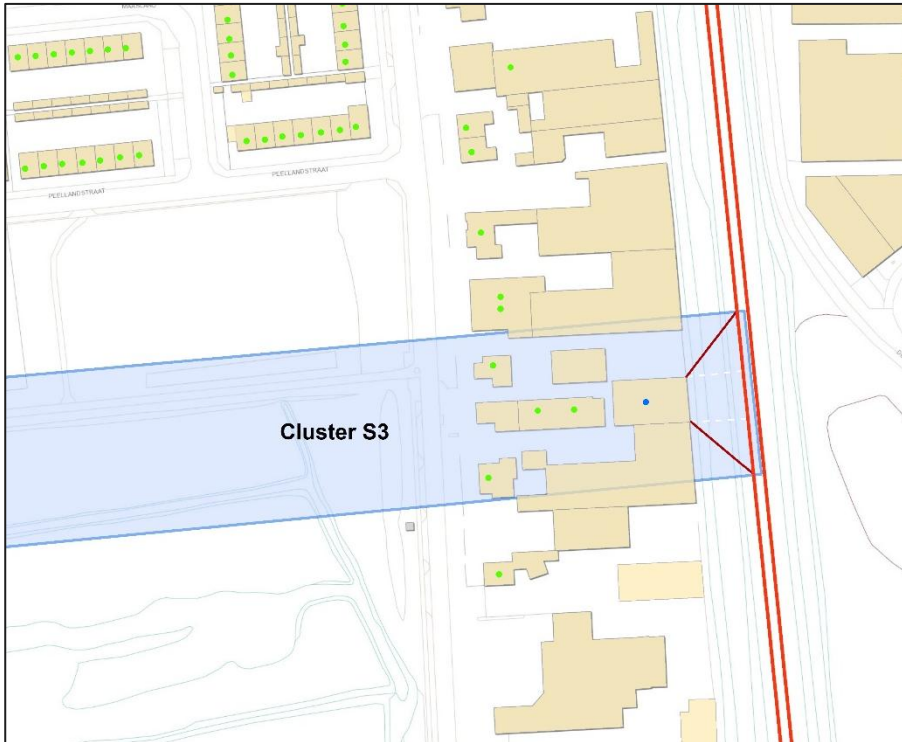
Wanneer raildempers worden toegepast binnen de volledige zichthoek van de woningen bedraagt de totale lengte minder dan 50 m. Een eis uit de Regeling geluid milieubeheer is dat raildempers over een afstand van ten minste 50 meter per spoor worden aangelegd. Raildempers voor deze clusters zijn daarom niet doelmatig.

De volgende stap in de afweging van maatregelen zijn de toepassing van geluidschermen. Echter stuit het plaatsen van geluidschermen op de rand van de tunnelbak op bezwaren van stedenbouwkundige en landschappelijke aard. Om deze reden zijn ook geluidschermen niet toepasbaar.

Voor deze woningen is het daarom noodzakelijk een onderzoek naar de gevelwering uit te voeren om te toetsen aan de grenswaarden voor het binnenniveau. Wanneer sprake is van een overschrijding van het binnenniveau zullen gevelmaatregelen worden voorgesteld.

6.3.3.7 Cluster S3

Cluster S3 ligt in Vught ten westen van het spoor. Hier is geen sprake van een GPP-overschrijding. Er is voor één woning nog wel sprake van een saneringssituatie (artikel 11.57 Wm onderdeel b). De geluidbelasting bedraagt maximaal 73 dB. Deze sanering wordt gekoppeld meegenomen binnen het project. In Figuur 20 is het cluster en de ligging van de geluidsgevoelige objecten weergegeven.



Figuur 20: Overzicht ligging Cluster S3

Uit de berekeningen blijkt dat voor het cluster een budget van 12.600 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 55 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is geen houten bovenbouw meer aanwezig, vervanging van de bovenbouw zorgt dus niet voor een geluidreductie. Het effect hiervan is dus ook niet bepaald.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 22 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 22: Doelmatigheidsafweging cluster S3 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R1 | Raildempers over 2 sporen over 55 m | 3.190 | Ja | 1 |

Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt de overschrijding van de streefwaarde nog niet weggenomen. De geluidbelasting neemt wel af met 3 dB. Variant R1 past binnen het beschikbare budget.

Tabel 23 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 23: Doelmatigheidsafweging cluster S3 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R1) + 1 m hoog scherm over 55 m | 7.755 | Ja | Ja | 0 |

Met een 1 m+BS hoog scherm in combinatie met raildempers wordt de saneringsstreefwaarde bereikt. Variant RS2 past binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 24 presenteert verschillende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 24: Doelmatigheidsafweging cluster S3 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-----------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1 m hoog scherm over 55 m | 4.565 | Ja | Ja | 1 |
| S2 | 1,5 m hoog scherm over 55 m | 4.785 | Ja | Ja | 0 |

Wanneer alleen een schermmaatregel wordt toegepast, dan is een 1,5 m+BS hoog scherm nodig om de overschrijdingen weg te nemen. Variant S2 past binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Financieel doelmatige maatregel

Er zijn nu twee maatregelvarianten afgewogen op akoestische doelmatigheid, één variant waarbij geluidschermen gecombineerd worden met de toepassing van raildempers en één variant waarbij er enkel geluidschermen worden toegepast. Met beide maatregelvarianten worden alle overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde opgelost. De akoestische effectiviteit van beide varianten is dus gelijk. De financieel doelmatige maatregel is de maatregelvariant waarbij de kosten zo efficiënt en effectief mogelijk worden ingezet. Aangezien de schermmaatregel (variant S2) beduidend minder maatregelpunten kost dan de variant van schermen in combinatie met raildempers (variant RS1), namelijk 4.785 versus 7.755, wordt variant S2 als financieel doelmatige maatregel aangemerkt.

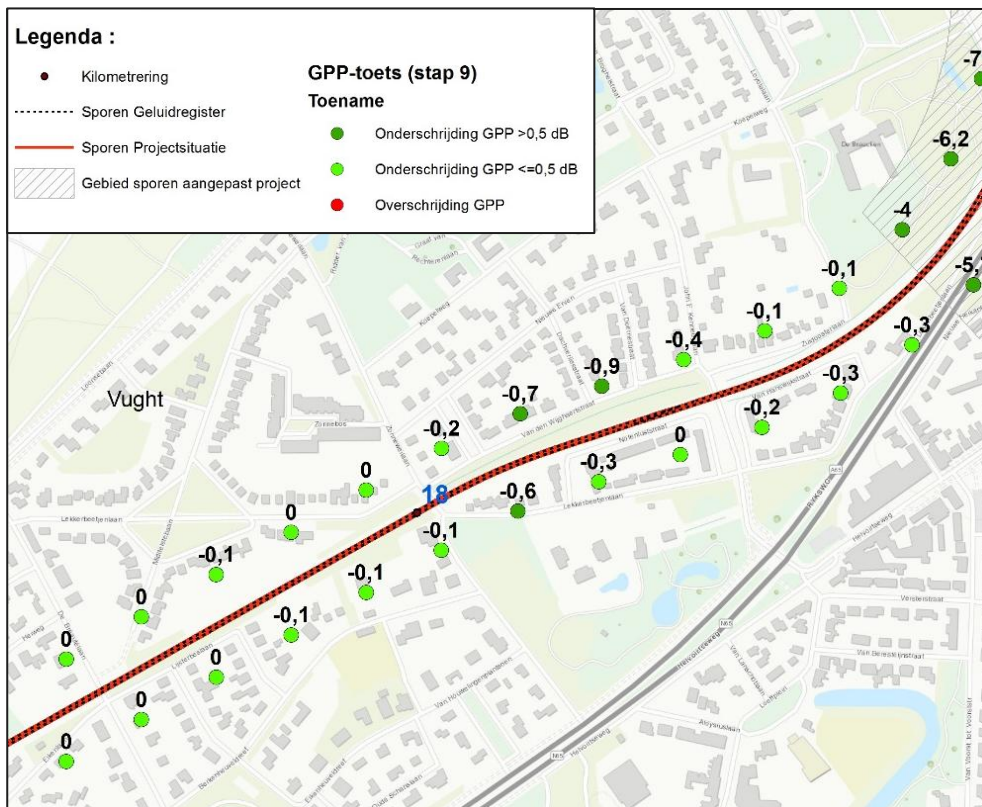
Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit de gebiedsvisie van de gemeente Vught.

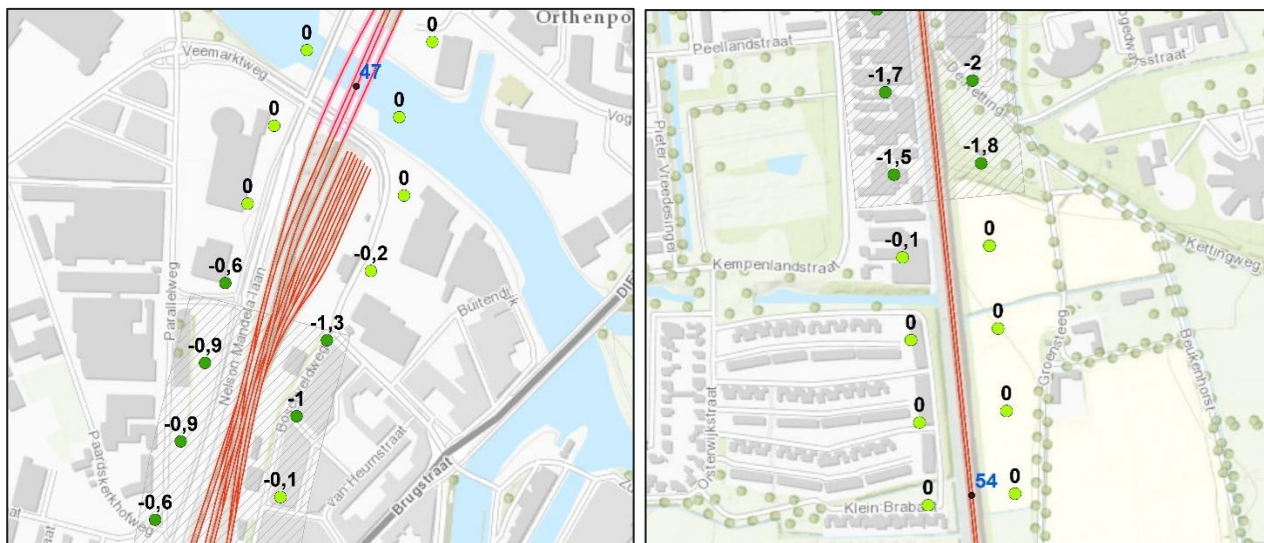
6.4 GPP-toets (t.b.v. afbakening gekoppelde sanering)

Dit is stap 9 uit het stappenschema (Figuur 7). Op basis van deze GPP-toets wordt het projecteffect buiten de akoestische projectgrenzen afgebakend. Aangezien het project opgenomen wordt in het Geluidregister is het noodzakelijk ook de GPP's buiten de akoestische projectgrenzen te wijzigen. Wanneer er GPP's gewijzigd worden in het kader van een Tracébesluit wordt de nog aanwezige sanering gekoppeld meegenomen.

De GPP-toets is uitgevoerd incl. de voorgestelde geluidmaatregelen. Uit de toetsing blijkt dat voor 18 referentiepunten buiten de akoestische projectgrenzen het geluidproductieplafond wijzigt. De overschrijding bedraagt maximaal -0,9 dB. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 21 (spoor richting Tilburg) en in Figuur 22 (links: spoor richting Utrecht, rechts: spoor richting Eindhoven).



Figuur 21: GPP-toets (stap 9) - (spoor richting Tilburg)



Figuur 22: GPP-toets (stap 9) - (links: spoor richting Utrecht, rechts: spoor richting Eindhoven)

Op basis van de GPP-toets is het studiegebied voor de gekoppelde sanering afgebakend. Voor het spoor richting Utrecht en Eindhoven geldt dat er kleine onderschrijdingen worden berekend, ter hoogte van deze referentiepunten zijn geen saneringswoningen aanwezig. Langs het spoor richting Tilburg zijn wel saneringswoningen aanwezig.

Wanneer exact op basis van de GPP-toets de grenzen worden bepaald, komt het voor dat clusters van saneringswoningen worden opgesplitst. Wanneer een cluster gesplitst wordt, wordt de sanering van een deel van de woningen opgelost in dit onderzoek op basis van gekoppelde sanering en wordt de sanering van de overige woningen opgelost in het MJPG-onderzoek op basis van autonome sanering. Er is voor gekozen om de afbakening op een logische plek te leggen om te voorkomen dat clusters van woningen worden gesplitst. De afbakening is daarom als volgt gekozen:

- Traject Vught aansl. – Tilburg: km 17,580 – km 18,650

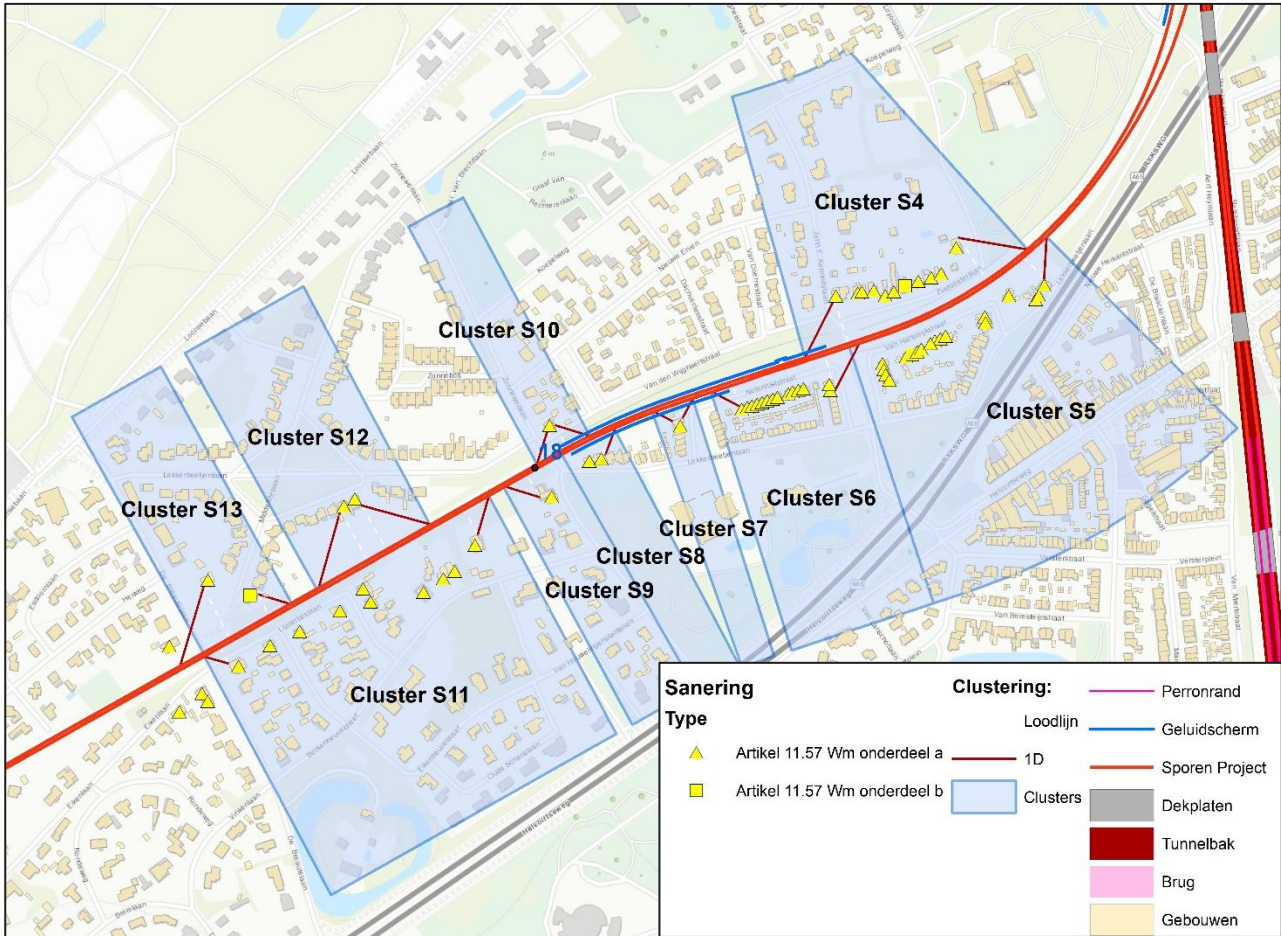
6.5 Maatregelafweging gekoppelde sanering

Dit is stap 10 uit het stappenplan (Figuur 7). Buiten de akoestische projectgrenzen zijn een aantal GPP's berekend met een onderschrijding. Aangezien het project opgenomen wordt in het Geluidregister is het noodzakelijk deze GPP's te wijzigen (verlagen). Wanneer er GPP's gewijzigd worden in het kader van een Tracébesluit wordt de nog aanwezige sanering gekoppeld meegenomen. In deze paragraaf wordt de afweging van saneringsmaatregelen beschreven.

6.5.1 Locaties overschrijdingen en clusters

De geluidbelasting op de woningen binnen het gedefinieerde gebied zijn inzichtelijk gemaakt. Aan de hand van deze geluidbelastingen zijn de saneringsobjecten bepaald. Er zijn zowel woningen aanwezig welke zijn aangemerkt als saneringswoning conform artikel 11.57 Wm onderdeel a als ook woningen welke sanering zijn conform artikel 11.57 Wm onderdeel b. Er zijn geen woningen aanwezig welke zijn aangemerkt als sanering volgens artikel 11.57 Wm onderdeel c.

Op basis van de ligging van de saneringswoningen zijn clusters gevormd, deze zijn weergegeven in Figuur 23.



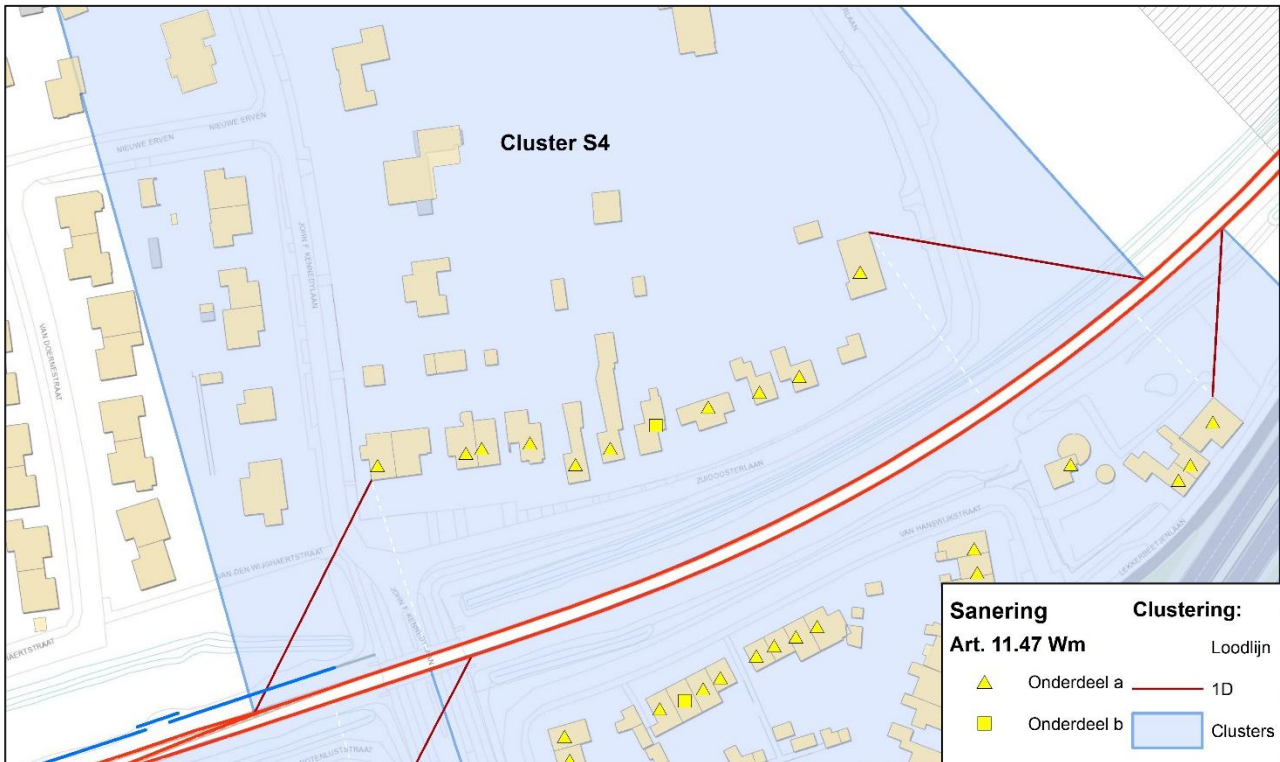
Figuur 23: Clusters, gekoppelde sanering

6.5.2 Afweging

Voor de gedefinieerde clusters zijn verschillende maatregelvarianten doorgerekend. Er is zowel een afweging gemaakt met enkel schermmaatregelen als met schermmaatregelen in combinatie met raildempers. In de volgende paragrafen is de afweging beschreven.

6.5.2.1 Cluster S4

Cluster S4 ligt in Vught aan de noordzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster zijn 11 saneringsobjecten aanwezig, het betreffen 10 saneringswoningen conform artikel 11.57 Wm onderdeel a en één saneringswoning conform artikel 11.57 Wm onderdeel b. De geluidbelasting bedraagt maximaal 71 dB voor de woningen aan de Zuidoosterlaan 1 t/m 6 en Loyolalaan 28. In Figuur 24 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 24: Overzicht ligging Cluster S4

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 72.700 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 277 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is nog op enkele plaatsen houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 25: Bovenbouwvervanging cluster S4

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 11 |

Met de vervanging van de houten bovenbouw wordt voor geen enkele woning de saneringsstreefwaarde bereikt.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 26 presenteert een bronmaatregel met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 26: Doelmatigheidsafweging cluster S4 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|----------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 215 m op 2 sporen (excl. overweg) | 6.235 | Ja | 6 |

Dit cluster is gelegen tegenover cluster S5 en S6, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt voor 5 woningen de overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde weggenomen.

Na het toepassen van raildempers is het cluster opnieuw gevormd op basis van de nog aanwezige overschrijdingen na toepassing van raildempers. Aan de randen van het cluster is de saneringsstreefwaarde echter al bereikt. Daarom is het nieuwe cluster 135 m korter. Het beschikbare budget voor dit nieuwe cluster bedraagt 46.200 reductiepunten. Tabel 27 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 27: Doelmatigheidsafweging cluster S4 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R2) + 1 m hoog scherm over 138 m | 15.448 | Ja | Ja | 0 |

Met een aanvullend geluidscherm van 1 m hoog over 138 m wordt voor de overige 6 woningen de geluidbelasting ook teruggebracht tot op of onder de 65 dB.

Maatregelvariant RS1 past ruimschoots binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 28 presenteert verschillende mogelijke schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 28: Doelmatigheidsafweging cluster S4 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|--------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
|---------|--------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1 m scherm over 228 m | 18.924 | Ja | Ja | 6 |
| S2 | 1,5 m scherm over 228 m | 19.836 | Ja | Ja | 4 |
| S3 | 2 m scherm over 228 m | 20.976 | Ja | Ja | 1 |
| S4 | 3 m scherm over 228 m | 27.816 | Ja | Ja | 0 |

Wanneer er geen raildempers worden toegepast maar enkel een geluidscherm is het noodzakelijk een 3 m+BS hoog scherm te plaatsen over 228 m om de geluidbelasting bij alle woningen terug te brengen tot op of onder de 65 dB. De clusterbreedte bedraagt 277 m. Het is echter maximaal mogelijk een scherm over 228 m te plaatsen vanwege de aanwezigheid van een overweg.

Financieel doelmatige maatregel

De voorkeur gaat uit naar bronmaatregelen eventueel in combinatie met schermmaatregelen. Indien het duidelijk is dat voor een cluster het veel gunstiger is om alleen een schermmaatregel te treffen (bijvoorbeeld omdat deze beduidend goedkoper is of akoestisch veel effectiever doordat er veel meer knelpunten mee worden weggenomen) gaat de voorkeur uit naar deze maatregel. Maatregelvariant RS1 en S4 kennen een gelijke akoestische effectiviteit, met beide varianten wordt de saneringsstreefwaarde bereikt. Voor dit cluster wordt de schermmaatregel in combinatie met raildempers (variant RS1) als maatregelpakket geadviseerd omdat deze beduidend goedkoper is dan variant S4 (17.689 versus 27.816 maatregelpunten).

De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Voor de woningen binnen dit cluster wordt ook op de andere gevels de saneringsstreefwaarde niet overschreden.

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit de gebiedsvisie van de gemeente Vught.

6.5.2.2 Cluster S5

Cluster S5 ligt in Vught aan de zuidzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster zijn 18 saneringsobjecten aanwezig, het betreffen 17 saneringswoningen conform artikel 11.57 Wm onderdeel a en één saneringswoning conform artikel 11.57 Wm onderdeel b. De geluidbelasting bedraagt maximaal 72 dB. De begrenzing van het cluster aan de westzijde is gebaseerd de aanwezigheid van een overweg. In Figuur 25 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 25: Overzicht ligging Cluster S5

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 115.400 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 255 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is nog houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 29: Bovenbouwvervanging cluster S5

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 14 |

Met de vervanging van de houten bovenbouw wordt voor 4 woningen de overschrijding van de saneringsstreefwaarde weggenomen.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raldempers

Tabel 30 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 30: Doelmatigheidsafweging cluster S5 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 240 m op 2 sporen | 7.685 | Ja | 10 |

Dit cluster is deels gelegen tegenover cluster S4, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt voor nog eens 4 woningen de overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde weggenomen.

Na toepassing van raildempers zijn opnieuw clusters gevormd op basis van de nog aanwezige overschrijdingen na toepassing van raildempers.

Aan de noordzijde en in het midden van het cluster is de saneringsstreefwaarde al bereikt waardoor het nieuwe cluster 42 m korter wordt. Het beschikbare budget voor dit nieuwe cluster bedraagt 104.300 reductiepunten. Tabel 31 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 31: Doelmatigheidsafweging cluster S5 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R1) + 1 m hoog scherm over 195 m | 21.985 | Ja | Ja | 0 |
| RS2 | Raildempers (variant R1) + 1,5 m hoog scherm over 195 m | 22.765 | Ja | Ja | 0 |

Met een aanvullend geluidscherm van 1 m hoog over 195 m wordt voor de overige 10 woningen de geluidbelasting ook teruggebracht tot op of onder de 65 dB.

Maatregelvariant RS1 past ruimschoots binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 32 presenteert mogelijke verschillende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 32: Doelmatigheidsafweging cluster S5 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1 m scherm over 244 m | 20.252 | Ja | Ja | 11 |
| S2 | 1,5 m scherm over 244 m | 21.228 | Ja | Ja | 2 |
| S3 | 2 m scherm over 244 m | 22.448 | Ja | Ja | 0 |

Wanneer er geen raildempers worden toegepast maar enkel een scherm wordt geplaatst met een hoogte van 2 m+BS over een lengte van 244 m (variant S3), wordt ook voor alle woningen de geluidbelasting teruggebracht tot op of onder de 65 dB. Maatregelvariant S3 past ruimschoots binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Financieel doelmatige maatregel

De voorkeur gaat uit naar bronmaatregelen eventueel in combinatie met schermmaatregelen. Indien het duidelijk is dat voor een cluster het veel gunstiger is om alleen een schermmaatregel te treffen (bijvoorbeeld omdat deze beduidend goedkoper is of akoestisch veel effectiever doordat er veel meer knelpunten mee worden weggenomen) gaat de voorkeur uit naar deze maatregel.

Met beide maatregelvarianten wordt de geluidbelasting voor alle saneringswoningen teruggebracht tot op of onder de 65 dB. De kosten (RS1 versus S3) zijn nagenoeg gelijk. Voor dit cluster wordt daarom de schermmaatregel in combinatie met raildempers (variant RS1) als maatregelpakket geadviseerd.

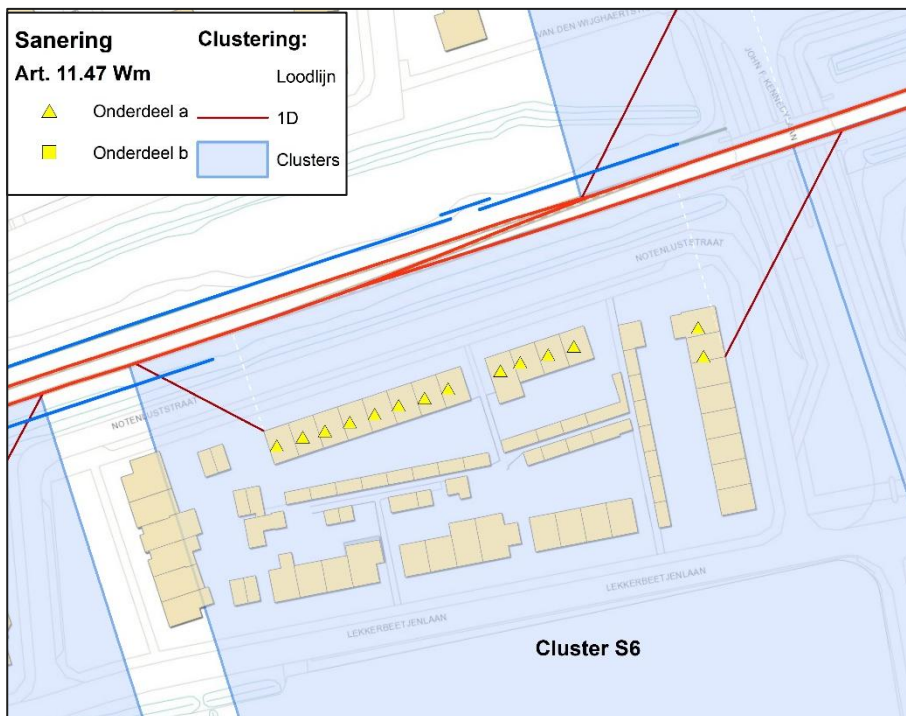
De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels/bouwlagen van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Voor 6 woningen binnen het cluster wordt op een andere bouwlaag de saneringsstreefwaarde nog overschreden. Met een 1,5 m hoog scherm in plaats van een 1 m hoog scherm kunnen deze overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde alsnog weggenomen worden. Deze ophoging past binnen het beschikbare budget en is dus doelmatig (22.765 maatregelpunten). Het geldt nog steeds dat de kosten van enkel een schermmaatregel nagenoeg gelijk zijn aan de maatregelvariant met raildempers (variant RS2). Hierdoor kan de ophoging van een 1 m hoog scherm naar een 1,5 m hoog scherm beschouwd worden als doelmatig. Variant RS2 is doelmatig.

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit de gebiedsvisie van de gemeente Vught.

6.5.2.3 Cluster S6

Cluster S6 ligt in Vught aan de zuidzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster zijn 14 saneringsobjecten aanwezig, het zijn allemaal saneringswoningen conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. De geluidbelasting bedraagt maximaal 72 dB. De begrenzing van het cluster aan de oostzijde is gebaseerd op de aanwezigheid van een overweg. In Figuur 26 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 26: Overzicht ligging Cluster S6

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 125.000 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 162 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen. Ter hoogte van het cluster is over een klein stukje een reeds bestaand geluidscherm aanwezig. De maatregelpunten voor dit bestaande scherm worden eerst verrekend met het beschikbare budget. Het aantal maatregelpunten voor het bestaande scherm bedragen 2.440 (3m x 20m).

Ter hoogte van dit cluster is nog houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 33: Bovenbouwvervangng cluster S6

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 13 |

De vervanging van de bovenbouw zorgt ervoor dat de geluidbelasting voor één woning wordt teruggebracht tot op of onder de streefwaarde.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 41 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 34: Doelmatigheidsafweging cluster S6 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 157 m op 2 sporen (niet bij wissels) + bestaand scherm | 9.081 | Ja | 13 |

Dit cluster is deels gelegen tegenover cluster S4, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt de geluidbelasting met 1 à 2 dB verlaagd, de geluidbelasting wordt echter nog niet teruggebracht tot op of onder de streefwaarde. Dit komt mede doordat er een wissel en een overweg aanwezig is ter hoogte van het cluster, hier kunnen geen raildempers toegepast worden.

Tabel 35 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 35: Doelmatigheidsafweging cluster S6 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R2) + 1 m hoog scherm over 136 m + bestaand scherm | 20.369 | Ja | Ja | 0 |

Een aanvullend scherm van 1 m+BS aansluitend op het bestaande scherm is al voldoende om de geluidbelasting terug te brengen tot op of onder de 65 dB voor alle saneringswoningen. Maatregelvariant RS1 past ruimschoots binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 36 presenteert verschillende mogelijke schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 36: Doelmatigheidsafweging cluster S6 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-----------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1 m scherm over 136 m + bestaand scherm | 13.728 | Ja | Ja | 13 |

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S2 | 1,5 m scherm over 136 m + bestaand scherm | 14.272 | Ja | Ja | 0 |
| S3 | 2 m scherm over 136 m + bestaand scherm | 14.952 | Ja | Ja | 0 |

Wanneer er geen raildempers worden toegepast maar enkel een scherm wordt geplaatst met een hoogte van 1,5 m+BS over een lengte van 136 m aansluitend op het bestaande scherm (variant S2), wordt hiermee ook voor alle woningen de geluidbelasting teruggebracht tot op of onder de 65 dB. Maatregelvariant S2 past ruimschoots binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Financieel doelmatige maatregel

De voorkeur gaat uit naar bronmaatregelen eventueel in combinatie met schermmaatregelen. Indien het duidelijk is dat voor een cluster het veel gunstiger is om alleen een schermmaatregel te treffen (bijvoorbeeld omdat deze beduidend goedkoper is of akoestisch veel effectiever doordat er veel meer knelpunten mee worden weggenomen) gaat de voorkeur uit naar deze maatregel. Voor dit cluster wordt de schermmaatregel (beduidend goedkoper) als maatregelpakket geadviseerd (variant S2).

De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels/bouwlagen van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Voor 11 woningen binnen het cluster wordt op een andere bouwlaag de saneringsstreefwaarde nog overschreden.

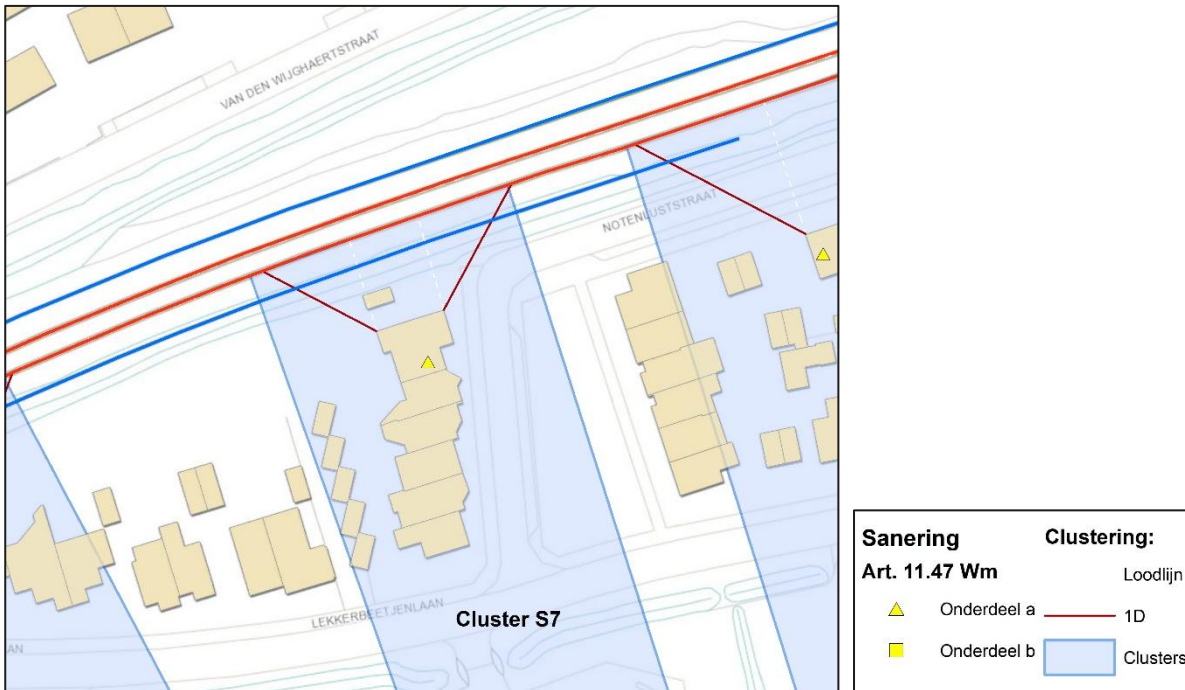
Met een 2 m hoog scherm in plaats van een 1,5 m hoog scherm kunnen deze overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde alsnog weggenomen worden. Deze ophoging past binnen het beschikbare budget en is dus doelmatig (14.952 maatregelpunten). Deze maatregelvariant is nog steeds beduidend goedkoper dan de maatregelvariant waarbij een geluidscherm gecombineerd wordt met raildempers. Variant S3 is doelmatig.

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit de gebiedsvisie van de gemeente Vught.

6.5.2.4 Cluster S7

Cluster S7 ligt in Vught aan de zuidzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster is één saneringsobject aanwezig, het betreft een saneringswoning conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. De geluidbelasting bedraagt 67 dB voor de woning (Notenluststraat 2). In Figuur 27 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 27: Overzicht ligging Cluster S7

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 25.400 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 48 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen. Ter hoogte van het cluster is een reeds bestaand geluidscherm aanwezig. De maatregelpunten voor dit bestaande scherm worden eerst verrekend met het beschikbare budget. Het aantal maatregelpunten voor het bestaande scherm bedraagt 5.856 (3m x 48m).

Ter hoogte van dit cluster is nog houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 37: Bovenbouwvervanging cluster S7

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 0 |

Door de vervanging van de bovenbouw (van houten dwarsliggers door betonnen dwarsligger) wordt de geluibelasting voor de woning al teruggebracht tot op of onder de streefwaarde. Hiermee wordt de saneringsstreefwaarde al bereikt, aanvullende maatregelen (geluidschermen of raildempers) zijn niet afgewogen.

Financieel doelmatige maatregel

Vervanging van de houten bovenbouw is de financieel doelmatige maatregel.

De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de

saneringsstreefwaarde. Voor de woningen binnen dit cluster wordt ook op de andere gevels de saneringsstreefwaarde niet overschreden.

6.5.2.5 Cluster S8

Cluster S8 ligt in Vught aan de zuidzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster zijn 2 saneringsobjecten aanwezig, het zijn beide saneringswoningen conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. De geluidbelasting bedraagt maximaal 68 dB. De begrenzing van het cluster aan de westzijde is gebaseerd de aanwezigheid van een overweg. In Figuur 28 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 28: Overzicht ligging Cluster S8

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 29.100 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 65 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen. Ter hoogte van het cluster is een reeds bestaand geluidscherm aanwezig. De maatregelpunten voor dit bestaande scherm worden eerst verrekend met het beschikbare budget. Het aantal maatregelpunten voor het bestaande scherm bedraagt 6.710 (3m x 55m).

Ter hoogte van dit cluster is nog houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 38: Bovenbouwvervanging cluster S8

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 1 |

Met de vervanging van de bovenbouw wordt voor één woning de streefwaarde al bereikt.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 39 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 39: Doelmatigheidsafweging cluster S8 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 55 m op 2 sporen + bestaand scherm | 9.900 | Ja | 0 |

Dit cluster is deels gelegen tegenover cluster S10, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt voor de andere woning de saneringsstreefwaarde ook bereikt en zijn alle overschrijdingen in dit cluster opgelost. Aangezien ter hoogte van het cluster al een scherm van 3 m hoog aanwezig is zijn geen schermmaatregelen afgewogen.

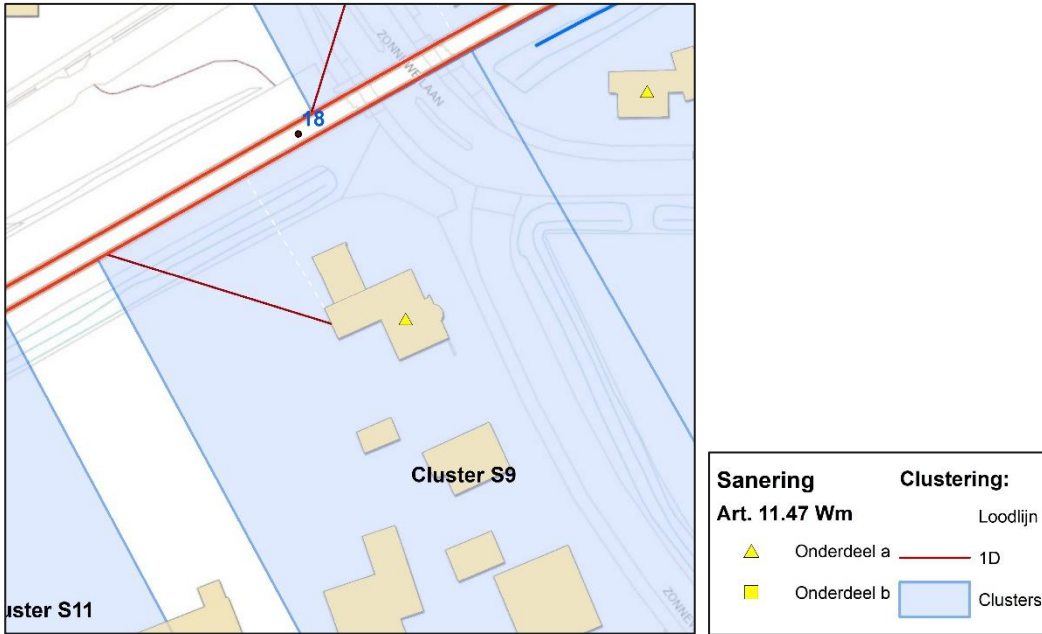
Financieel doelmatige maatregel

Vervanging van de houten bovenbouw en toepassing van raildempers over 55 m op 2 sporen (variant R2) is de financieel doelmatige maatregel.

De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Voor de woningen binnen dit cluster wordt ook op de andere gevels de saneringsstreefwaarde niet overschreden.

6.5.2.6 Cluster S9

Cluster S9 ligt in Vught aan de zuidzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster is één saneringsobject aanwezig, het betreft een saneringswoning conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. De geluidbelasting bedraagt 71 dB voor de woning (Zonneweilaan 15). De begrenzing van het cluster aan de oostzijde is gebaseerd op de aanwezigheid van een overweg. In Figuur 29 is het cluster en de ligging van het saneringsobject weergegeven.



Figuur 29: Overzicht ligging Cluster S9

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 13.100 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 75 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is nog houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 40: Bovenbouwvervanging cluster S9

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 1 |

De vervanging van de bovenbouw zorgt er niet voor dat de geluidbelasting wordt teruggebracht tot op of onder de streefwaarde.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 41 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 41: Doelmatigheidsafweging cluster S9 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-----------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 54 m op 2 sporen | 2.929 | Ja | 1 |

Dit cluster is deels gelegen tegenover cluster S10, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt eveneens de streefwaarde nog niet bereikt. Dit komt mede doordat er een overweg aanwezig is ter hoogte van het cluster, hier kunnen geen raildempers toegepast worden.

Tabel 42 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 42: Doelmatigheidsafweging cluster S9 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|--------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R2) + 1 m hoog scherm over 51 m | 7.162 | Ja | Ja | 1 |
| RS2 | Raildempers (variant R2) + 1,5 m hoog scherm over 45 m | 6.844 | Ja | Ja | 1 |
| RS3 | Raildempers (variant R2) + 2 m hoog scherm over 42 m | 6.783 | Ja | Ja | 1 |
| RS4 | Raildempers (variant R2) + 3 m hoog scherm over 42 m | 8.053 | Ja | Ja | 1 |
| RS5 | Raildempers (variant R2) + 4 m hoog scherm over 42 m | 9.145 | Ja | Ja | 1 |

Met een aanvullend geluidscherm blijkt het niet mogelijk de overschrijding van de saneringsstreefwaarde weg te nemen. De woning is gelegen nabij een overweg, hier is het niet mogelijk geluidschermen of raildempers te plaatsen. Voor de bepaling van de akoestisch doelmatige maatregel is regel 3 uit het DMC toegepast (zie par. 2.7.3). De geluidreductie van een 1m hoog scherm bedraagt 67%, van een 1,5 m hoog scherm 84% en van een 2 m hoog scherm 94%. Op basis van regel 3 uit het DMC wordt maatregelvariant RS3 geadviseerd.

Afweging schermmaatregelen

Tabel 43 presenteert verschillende mogelijke schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 43: Doelmatigheidsafweging cluster S9 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1 m scherm over 51 m | 4.233 | Ja | Ja | 1 |
| S2 | 1,5 m scherm over 45 m | 3.915 | Ja | Ja | 1 |
| S3 | 2 m scherm over 42 m | 3.864 | Ja | Ja | 1 |
| S3 | 3 m scherm over 42 m | 5.124 | Ja | Ja | 1 |
| S4 | 4 m scherm over 42 m | 6.216 | Ja | Ja | 1 |

Wanneer geen raildempers worden toegepast maar enkel een geluidscherm wordt toegepast speelt uiteraard hetzelfde als de variant incl. raildempers. De maximale geluidreductie van een 3 m hoog scherm bedraagt echter pas 92%. Vanwege de overweg blijkt het niet mogelijk de geluidbelasting verder terug te brengen.

Financieel doelmatige maatregel

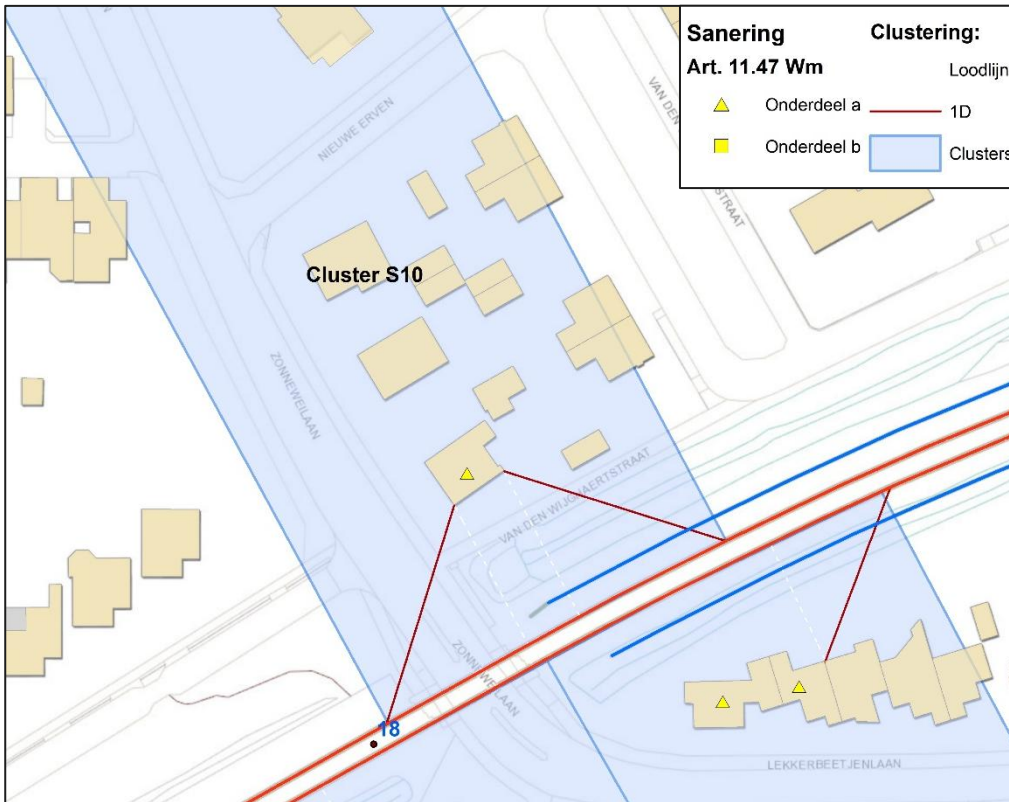
De voorkeur gaat uit naar bronmaatregelen eventueel in combinatie met schermmaatregelen. Indien het duidelijk is dat voor een cluster het veel gunstiger is om alleen een schermmaatregel te treffen (bijvoorbeeld omdat deze beduidend goedkoper is of akoestisch veel effectiever doordat er veel meer knelpunten mee worden weggenomen) gaat de voorkeur uit naar deze maatregel. Voor dit cluster wordt de schermmaatregel in combinatie met raildempers als maatregelpakket geadviseerd (variant RS3) (akoestisch effectiever).

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit de gebiedsvisie van de gemeente Vught.

6.5.2.7 Cluster S10

Cluster S10 ligt in Vught aan de noordzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster is één saneringsobject aanwezig, het betreft een saneringswoning conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. De geluidbelasting bedraagt 69 dB voor de woning (Zonneweilaan 10). In Figuur 30 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 30: Overzicht ligging Cluster S10

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 19.800 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 68 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen. Ter hoogte van het cluster is een reeds bestaand geluidscherm aanwezig. De maatregelpunten voor dit bestaande scherm worden eerst verrekend met het beschikbare budget. Het aantal maatregelpunten voor het bestaande scherm bedraagt 3.036 (2m x 33m).

Ter hoogte van dit cluster is nog houten bovenbouw aanwezig. De vervanging hiervan zorgt voor een geluidreductie, het effect hiervan is daarom voor dit cluster inzichtelijke gemaakt.

Tabel 44: Bovenbouwvervangng cluster S10

| Variant | Omschrijving | Restant overschrijdingen |
|---------|---------------------------------|--------------------------|
| R1 | Vervanging van houten bovenbouw | 1 |

De vervanging van de bovenbouw zorgt er niet voor dat de geluidbelasting wordt teruggebracht tot op of onder de streefwaarde.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met railedempers

Tabel 41 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 45: Doelmatigheidsafweging cluster S10 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R2 | Raildempers over 40 m op 2 sporen + bestaand scherm | 4.196 | Ja | 1 |

Dit cluster is deels gelegen tegenover de clusters S8 en S9, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt eveneens de streefwaarde nog niet bereikt. Dit komt mede doordat er een overweg aanwezig is ter hoogte van het cluster, hier kunnen geen raildempers toegepast worden.

Tabel 46 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 46: Doelmatigheidsafweging cluster S10 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R2) + 3 m hoog scherm over 36 m | 5.396 | Nee | Ja | 1 |
| RS2 | Raildempers (variant R2) + 4 m hoog scherm over 36 m | 6.228 | Nee | Ja | 1 |

Met een aanvullend geluidscherm van 4 m hoog over 36 m wordt de geluidbelasting nog niet teruggebracht tot op of onder de 65 dB ook behaald dit geluidscherm niet de minimale reductie van 5 dB en is daarmee ook niet doelmatig. Dit komt doordat de woning is gelegen ter hoogte van een overweg, hier is het niet mogelijk een geluidscherm of raildempers te plaatsen.

Er zijn geen aanvullende schermmaatregelen doelmatig.

Aangezien een geluidscherm in combinatie met raildempers de minimale geluidreductie van 5 dB niet behaald zal dit ook niet behaald worden met enkel een geluidscherm. Maatregelvarianten met enkel een geluidscherm zijn daarom ook niet afgewogen.

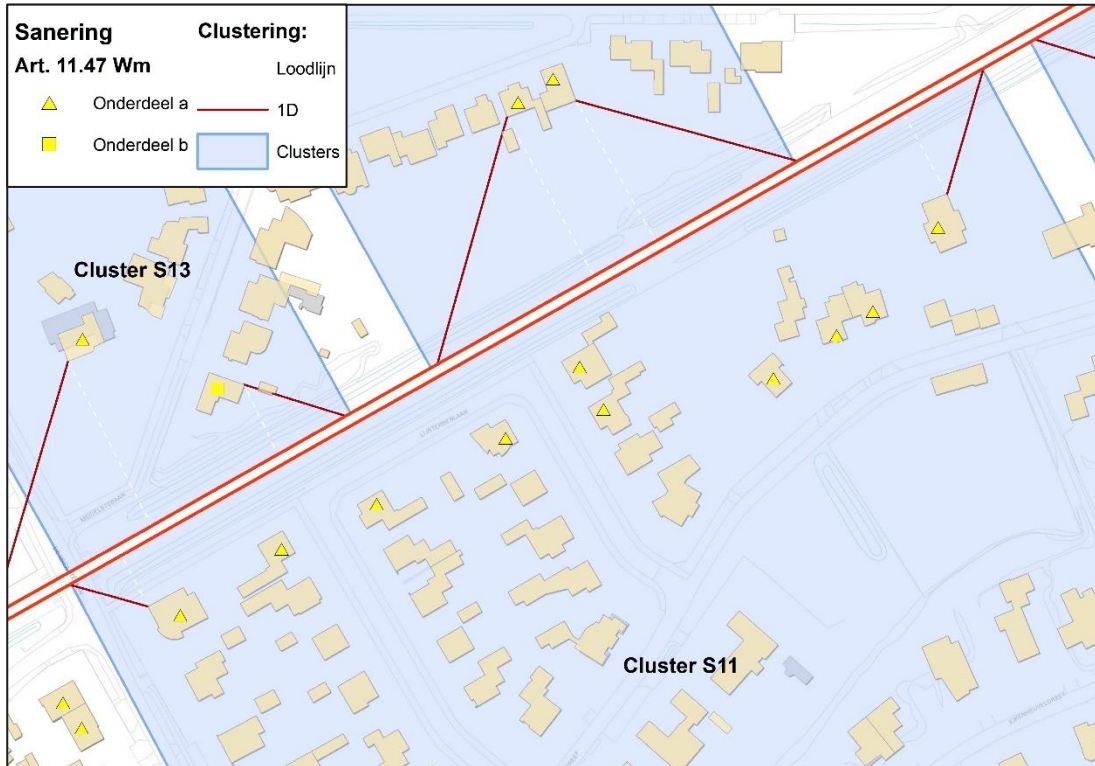
Financieel doelmatige maatregel

Vervanging van de houten bovenbouw en toepassing van raildempers over 40 m op 2 sporen (variant R2) is de financieel doelmatige maatregel.

De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Voor de woningen binnen dit cluster wordt ook op de andere gevels de saneringsstreefwaarde niet overschreden.

6.5.2.8 Cluster S11

Cluster S11 ligt in Vught aan de zuidzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster zijn 10 saneringsobjecten aanwezig, het zijn allemaal saneringswoningen conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. De geluidbelasting bedraagt maximaal 74 dB (De Bréautélaan 12). In Figuur 31 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 31: Overzicht ligging Cluster S11

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 102.100 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 363 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is geen houten bovenbouw meer aanwezig, vervanging van de bovenbouw zorgt dus niet voor een geluidreductie. Het effect hiervan is dus ook niet bepaald.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 47 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 47: Doelmatigheidsafweging cluster S11 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R1 | Raildempers over 350 m op 2 sporen | 13.050 | Ja | 7 |

Dit cluster is deels gelegen tegenover de clusters S12 en S13, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt voor 3 woningen de saneringsstreefwaarde bereikt.

Na toepassing van raildempers zijn opnieuw clusters gevormd (op basis van de nog aanwezige overschrijdingen na toepassing van raildempers).

In het midden van het cluster zijn de overschrijdingen al van de saneringsstreefwaarde al weggenomen waardoor het nieuwe cluster wordt opgeknipt in twee sub clusters. De woningen aan de westzijde liggen in Clusters S11a, het beschikbare budget bedraagt 81.900 en de lengte is 240 m. De woningen aan de oostzijde liggen in Clusters S10b, het beschikbare budget bedraagt 15.000 en de lengte is 72 m. Tabel 48 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 48: Doelmatigheidsafweging cluster S11 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| Cluster S11a | | | | | |
| RS1a | Raildempers (variant R1) + 1 m hoog scherm over 210 m | 26.717 | Ja | Ja | 6 |
| RS2a | Raildempers (variant R1) + 1,5 m hoog scherm over 210 m | 27.605 | Ja | Ja | 4 |
| RS3a | Raildempers (variant R1) + 2 m hoog scherm over 210 m | 28.655 | Ja | Ja | 1 |
| RS4a | Raildempers (variant R1) + 3 m hoog scherm over 210 m | 34.955 | Ja | Ja | 1 |
| Cluster S11b | | | | | |
| RS1b | Raildempers (variant R1) + 1 m hoog scherm over 63 m | 9.405 | Ja | Ja | 1 |
| RS2b | Raildempers (variant R1) + 1,5 m hoog scherm over 63 m | 9.657 | Ja | Ja | 0 |

Met de toepassing van een 2 m hoog scherm over 230 m voor cluster S11a wordt de geluidbelasting bij 5 woningen teruggebracht tot op of onder de 65 dB. Voor één woning kan de geluidbelasting niet worden teruggebracht tot op of onder de 65 dB aangezien deze is gelegen nabij een overweg, hier is het niet mogelijk om raildempers of schermen te plaatsen.

Voor clusters S11b voldoet een aanvullend scherm van 1,5 m+BS hoog over 63 m.

Maatregelvarianten RS3a en RS2b passen ruimschoots binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 49 presenteert verschillende mogelijke schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 49: Doelmatigheidsafweging cluster S11 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1,5 m scherm over 350 m | 30.370 | Ja | Ja | 7 |
| S2 | 2 m scherm over 350 m | 32.020 | Ja | Ja | 2 |
| S3 | 3 m scherm over 350 m | 41.920 | Ja | Ja | 1 |
| S4 | 4 m scherm over 350 m | 50.500 | Ja | Ja | 1 |

Wanneer er enkel geluidschermen worden toegepast is een 3 m+BS hoog scherm over 350 m noodzakelijk om voor 10 woningen de geluidbelasting terug te brengen tot op of onder de 65 dB. Ook met deze maatregel is het voor één woning niet mogelijk de overschrijding van de saneringsstreefwaarde weg te nemen.

Financieel doelmatige maatregel

De hierboven beschreven maatregelen zijn doelmatig. De voorkeur gaat uit naar bronmaatregelen eventueel in combinatie met schermmaatregelen. Indien het duidelijk is dat voor een cluster het veel gunstiger is om alleen een schermmaatregel te treffen (bijvoorbeeld omdat deze beduidend goedkoper is of akoestisch veel effectiever doordat er veel meer knelpunten mee worden weggenomen) gaat de voorkeur uit naar deze maatregel.

Met beide maatregelvarianten wordt de geluidbelasting voor 10 saneringswoningen teruggebracht tot op of onder de 65 dB. De kosten (RS3a en RS2b versus S3) zijn nagenoeg gelijk. Voor dit cluster wordt daarom de schermmaatregel in combinatie met raildempers (variant RS3a en RS2b) als maatregelpakket geadviseerd.

De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels/bouwlagen van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Voor 5 woningen binnen dit cluster wordt op een andere bouwlaag de saneringsstreefwaarde nog overschreden. Met een ophoging van het scherm voor cluster S11a kunnen de overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde alsnog weggenomen worden. Het scherm zal opgehoogd moeten worden van 2 m naar 3 m hoog. Deze ophoging past binnen het beschikbare budget (6.300 extra maatregelpunten).

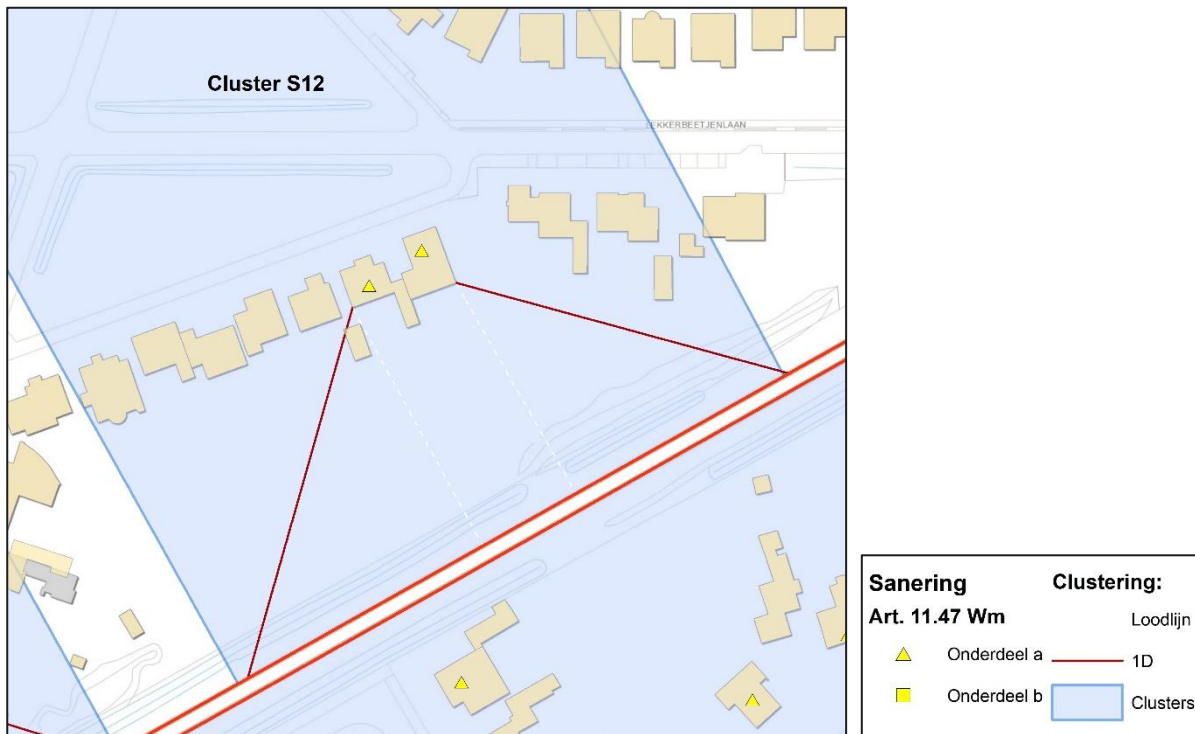
Met enkel de schermmaatregel (variant S3) wordt er eveneens de saneringsstreefwaarde nog overschreden voor enkele woningen op een andere bouwlaag/gevel. Voor deze maatregelvariant is het daarom ook noodzakelijk het scherm met 1 m op te hogen. Hierdoor is de maatregelvariant met geluidschermen in combinatie raildempers doelmatig.

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit de gebiedsvisie van de gemeente Vught.

6.5.2.9 Cluster S12

Cluster S12 ligt in Vught aan de noordzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster zijn 2 saneringsobjecten aanwezig, het zijn beide saneringswoningen conform artikel 11.57 Wm onderdeel a. De geluidbelasting bedraagt 66 dB (Lekkerbeetjenlaan 7 en 9). In Figuur 32 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 32: Overzicht ligging Cluster S12

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 43.000 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 146 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is geen houten bovenbouw meer aanwezig, vervanging van de bovenbouw zorgt dus niet voor een geluidreductie. Het effect hiervan is dus ook niet bepaald.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 50 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 50: Doelmatigheidsafweging cluster S12 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R1 | Raildempers over 146 m op 2 sporen | 4.321 | Ja | 0 |

Dit cluster is volledig gelegen tegenover cluster S11, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt de overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde weggenomen. Hiermee wordt de saneringsstreefwaarde al bereikt, aanvullende maatregelen (geluidschermen) zijn niet afgewogen.

Financieel doelmatige maatregel

Toepassen van raildempers over 146 m op 2 sporen is de financieel doelmatige maatregel.

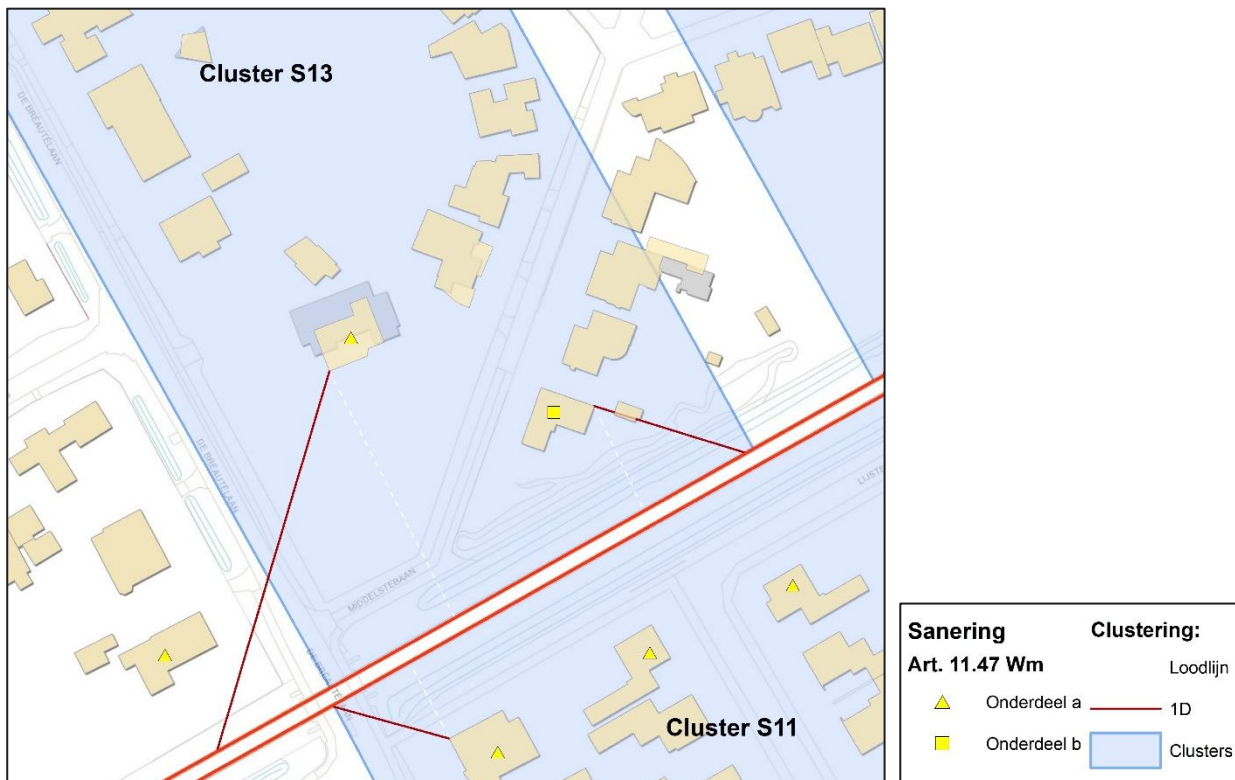
De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Voor de woningen binnen dit cluster wordt ook op de andere gevels de saneringsstreefwaarde niet overschreden.

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit de gebiedsvisie van de gemeente Vught.

6.5.2.10 Cluster S13

Cluster S13 ligt in Vught aan de noordzijde van het spoor richting Tilburg. Binnen dit cluster zijn 2 saneringsobjecten aanwezig, één saneringswoning conform artikel 11.57 Wm onderdeel a en één saneringswoning conform artikel 11.57 Wm onderdeel b. De geluidbelasting bedraagt maximaal 72 dB (Middelstebaan 44). De begrenzing van het cluster aan de westzijde is gebaseerd de aanwezigheid van een overweg. In Figuur 33 is het cluster en de ligging van de saneringsobjecten weergegeven.



Figuur 33: Overzicht ligging Cluster S13

Uit de berekeningen blijkt dat er voor het cluster een budget van 33.800 reductiepunten beschikbaar is. Het cluster heeft een totale lengte van 113 m. De maatregelvarianten zijn volledig in de zichthoek van het cluster gelegen.

Ter hoogte van dit cluster is geen houten bovenbouw meer aanwezig, vervanging van de bovenbouw zorgt dus niet voor een geluidreductie. Het effect hiervan is dus ook niet bepaald.

Afweging schermmaatregelen in combinatie met raildempers

Tabel 51 presenteert verschillende bronmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 51: Doelmatigheidsafweging cluster S13 - Bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| R1 | Raildempers over 104 m op 2 sporen | 3.016 | Ja | 2 |

Dit cluster is volledig gelegen tegenover cluster S11, maatregelpunten voor bronmaatregelen worden voor de overlappende delen van de clusters daarom 50/50 verdeeld (er is voldoende budget aan weerszijde van het spoor). Met de toepassing van raildempers over alle 2 de sporen wordt de overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde nog niet weggenomen. Dit komt mede doordat er een overweg aanwezig is ter hoogte van het cluster, hier kunnen geen raildempers toegepast worden.

Tabel 52 presenteert verschillende aanvullende schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 52: Doelmatigheidsafweging cluster S13 - Schermmaatregelen i.c.m. bronmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|--------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| RS1 | Raildempers (variant R1) + 1 m hoog scherm over 100 m | 11.316 | Ja | Ja | 1 |
| RS2 | Raildempers (variant R1) + 1,5 m hoog scherm over 90 m | 10.846 | Ja | Ja | 1 |
| RS3 | Raildempers (variant R1) + 2 m hoog scherm over 80 m | 10.376 | Ja | Ja | 0 |

Met een aanvullend geluidscherm van 2 m hoog over 80 m wordt voor de beide woningen de geluidbelasting ook teruggebracht tot op of onder de 65 dB.

Maatregelvariant RS3 past ruimschoots binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Afweging schermmaatregelen

Tabel 53 presenteert verschillende mogelijke schermmaatregelen met de bijbehorende kosten uitgedrukt in maatregelpunten conform het DMC.

Tabel 53: Doelmatigheidsafweging cluster S13 - Schermmaatregelen

| Variant | Omschrijving | Maatregelpunten | Min. 5 dB reductie | Binnen budget | Restant overschrijdingen |
|---------|-------------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| S1 | 1,5 m scherm over 100 m | 8.700 | Ja | Ja | 1 |
| S2 | 2 m scherm over 100 m | 9.200 | Ja | Ja | 0 |

Wanneer er enkel een geluidscherm wordt toegepast is eveneens een 2 m hoog over 100 m voldoende om de geluidbelasting terug te brengen tot op of onder de 65 dB.

Maatregelvariant S2 ruimschoots binnen het beschikbare budget. Regel 3 uit het DMC is niet toegepast (zie par. 2.7.3).

Financieel doelmatige maatregel

De voorkeur gaat uit naar bronmaatregelen eventueel in combinatie met schermmaatregelen. Indien het duidelijk is dat voor een cluster het veel gunstiger is om alleen een schermmaatregel te treffen (bijvoorbeeld omdat deze beduidend goedkoper is of akoestisch veel effectiever doordat er veel meer knelpunten mee worden weggenomen) gaat de voorkeur uit naar deze maatregel. Voor dit cluster wordt de schermmaatregel (beduidend goedkoper) geadviseerd (variant S2).

De afweging heeft plaatsgevonden op het maatgevende toetspunt van elke woning. Naderhand is beoordeeld of ook op de andere gevels/bouwlagen van de woningen binnen het cluster voldaan wordt aan de saneringsstreefwaarde. Voor één woning binnen dit cluster wordt op een andere bouwlaag de saneringsstreefwaarde nog overschreden. Ook met de toepassing van raildempers (bekostigd door cluster S11) wordt de saneringsstreefwaarde nog niet bereikt. Met een ophoging van het scherm is dit wel mogelijk. Het scherm zal opgehoogd moeten worden van 2 m naar 3 m hoog. Deze ophoging past binnen het beschikbare budget en is dus doelmatig (12.200 maatregelpunten).

Landschappelijke inpassing volgens de gebiedsvisie

Naast dat maatregelen worden afgedwongen op akoestische en financiële doelmatigheid worden de maatregelen ook getoetst op bezwaren vanuit stedenbouwkundige en landschappelijke aard. De geadviseerde maatregel past binnen de gestelde randvoorwaarden uit de gebiedsvisie van de gemeente Vught.

6.6 GPP-eindtoets

Dit is stap 11 uit het stappenschema (Figuur 7).

Ten behoeve van het berekenen van de te wijzigen GPP's zijn in ieder geval de projectbrongegevens overgenomen ter hoogte van de nieuwe geluidbeperkende maatregelen vanwege het project en ter hoogte van de GPP-overschrijdingen die niet door maatregelen weggenomen kunnen worden. Ter hoogte van de nieuwe geluidbeperkende maatregelen vanwege de gekoppelde sanering buiten de akoestische

projectgrenzen worden niet de projectbrongegevens opgenomen in het Geluidregister maar blijven de brongegevens uit het register gehandhaafd.

Ter voorkoming van rekenartefacten in de berekening van de nieuwe GPP's is een ruimere afbakening gehanteerd. Alle projectbrongegevens zijn overgenomen ter hoogte van de fysieke wijzigingen aan het spoor. De grens van het studiegebied is niet op station 's-Hertogenbosch gelegd, maar ten noorden hiervan. Dit conform regel 8 uit de brief van het Ministerie van I&M. Voor dit gebied worden de projectbrongegevens opgenomen in het Geluidregister en worden de GPP's aangepast (zowel verlaagd als verhoogd).

In totaal is het noodzakelijk om 157 GPP's te wijzigen. Dit aantal bestaat uit 151 verlagingen en 6 verhogingen. In Bijlage G zijn figuren en een tabel opgenomen met de te wijzigen GPP's.

6.7 Samenvatting doelmatige maatregelen

In onderstaande figuren zijn de geluidmaatregelen weergegeven. In Tabel 54 en Tabel 55 zijn de exacte afmetingen opgenomen. In totaal is er 5.381 m² geluidscherm doelmatig, 7.144 m raildemper en 1.560 m vervanging van houten bovenbouw (optelsom van alle doelmatige maatregelen. Bij geluidschermen is de hoogte van het scherm vermenigvuldigd met de lengte van het scherm). Gedetailleerdere figuren van de maatregelen zijn opgenomen in Bijlage E.

Tabel 54: Overdrachtsmaatregelen

| Cluster | Locatie | Oriëntatie | Hoogte t.o.v. BS [m] | Km van | Km tot | Lengte [m] |
|---------|-------------------------------------|------------|----------------------|--------|--------|------------|
| 1 | Parallelweg, 's-Hertogenbosch | Westzijde | 4* | 47,612 | 47,697 | 85 |
| 2 | Magistratenlaan, 's-Hertogenbosch | Westzijde | 1 | 48,538 | 48,788 | 250** |
| 4 | Postweg, Vught | Oostzijde | 3 | 49,998 | 50,089 | 91 |
| 4 | Postweg-Isabellastraat, Vught | Oostzijde | 2 | 50,089 | 50,358 | 269 |
| 4 | Isabellastraat-Molenvenseweg, Vught | Oostzijde | 3 | 50,358 | 50,688 | 330 |
| 4 | Molenvenseweg, Vught | Oostzijde | 4 | 50,688 | 50,738 | 50 |
| 4 | Pieter Bruegellaan, Vught | Oostzijde | 3 | 50,738 | 50,800 | 62 |
| 4 | Pieter Bruegellaan, Vught | Oostzijde | 2 | 50,800 | 50,832 | 32 |
| 5 | Willem III Laan, Vught | Westzijde | 2 | 50,260 | 50,582 | 322 |
| 5 | Verlengde Kampdijklaan, Vught | Westzijde | 3 | 50,582 | 50,626 | 44 |
| 5 | Verlengde Kampdijklaan, Vught | Westzijde | 4 | 50,626 | 50,670 | 44 |
| 5 | Johan Frisolaan, Vught | Westzijde | 2 | 50,670 | 50,724 | 54 |
| S3 | Kempenlandstraat, Vught | Westzijde | 1,5 | 53,496 | 53,551 | 55 |
| S4 | Zuidoosterlaan, Vught | Noordzijde | 1 | 18,396 | 18,534 | 138 |
| S5 | Van Hanswijkstraat, Vught | Zuidzijde | 1,5 | 18,386 | 18,581 | 195 |

| Cluster | Locatie | Oriëntatie | Hoogte t.o.v. BS [m] | Km van | Km tot | Lengte [m] |
|---------|--------------------------|------------|----------------------|--------|--------|------------|
| S6 | Notenluststraat, Vught | Zuidzijde | 2 | 18,231 | 18,358 | 127 |
| S9 | Zonneweilaan, Vught | Zuidzijde | 2 | 17,962 | 18,004 | 42 |
| S11 | Berkenheuveldreef, Vught | Zuidzijde | 1,5 | 17,873 | 17,936 | 63 |
| S11 | Lijsterbeslaan, Vught | Zuidzijde | 3 | 17,605 | 17,815 | 210 |
| S13 | Middelstebaan, Vught | Noordzijde | 3 | 17,608 | 17,688 | 80 |

* Het bestaande 2 m+BS hoge scherm ophogen met 2 m.

** Het geluidscherm dient langs de emplacementssporen geplaatst te worden, hierdoor is de werkelijke lengte 256 m

Tabel 55: Bronmaatregelen (Oriëntatie: sporen zijn genummerd van oost naar west)
(RD=raildemper, BB=betonnen bovenbouw)

| Cluster | Locatie | Oriëntatie | Bronmaatregel | Aantal sporen | Km van | Km tot | Lengte [m] |
|------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|------------|
| 1, 2 en 3 | Stationsgebied 's-Hertogenbosch | Alle sporen* | BB | - | 47,500 | 48,790 | 1.290 |
| 1 | Stationsgebied 's-Hertogenbosch | Nr. 8 (van 8) | RD | 1 | 47,542 | 47,754 | 212 |
| 3 | Stationsgebied 's-Hertogenbosch | Nr. 3 (van 8) | RD | 1 | 47,588 | 47,867 | 279 |
| 3 | Stationsgebied 's-Hertogenbosch | Nr. 3 (van 8) | RD | 1 | 47,910 | 48,340 | 430 |
| 3 | Stationsgebied 's-Hertogenbosch | Nr. 2 (van 8) | RD | 1 | 47,692 | 47,748 | 56 |
| 3 | Stationsgebied 's-Hertogenbosch | Nr. 1 (van 8) | RD | 1 | 47,600 | 48,366 | 766 |
| 2 | Zuidzijde 's-Hertogenbosch | Nr. 4 (van 4) | RD | 1 | 48,576 | 48,790 | 214 |
| 2 | Zuidzijde 's-Hertogenbosch | Nr. 3 (van 4) | RD | 1 | 48,603 | 48,790 | 187 |
| 2 | Zuidzijde 's-Hertogenbosch | Nr. 2 (van 4) | RD | 1 | 48,594 | 48,790 | 196 |
| 2 | Zuidzijde 's-Hertogenbosch | Nr. 1 (van 4) | RD | 1 | 48,597 | 48,790 | 193 |
| 4 en 5 | Noordzijde, Vught | Nr. 1 (van 4) | RD | 1 | 50,000 | 51,100 | 1.100 |
| 4 en 5 | Noordzijde, Vught | Nr. 2 (van 4) | RD | 1 | 50,000 | 50,720 | 720 |
| 4 en 5 | Noordzijde, Vught | Nr. 3 (van 4) | RD | 1 | 50,224 | 50,720 | 496 |
| 4 en 5 | Noordzijde, Vught | Nr. 4 (van 4) | RD | 1 | 50,224 | 51,075 | 851 |
| S4 t/m S10 | Westzijde, Vught | Alle sporen* | BB | - | 17,985 | 18,628 | 643 |

| Cluster | Locatie | Oriëntatie | Bronmaatregel | Aantal sporen | Km van | Km tot | Lengte [m] |
|------------|---------------------------|------------------|---------------|---------------|--------|--------|------------|
| S4 en S5 | Van Hanswijkstraat, Vught | Nr. 1, 2 (van 2) | RD | 2 | 18,388 | 18,628 | 240 |
| S8 en S10 | Lekkerbeetjenlaan, Vught | Nr. 1, 2 (van 2) | RD | 2 | 18,032 | 18,087 | 55 |
| S9 en S10 | Zonneweilaan, Vught | Nr. 1, 2 (van 2) | RD | 2 | 17,959 | 18,013 | 54 |
| S11 en S12 | Lijsterbeslaan, Vught | Nr. 1, 2 (van 2) | RD | 2 | 17,590 | 17,941 | 351 |
| S11 | Eikenlaan, Vught | Nr. 1, 2 (van 2) | RD | 2 | 17,548 | 17,570 | 22 |

* Voor alle sporen waar nog geen betonnen bovenbouw aanwezig is geldt dat deze vervangen dient te worden voor betonnen bovenbouw. In Bijlage E zijn de plaatsen waar sprake is van bovenbouwvervanging aangegeven op een kaart.

6.8 Toets binnenniveau en cumulatie

Indien woningen overblijven waarvoor, na afweging van maatregelen, een toename van de geluidbelasting overblijft, dient een gevelmaatregelenonderzoek aan te tonen of voldaan kan worden aan de gestelde binnenwaarden vanwege railverkeer, zoals aangegeven in Tabel 1. Voor deze woningen geldt een maximale binnenwaarde van 41 dB. Het onderzoek naar eventuele gevelmaatregelen maakt geen deel uit van dit onderzoek. De geluidbelasting binnen de woningen dient binnen een termijn van twee jaar nadat het besluit onherroepelijk is geworden teruggebracht te worden tot een waarde die ten minste 3 dB is gelegen onder de binnenwaarde. In Tabel 56 is een lijst met deze woningen opgenomen, het betreft in totaal 5 woningen.

Tabel 56: Woningen met een overschrijding na doelmatige maatregelen

| Woonplaats | Adres | Geluidbelasting Lden [dB] |
|------------|-------------------|---------------------------|
| Vught | Spoorlaan 8 | 66 |
| Vught | Spoorlaan 23 | 69 |
| Vught | Zonneweilaan 10 | 68 |
| Vught | Zonneweilaan 15 | 68 |
| Vught | De Bréautélaan 12 | 71 |

Alle 5 woningen betreffen saneringswoningen. Voor saneringswoningen is artikel 11.33 lid 6 Wm niet van toepassing. Hierdoor hoeft er niet gekeken te worden naar de samenloop van geluidbronnen op de geluidbelasting. De cumulatieve geluidbelasting is dus voor de 5 bovenstaande woningen niet inzichtelijk gemaakt, omdat dit saneringswoningen zijn.

7 TIJDELIJKE SITUATIE SPOOR

Ter plaatse van de verdiepte ligging in Vught worden tijdelijke sporen aangelegd. De tijdelijke sporen komen ten westen van het bestaande spoor en de te bouwen verdiepte ligging te liggen. Aan de noordzijde van Vught is het daarom noodzakelijk de bestaande geluidschermen te verwijderen. In dit hoofdstuk wordt beschreven welke geluidbeperkende maatregelen er genomen worden om de geluidoverlast ten gevolge van deze tijdelijke sporen te beperken.

Maatregelen

Er is geen wettelijk toetsingskader om geluidmaatregelen af te wegen voor een tijdelijke situatie. Art 11.36 lid 3 Wm zal van toepassing zijn. Dit houdt in dat er vrijstelling van naleving GPP's wordt verkregen gedurende de bouwfase en gebruik van het tijdelijke spoor.

Zorgvuldigheidshalve (uit oogpunt van een goede ruimtelijke ordening) is de tijdelijke situatie getoetst en zijn maatregelen bepaald. Omdat de het tijdelijk spoor naar het westen verplaatst wordt ten opzichte van het huidige spoor, is voor de woningen aan de westzijde van het spoor onderzocht wat de geluidtoename is ten opzichte van het $L_{den,GPP}$. Het resultaat hiervan is visueel weergegeven in Bijlage H. Het blijkt dat voor 114 woningen aan de westzijde van het spoor het $L_{den,GPP}$ wordt overschreden wanneer er geen aanvullende maatregelen worden getroffen. De maximale toename ten opzichte van het $L_{den,GPP}$ bedraagt 13 dB. Deze toename wordt voornamelijk veroorzaakt doordat het bestaande geluidscherm verwijderd moet worden vanwege de aanleg van het tijdelijk spoor.

Omdat er geen toetsingskader is, is er ook geen wettelijke verplichting om maatregelen af te wegen conform het doelmatigheidscriterium. Om de toenames ten opzichte van het $L_{den,GPP}$ weg te nemen is het volgende schermvoorstel voorgesteld:

- Bestaande schermen (westzijde spoor) ten noorden van de N65 terugplaatsen met uniforme hoogte
- Bestaand scherm in de oksel van de boog richting Tilburg terugplaatsen
- Nieuwe schermen (westzijde spoor) vanaf zuidzijde N65 tot aan de Glorieuxlaan

Er is onderzocht wat het effect is van deze schermen voor de geluidbelasting op de woningen ten opzichte van het $L_{den,GPP}$. Het resultaat hiervan is visueel weergegeven in Bijlage H. Met het toepassen van deze schermen blijft er bij 1 van de eerdergenoemde 114 woningen een overschrijding over. Bij de overige 113 woningen wordt geen toename meer geconstateerd. Het betreft een toename van maximaal 1 dB op de bovenste verdieping. Op de begane grond wordt geen toename meer geconstateerd. De schermmaatregelen (Tabel 57) zijn daarmee effectief.

Tabel 57: Geluidschermen tijdelijke situatie

| Locatie | Van km | Tot km | Lengte [m] | Hoogte t.o.v. BS | Zijde |
|------------------------------|--------|--------|------------|------------------|-----------|
| Postweg – Loonsebaan | 50,260 | 50,529 | 269 | 2,0 | Westzijde |
| Loonsebaan – Margrietlaan | 50,573 | 50,987 | 414 | 2,0 | Westzijde |
| Aert Heymlaan | 18,899 | 19,000 | 101 | 1,5 | Westzijde |
| N65 – Helvoirtseweg | 51,410 | 51,565 | 155 | 1,5 | Westzijde |
| Helvoirtseweg – Esschestraat | 51,630 | 52,155 | 525 | 1,5 | Westzijde |
| Esschestraat – Glorieuxlaan | 52,177 | 52,380 | 203 | 1,5 | Westzijde |

GPP's

In de tijdelijke situatie van het spoor wordt ontheffing verkregen op de naleving van de geluidproductieplafonds (artikel 11.36 lid 3 Wm). De vrijstelling gaat in met ingang van het kalenderjaar waarin de beheerder aan Onze Minister heeft medegedeeld dat met de werkzaamheden aan de spoorweg

ter uitvoering van het besluit is begonnen. De vrijstelling geldt tot en met het kalenderjaar waarin de uitvoering van de werkzaamheden zijn afgerond (artikel 11.36 lid 4 Wm). Na uitvoering van de werkzaamheden is de beheerder weer verantwoordelijk voor de naleving van de geluidproductieplafonds (artikel 11.10 Wm).

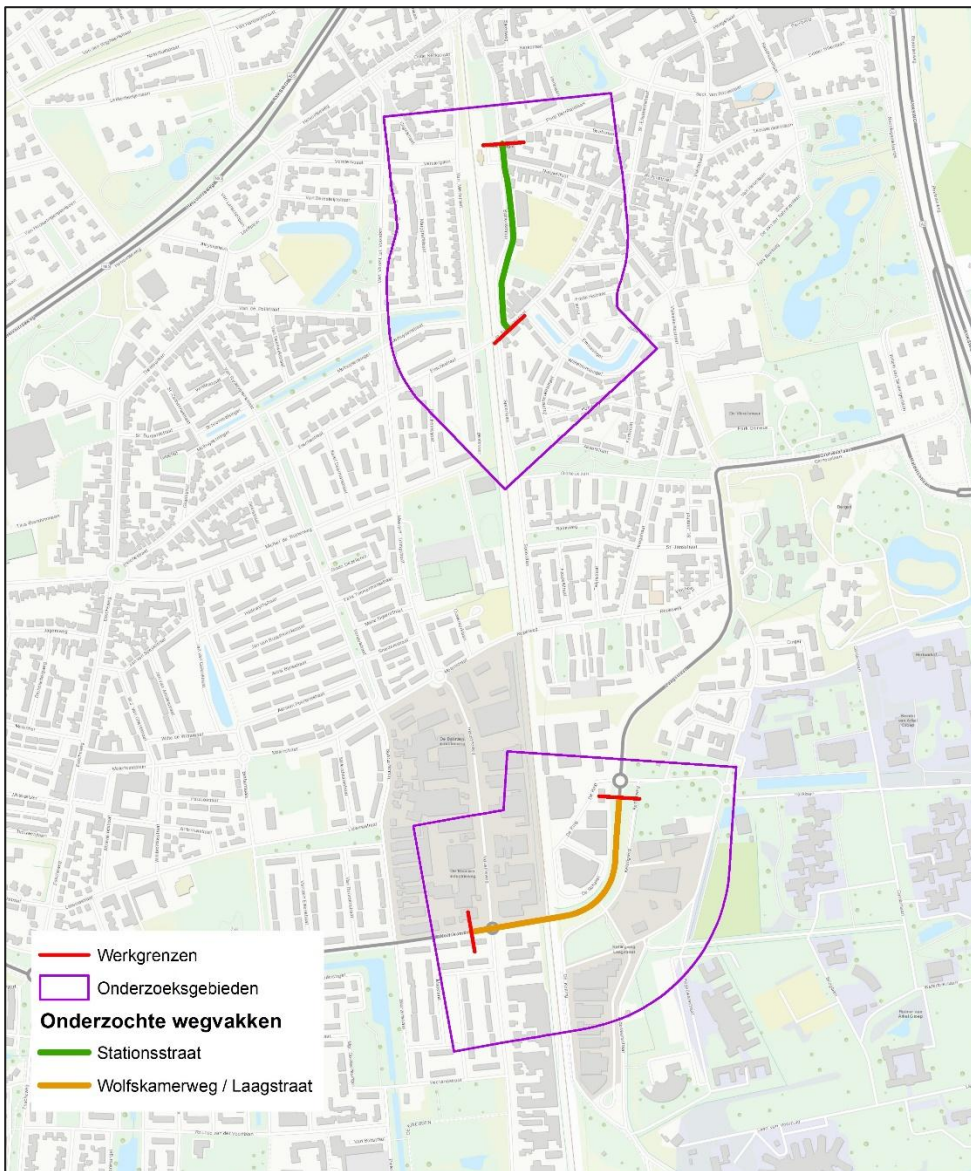
8 VERKEERSLAWAAI KRUISENDE WEGEN

Vanwege de aanpassingen aan de spoorlijn Meteren-Boxtel wordt op diverse locaties in Vught het onderliggend wegennet aangepast. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om een andere inrichting van kruisende of parallelle wegen. Volgens de Wet geluidhinder dienen de wijzigingen aan deze wegvakken te worden getoetst aan de regelgeving en de grenswaarden van deze wet.

In eerste instantie moet worden onderzocht of ten gevolge van de wijzigingen aan de wegvakken en de verandering van de verkeersintensiteit, als gevolg van het project PHS Meteren-Boxtel, de geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten langs deze wegvakken met 2 dB of meer toeneemt. Er is dan sprake van 'reconstructie' in de zin van de Wet geluidhinder. Wanneer dit het geval is moet vervolgens onderzocht worden of het mogelijk is om de toename van de geluidbelasting weg te nemen met doelmatige, geluidbeperkende maatregelen.

In Bijlage I is het "Reconstructie-onderzoek te wijzigen wegen vanwege PHS Meteren-Boxtel" opgenomen. Uit dat onderzoek blijkt dat de N65 (met aansluitende wegen), de Wolfskamerweg / Laagstraat en de Stationsstraat onderzocht dienen te worden. De onderzoeken naar de Wolfskamerweg / Laagstraat en de Stationsstraat zijn in deze bijlage opgenomen (zie ook Figuur 34).

De N65 en aansluitende wegen (Lekkerbeetjenlaan en aansluiting met Rembrandtlaan) zijn apart onderzocht in het Rapport "PHS Meteren-Boxtel wijziging N65".



Figuur 34: Onderzoeksgebieden onderliggende wegen

Het blijkt dat er zowel bij de Stationsstraat als de Wolfskamerweg / Laagstraat geen sprake is van reconstructie zoals gesteld in de Wet geluidhinder. De maximale toename bij de woningen gelegen langs de Wolfskamerweg bedraagt maximaal 1dB. Ter hoogte van de Stationsstraat neemt de geluidbelasting ten opzichte van de grenswaarde licht af.

Omdat er bij beide locaties geen sprake is van reconstructie zijn de effecten en toepasbaarheid van geluidmaatregelen niet onderzocht.

9 CONCLUSIES

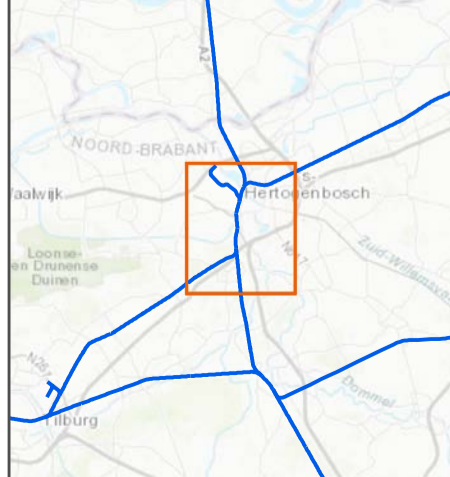
Uit voorliggend akoestisch onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De toetsing van de projectsituatie aan de vigerende geluidproductieplafonds is uitgevoerd met het programma Soundbase. Uit de toetsing blijkt dat voor 31 referentiepunten het geluidproductieplafond wordt overschreden. De overschrijding bedraagt maximaal 10,1 dB. Er zijn twee oorzaken voor de berekende overschrijdingen:
 - De GPP-overschrijdingen ten noorden van Vught aansluiting worden veroorzaakt doordat enkele geluidschermen niet gehandhaafd kunnen blijven vanwege de aanleg van het vierde spoor en de verdiepte ligging.
 - De geluidproductieplafonds t.h.v. station 's-Hertogenbosch zijn vastgesteld op basis van TB Sporen in Den Bosch. Deze GPP's zijn lager vastgesteld dan voor de sporen buiten de projectgrens van TB Sporen in Den Bosch waar de geluidproductieplafonds zijn gebaseerd op de treinintensiteiten van 2006, 2007 en 2008 + 1,5 dB.
- Op basis van een doelmatigheidsafweging kunnen 8 clusters gevormd worden binnen de akoestische projectgrenzen en 10 clusters buiten de akoestische project grenzen (gekoppelde sanering). Voor deze clusters zijn maatregelen afgewogen. Een opsomming van de doelmatige maatregelen zijn opgenomen in Tabel 54 en Tabel 55. In totaal is er 5.381 m² geluidscherm doelmatig, 7.144 m raildemper en 1.560 m vervanging van houten bovenbouw.
- Voor 5 woningen blijkt het niet mogelijk om de overschrijding van de streefwaarde weg te nemen met geluidmaatregelen. Voor deze woningen is het noodzakelijk een onderzoek naar de gevelwering uit te voeren om te toetsen aan de grenswaarden voor het binnenniveau. Wanneer sprake is van een overschrijding van het binnenniveau zullen gevelmaatregelen worden voorgesteld.
- De geluidwaarde op de referentiepunten zijn berekend met de toepassing van de doelmatige maatregelen. In Bijlage G zijn de nieuw vast te stellen geluidproductieplafonds opgenomen.
- Door het terugplaatsen van enkele bestaande geluidschermen en het plaatsen van enkele nieuwe geluidschermen in de tijdelijke situatie kan de hinder worden beperkt. De maatregelen (hoogte en afmetingen) zijn opgenomen in Tabel 57.
- Vanwege de aanpassingen aan de spoorlijn Meteren-Boxtel wordt op diverse locaties in Vught het onderliggend wegennet aangepast. In Bijlage I is het "Reconstructie-onderzoek te wijzigen wegen vanwege PHS Meteren-Boxtel" opgenomen. Het blijkt dat er geen sprake is van reconstructie zoals gesteld in de Wet geluidhinder.

BIJLAGE A SITUATIE



- Legenda :**
- Sporen Geluidregister
 - Sporen Project
 - Kilometrering
 - ▨ Akoestische projectgrenzen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht situatie

opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:25.000
 0 250 500 1.000 1.500 m

BIJLAGE B UITGANGSPUNTEN

Gegevens aangeleverde prognose projectsituatie

Materieel en intensiteiten per trajectdeel volgens Goederenprognose WLO2_2040 Hoog , prognosejaar 2040

| Baanvak Diezebrug aansl. - Den Bosch | | Geluid Prognose WLO2_2040 Hoog Projectsituatie | | | |
|------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| | | Rekeneenheden/uur | | | |
| | | (gemiddeld over een etmaalperiode in beide richtingen samen) | | | |
| | | [afgerond op één decimaal] | | | |
| Materieeltype | Categorie | Dag (7.00-19.00) | Avond (19.00-23.00) | Nacht (23.00-7.00) | Stopstations |
| DE-LOC-6400 | 6 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | - |
| E-LOC | 3 | 1,8 | 2,0 | 1,3 | - |
| GOEDEREN | 4 | 11,4 | 12,5 | 7,8 | - |
| GOEDEREN-ALT | 11 | 45,7 | 49,9 | 31,2 | - |
| SLT-R | 8 | 22,2 | 19,2 | 6,2 | Ht |
| VIRM-R | 8 | 94,6 | 81,6 | 26,2 | Ht |
| DE-LOC-6400 | 6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - |
| E-LOC | 3 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | - |
| GOEDEREN | 4 | 1,3 | 1,5 | 0,9 | - |
| GOEDEREN-ALT | 11 | 5,4 | 5,8 | 3,7 | - |
| E-LOC | 3 | 4,0 | 4,0 | 1,3 | Ht |
| IC-R-ALT | 3 | 44,0 | 44,0 | 14,1 | Ht |
| SGM-R | 3 | 19,5 | 16,8 | 5,4 | Ht |
| van/naar Utrecht | | | | | |
| van/naar Oss | | | | | |

| Baanvak Den Bosch - Vught aansl. | | Geluid Prognose WLO2_2040 Hoog Projectsituatie | | | |
|--------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| | | Rekeneenheden/uur | | | |
| | | (gemiddeld over een etmaalperiode in beide richtingen samen) | | | |
| | | [afgerond op één decimaal] | | | |
| Materieeltype | Categorie | Dag (7.00-19.00) | Avond (19.00-23.00) | Nacht (23.00-7.00) | Stopstations |
| DE-LOC-6400 | 6 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | - |
| E-LOC | 3 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | - |
| GOEDEREN | 4 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | - |
| GOEDEREN-ALT | 11 | 11,4 | 12,4 | 7,7 | - |
| E-LOC | 3 | 4,0 | 4,0 | 1,3 | Ht |
| IC-R-ALT | 3 | 44,0 | 44,0 | 14,1 | Ht |
| SGM-R | 3 | 16,7 | 14,4 | 4,6 | Ht |
| DE-LOC-6400 | 6 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | - |
| E-LOC | 3 | 1,6 | 1,7 | 1,1 | - |
| GOEDEREN | 4 | 9,9 | 10,8 | 6,8 | - |
| GOEDEREN-ALT | 11 | 39,7 | 43,3 | 27,1 | - |
| SGM-R | 3 | 13,9 | 12,0 | 3,9 | Ht |
| VIRM-R | 8 | 94,6 | 81,6 | 26,2 | Ht |

van/naar Tilburg

van/naar Boxtel

| Baanvak Vught aansl. - Tilburg Industrieterrein | | Geluid Prognose WLO2_2040 Hoog Projectsituatie | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| | | Rekeneenheden/uur | | | |
| | | (gemiddeld over een etmaalperiode in beide richtingen samen) | | | |
| | | [afgerond op één decimaal] | | | |
| Materieeltype | Categorie | Dag (7.00-19.00) | Avond (19.00-23.00) | Nacht (23.00-7.00) | Stopstations |
| DE-LOC-6400 | 6 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | - |
| E-LOC | 3 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | - |
| GOEDEREN | 4 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | - |
| GOEDEREN-ALT | 11 | 11,4 | 12,4 | 7,7 | - |
| E-LOC | 3 | 4,0 | 4,0 | 1,3 | - |
| IC-R-ALT | 3 | 44,0 | 44,0 | 14,1 | - |
| SGM-R | 3 | 16,7 | 14,4 | 4,6 | - |

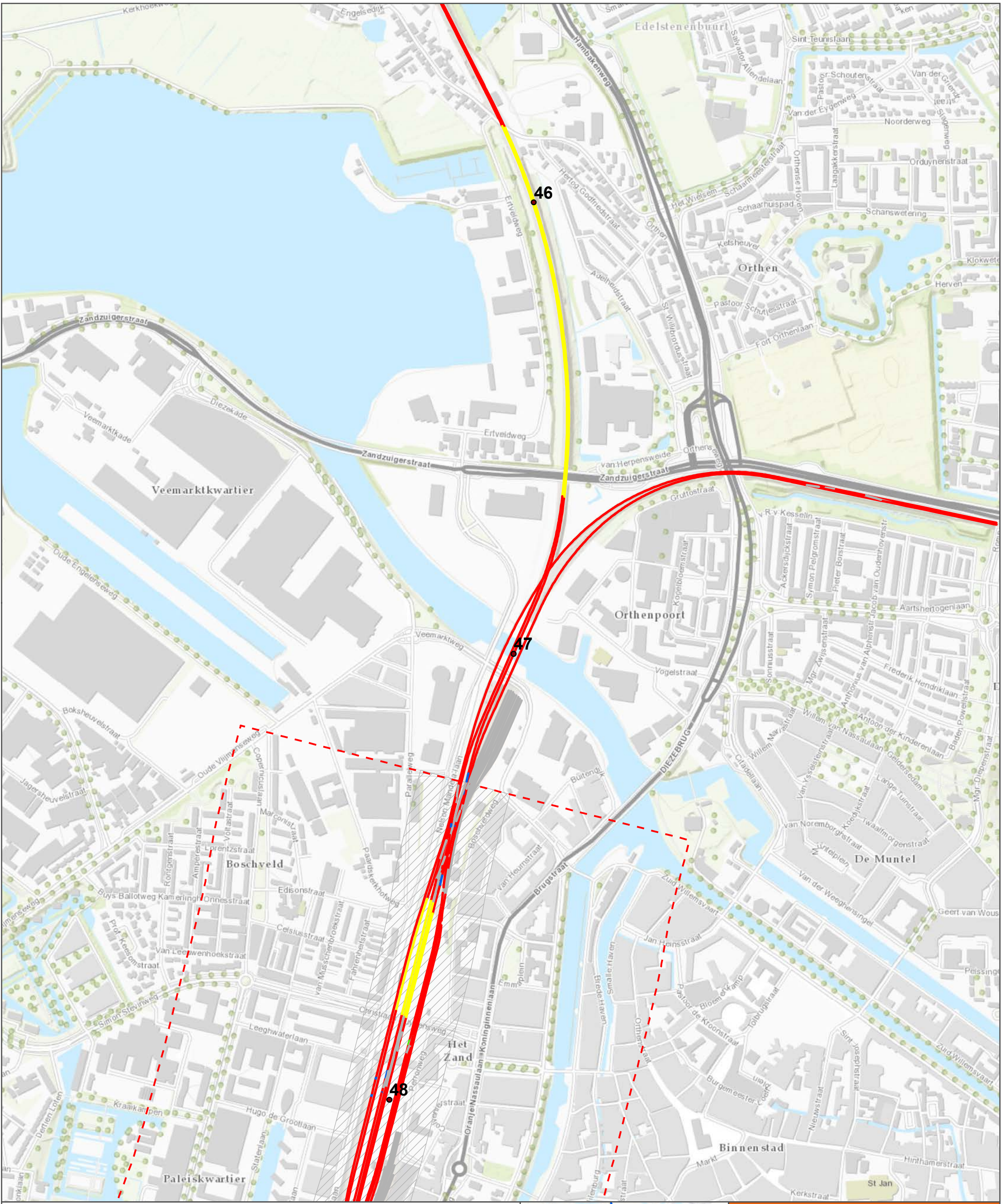
| Baanvak Vught aansl. - Boxtel | | Geluid Prognose WLO2_2040 Hoog Projectsituatie | | | |
|-----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| | | Rekeneenheden/uur | | | |
| | | (gemiddeld over een etmaalperiode in beide richtingen samen) | | | |
| | | [afgerond op één decimaal] | | | |
| Materieeltype | Categorie | Dag (7.00-19.00) | Avond (19.00-23.00) | Nacht (23.00-7.00) | Stopstations |
| DE-LOC-6400 | 6 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | - |
| E-LOC | 3 | 1,6 | 1,7 | 1,1 | - |
| GOEDEREN | 4 | 9,9 | 10,8 | 6,8 | - |
| GOEDEREN-ALT | 11 | 39,7 | 43,3 | 27,1 | - |
| SGM-R | 3 | 13,9 | 12,0 | 3,9 | Vg Btl |
| VIRM-R | 8 | 94,6 | 81,6 | 26,2 | - |

| Baanvak Oss - Diezebrug aansl. | | Geluid Prognose WLO2_2040 Hoog Projectsituatie | | | |
|------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| | | Rekeneenheden/uur | | | |
| | | (gemiddeld over een etmaalperiode in beide richtingen samen) | | | |
| | | [afgerond op één decimaal] | | | |
| Materieeltype | Categorie | Dag (7.00-19.00) | Avond (19.00-23.00) | Nacht (23.00-7.00) | Stopstations |
| DE-LOC-6400 | 6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - |
| E-LOC | 3 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | - |
| GOEDEREN | 4 | 1,3 | 1,5 | 0,9 | - |
| GOEDEREN-ALT | 11 | 5,4 | 5,8 | 3,7 | - |
| E-LOC | 3 | 4,0 | 4,0 | 1,3 | O |
| IC-R-ALT | 3 | 44,0 | 44,0 | 14,1 | O |
| SGM-R | 3 | 19,5 | 16,8 | 5,4 | O Ow Rs Hto |

Afkortingen stopstations:

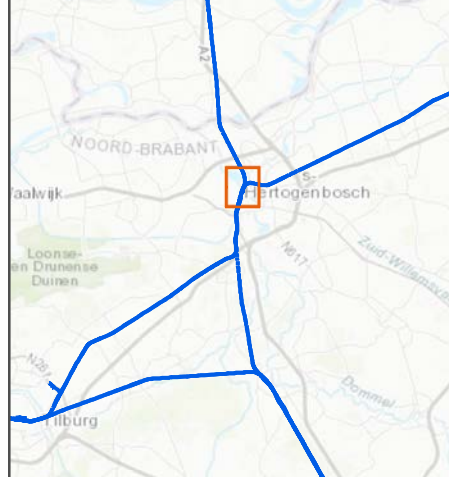
- Ht = 's-Hertogenbosch
- Vg = Vught
- Btl = Boxtel
- O = Oss
- Ow = Oss West
- Rs = Rosmalen
- Hto = 's-Hertogenbosch Oost

Gegevens bovenbouw plansituatie



Legenda :

- Kilometring
- BB=0 / zelf gedefinieerd / standaard BB=1
- BB=1 / Betonnen dwarsliggers / doorgelaste rails
- BB=2 / Houten dwarsliggers / doorgelaste rails
- BB=3 / Houten dwarsliggers / spoor met voegen
- BB=10 / Raildempers op betonnen dwarsliggers
- - - Onderzoeksgedebied
- ▨ Gebied sporen aangepast project



PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht bovenbouwtype
 Plansituatie

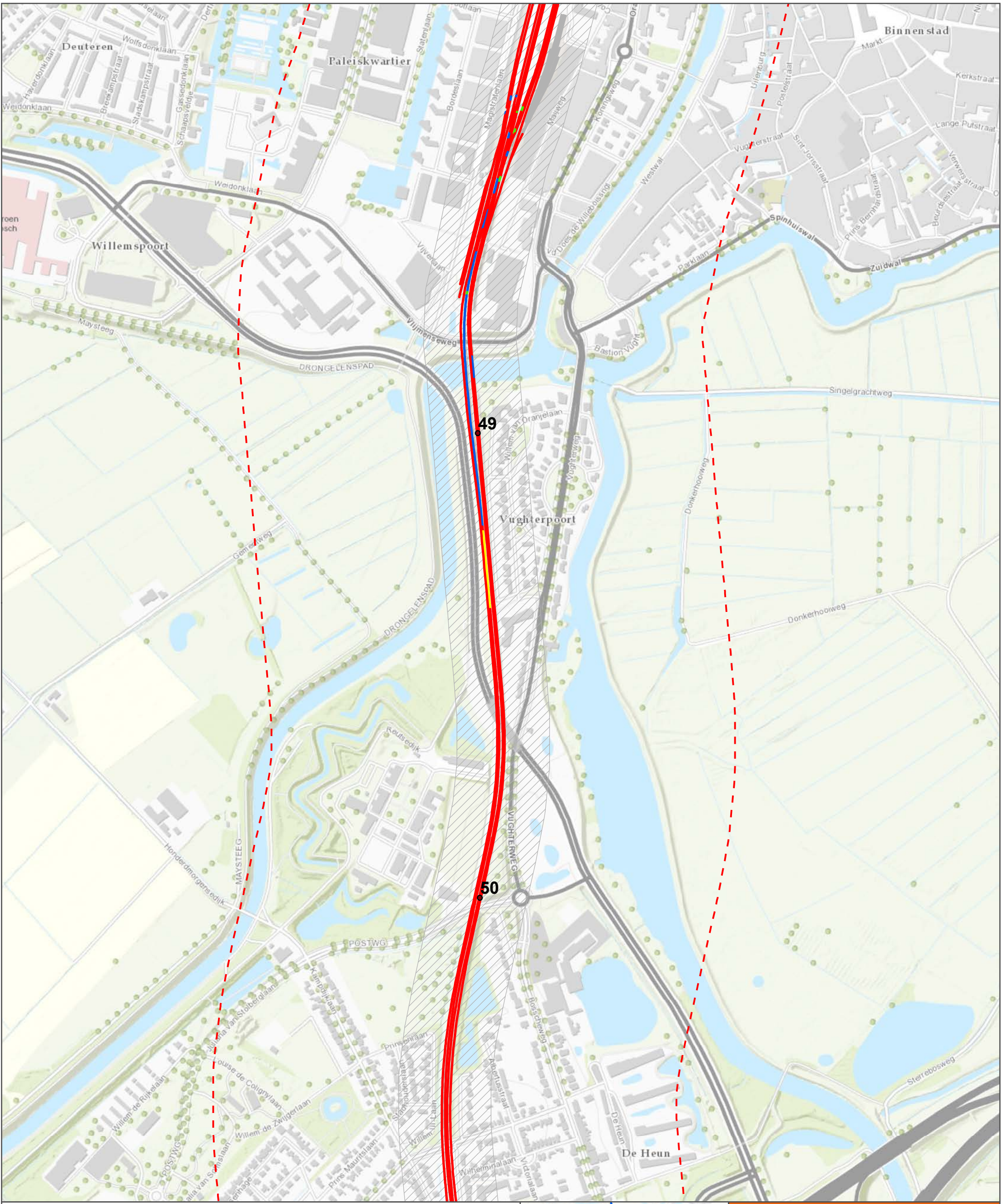
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 25-10-2017 D01021.000175

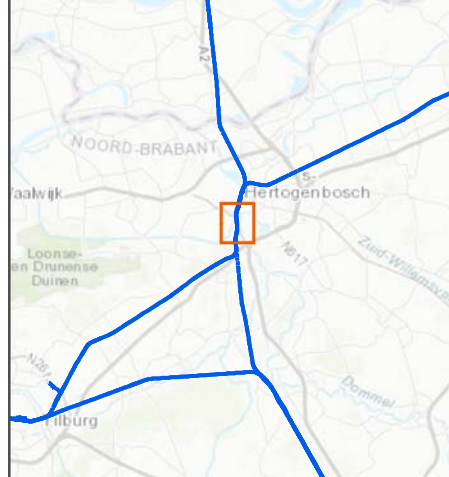
schaal (A4): 1:7.500

0 75 150 300 450 m



Legenda :

- Kilometring
- ▭ Onderzoeksged
- ▨ Gebied sporen aangepast project
- Bovenbouwtype**
- BB=0 / zelf gedefinieerd / standaard BB=1
- BB=1 / Betonnen dwarsliggers / doorgelaste rails
- BB=2 / Houten dwarsliggers / doorgelaste rails
- BB=3 / Houten dwarsliggers / spoor met voegen
- BB=10 / Raildempers op betonnen dwarsliggers



PHS Meteren-Bosten
Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht bovenbouwtype
 Plansituatie

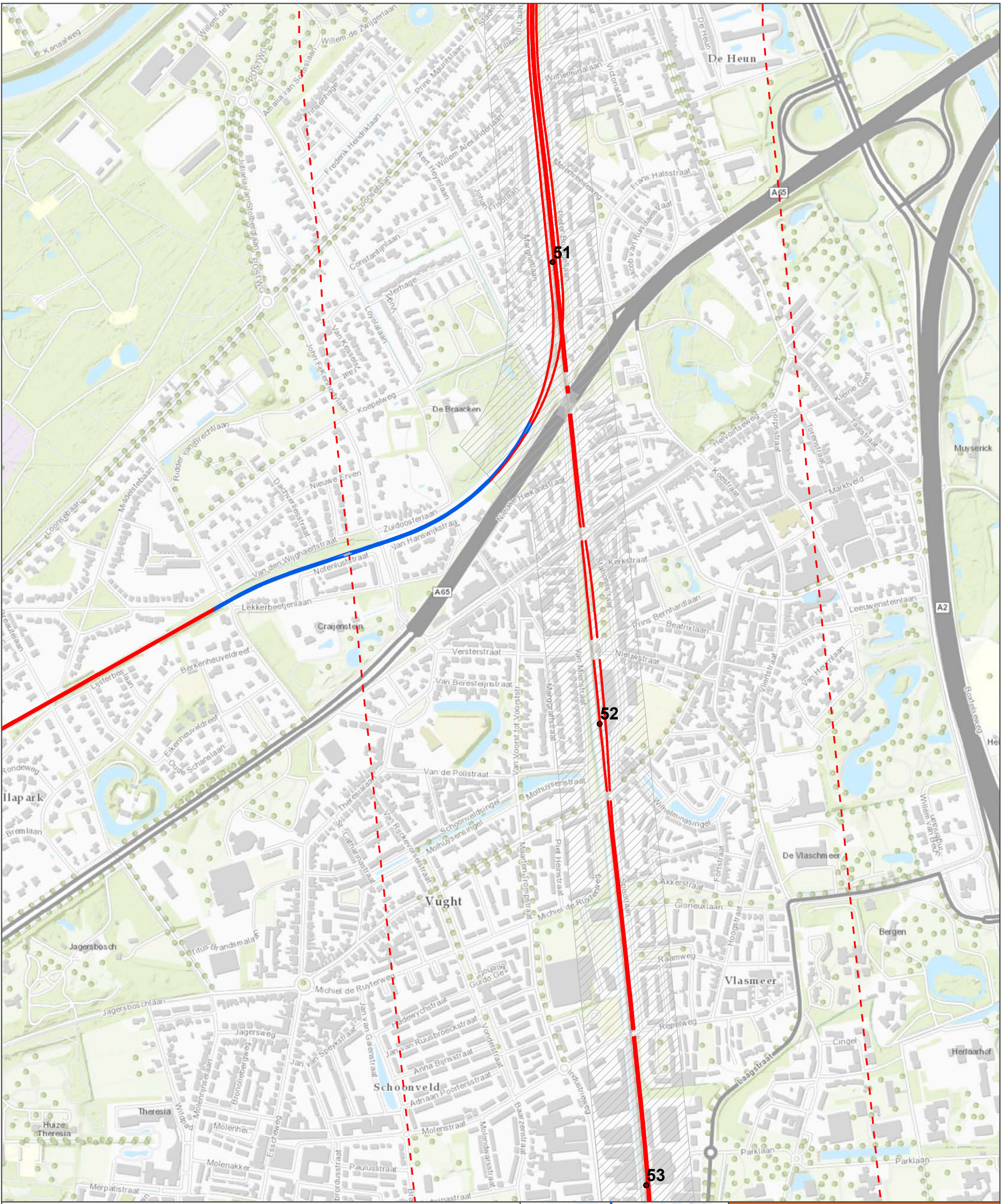
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 25-10-2017 D01021.000175

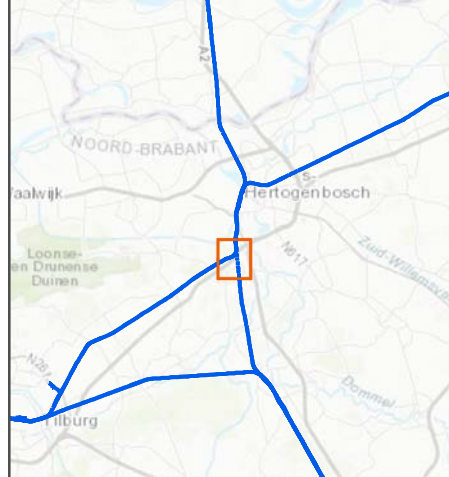
schaal (A4): 1:7.500

0 75 150 300 450 m



Legenda :

- Kilometring
- ▭ Onderzoeksgebied
- Bovenbouwtype**
- BB=0 / zelf gedefinieerd / standaard BB=1
- BB=1 / Betonnen dwarsliggers / doorgelaste rails
- BB=2 / Houten dwarsliggers / doorgelaste rails
- BB=3 / Houten dwarsliggers / spoor met voegen
- BB=10 / Raildempers op betonnen dwarsliggers
- ▨ Gebied sporen aangepast project



PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht bovenbouwtype
 Plansituatie

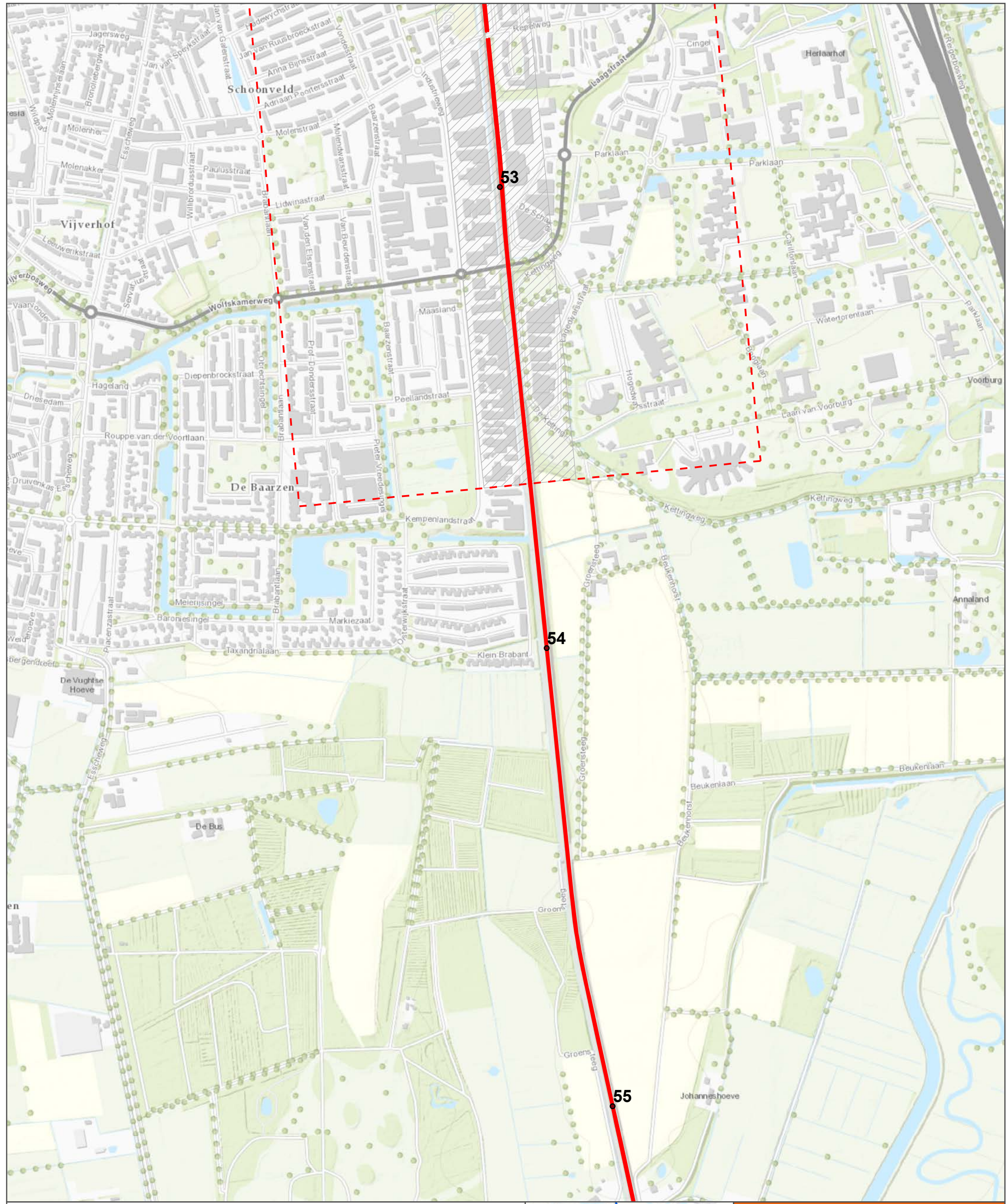
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 25-10-2017 D01021.000175

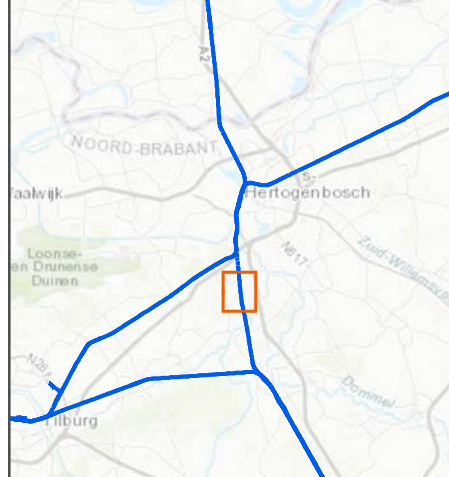
schaal (A4): 1:7.500

0 75 150 300 450 m



Legenda :

- Kilometring
- ▭ Onderzoeksgebied
- Bovenbouwtype**
- BB=0 / zelf gedefinieerd / standaard BB=1
- BB=1 / Betonnen dwarsliggers / doorgelaste rails
- BB=2 / Houten dwarsliggers / doorgelaste rails
- BB=3 / Houten dwarsliggers / spoor met voegen
- BB=10 / Raildempers op betonnen dwarsliggers
- ▨ Gebied sporen aangepast project



PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht bovenbouwtype
 Plansituatie

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 25-10-2017 D01021.000175

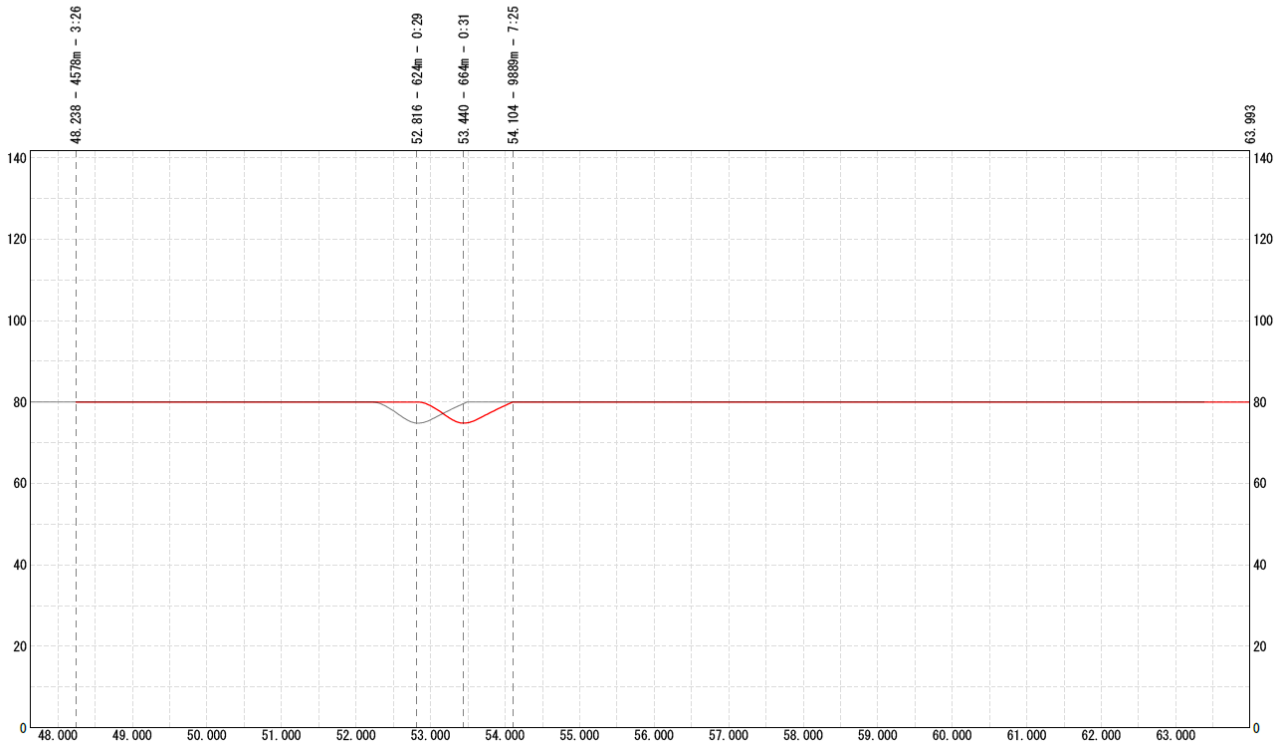
schaal (A4): 1:7.500

0 75 150 300 450 m

Gegevens snelheden plansituatie

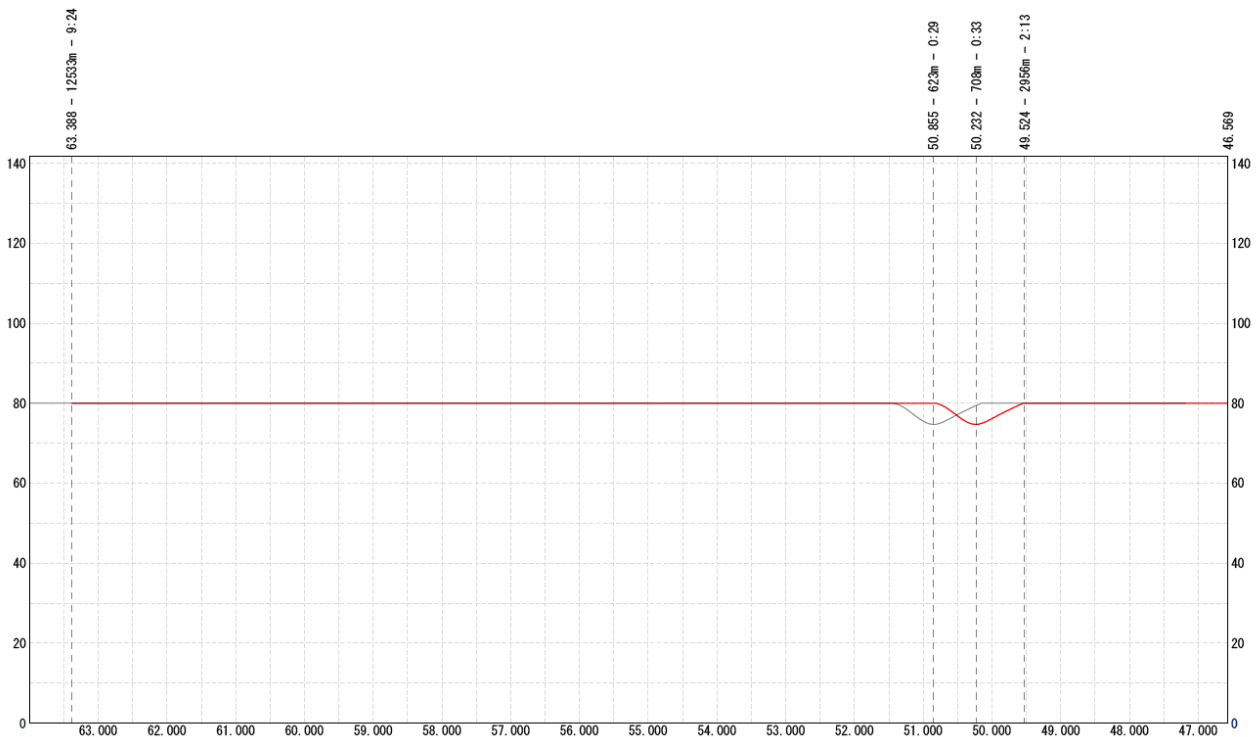
Goederentreinen: 's-Hertogenbosch - Eindhoven

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|----------|------------------------|--------|---------|
| 8000 | G Ht-Ehv | RVT 2xBR189 + 4000 ton | 612 m | 11:51 |



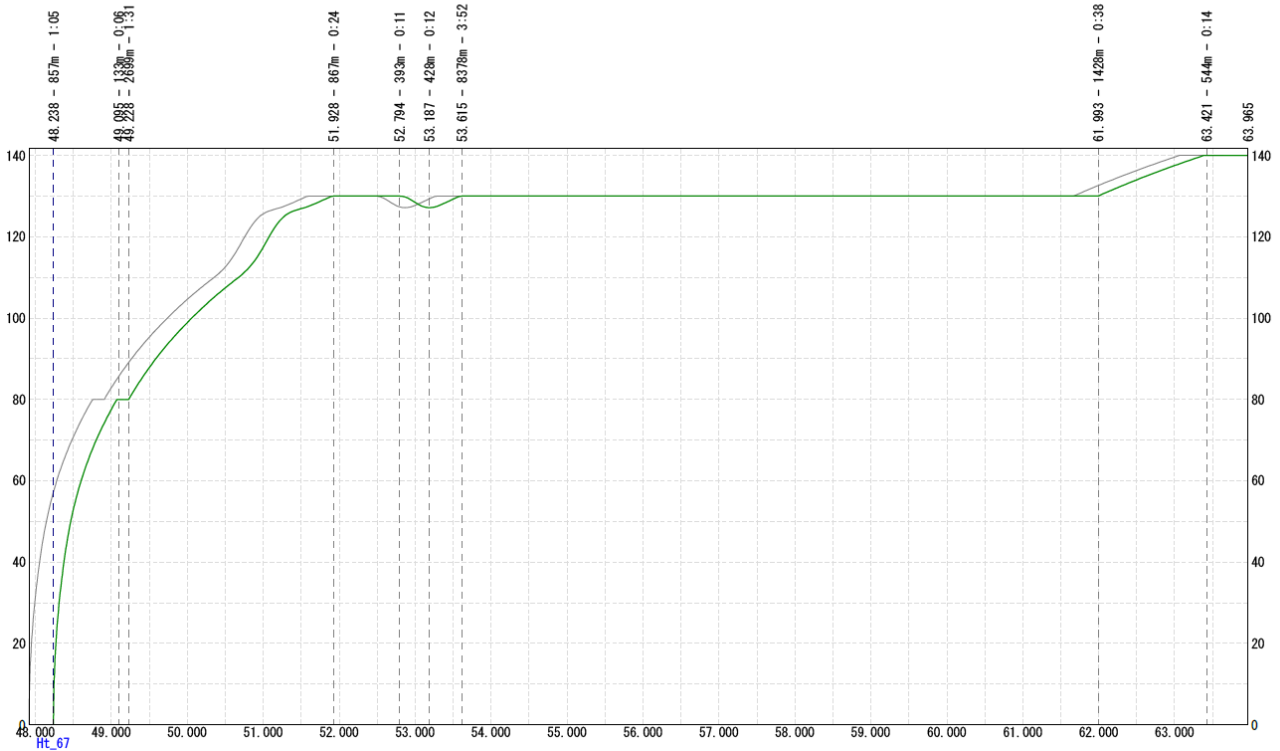
Goederentreinen: Eindhoven - 's-Hertogenbosch

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|----------|------------------------|--------|---------|
| 8001 | G Ehv-Ht | RVT 2xBR189 + 4000 ton | 612 m | 12:39 |



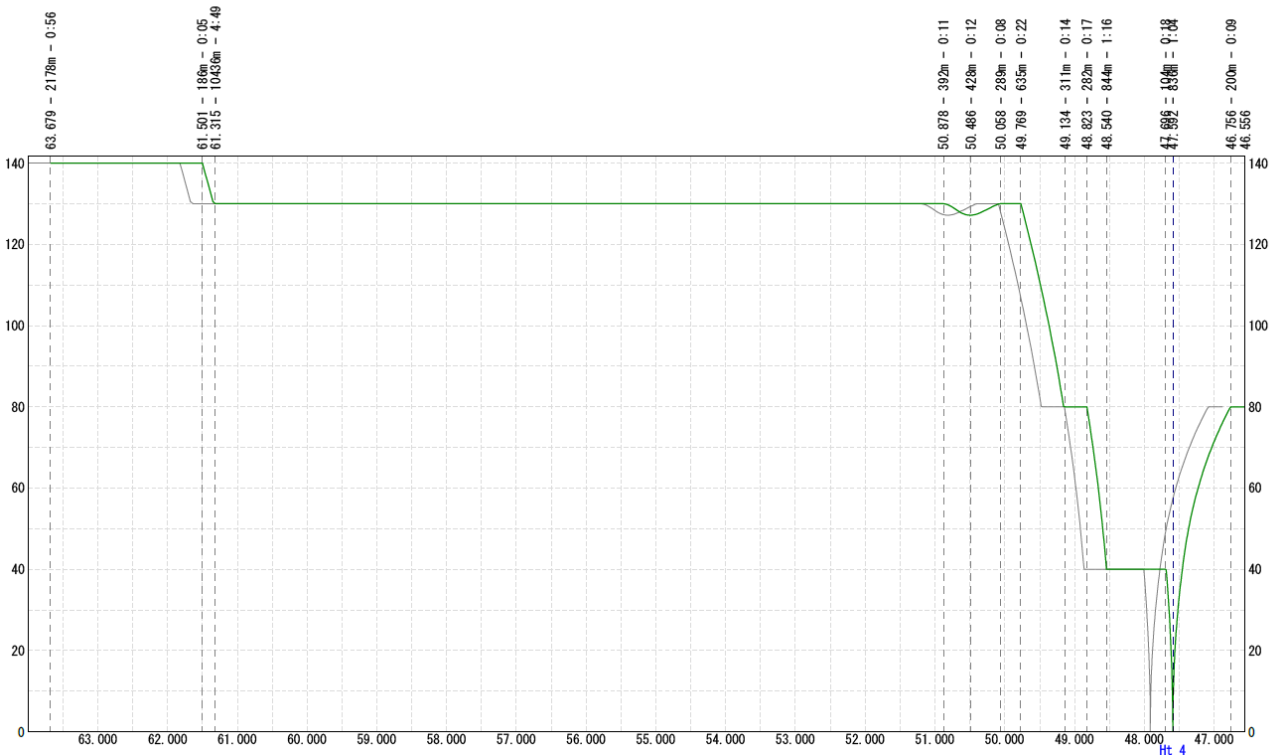
Intercity's: 's-Hertogenbosch - Eindhoven

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|-----------|---------------------|--------|---------|
| 1000 | IC Ht-Ehv | RVT 2xVIRM6 (1500V) | 321 m | 8:13 |



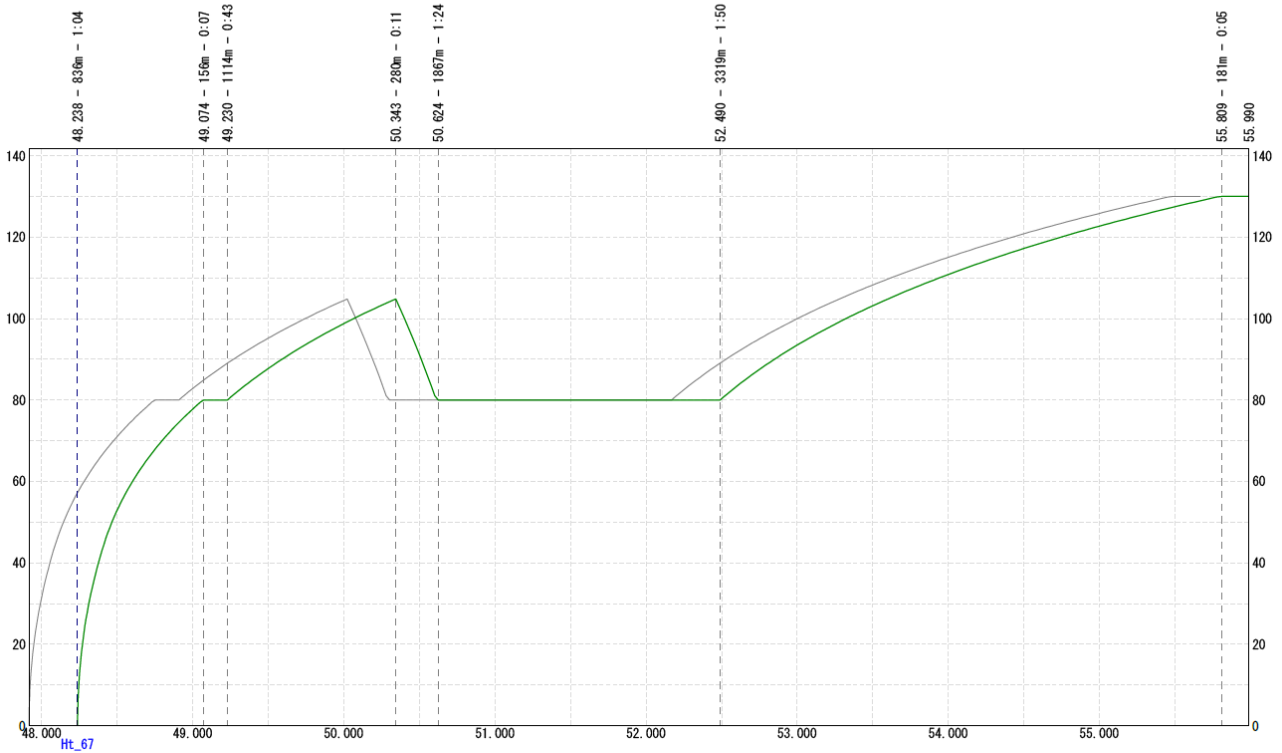
Intercity's: Eindhoven - 's-Hertogenbosch

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|-----------|---------------------|--------|---------|
| 1001 | IC Ehv-Ht | RVT 2xVIRM6 (1500V) | 321 m | 11:01 |



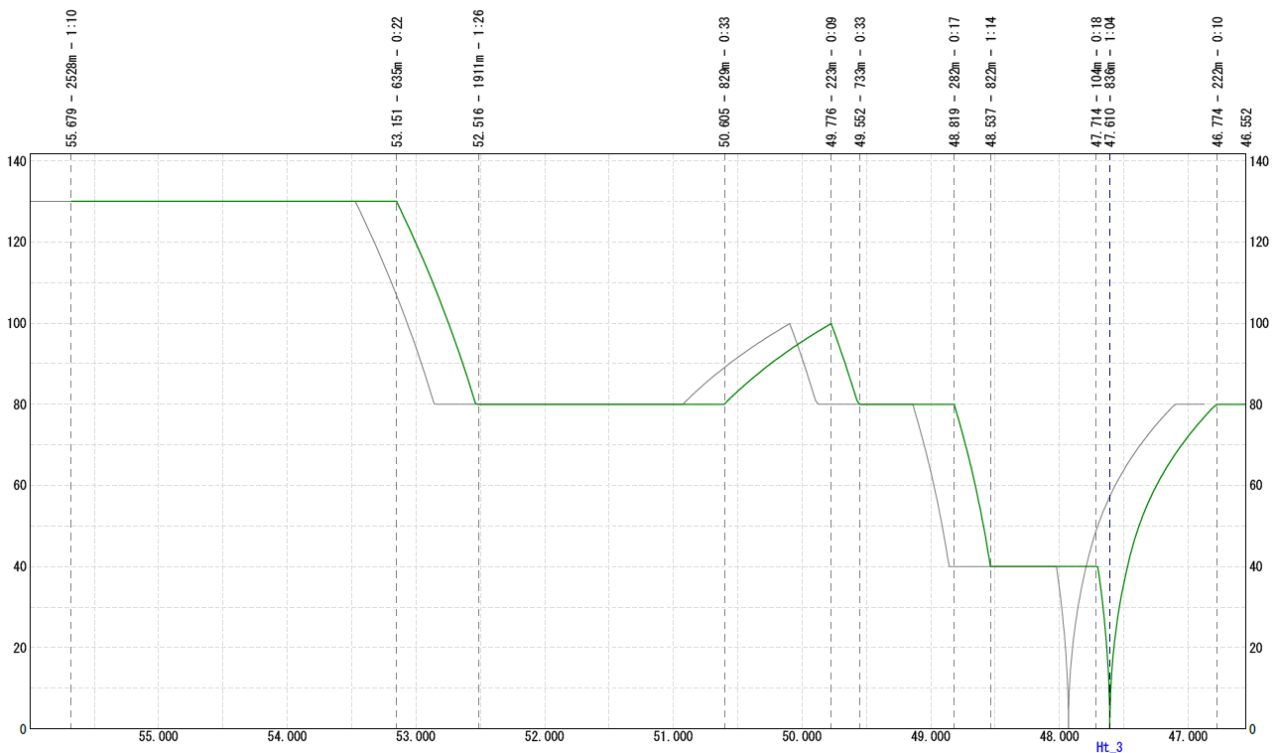
Intercity's: 's-Hertogenbosch - Tilburg

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|----------|---------------------|--------|---------|
| 2000 | IC Ht-Tb | RVT 2xVIRM6 (1500V) | 321 m | 5:24 |



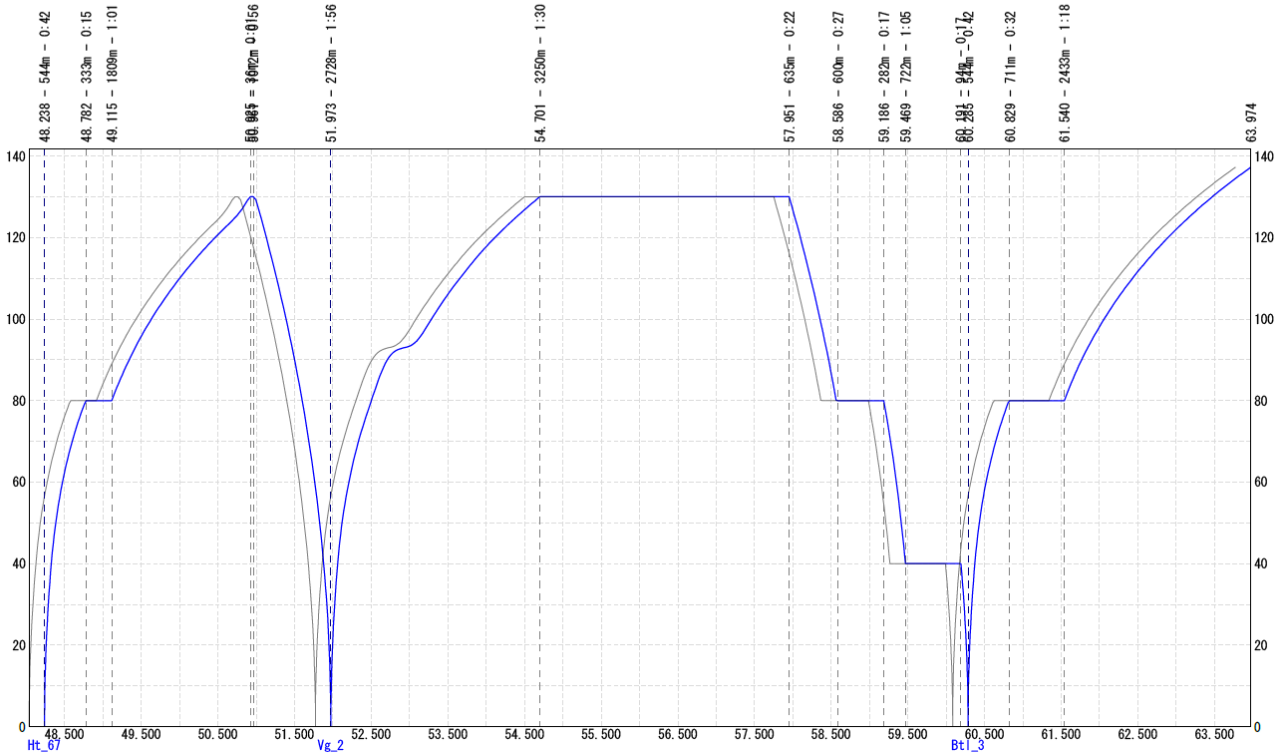
Intercity's: Tilburg - 's-Hertogenbosch

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|----------|---------------------|--------|---------|
| 2001 | IC Tb-Ht | RVT 2xVIRM6 (1500V) | 321 m | 8:16 |



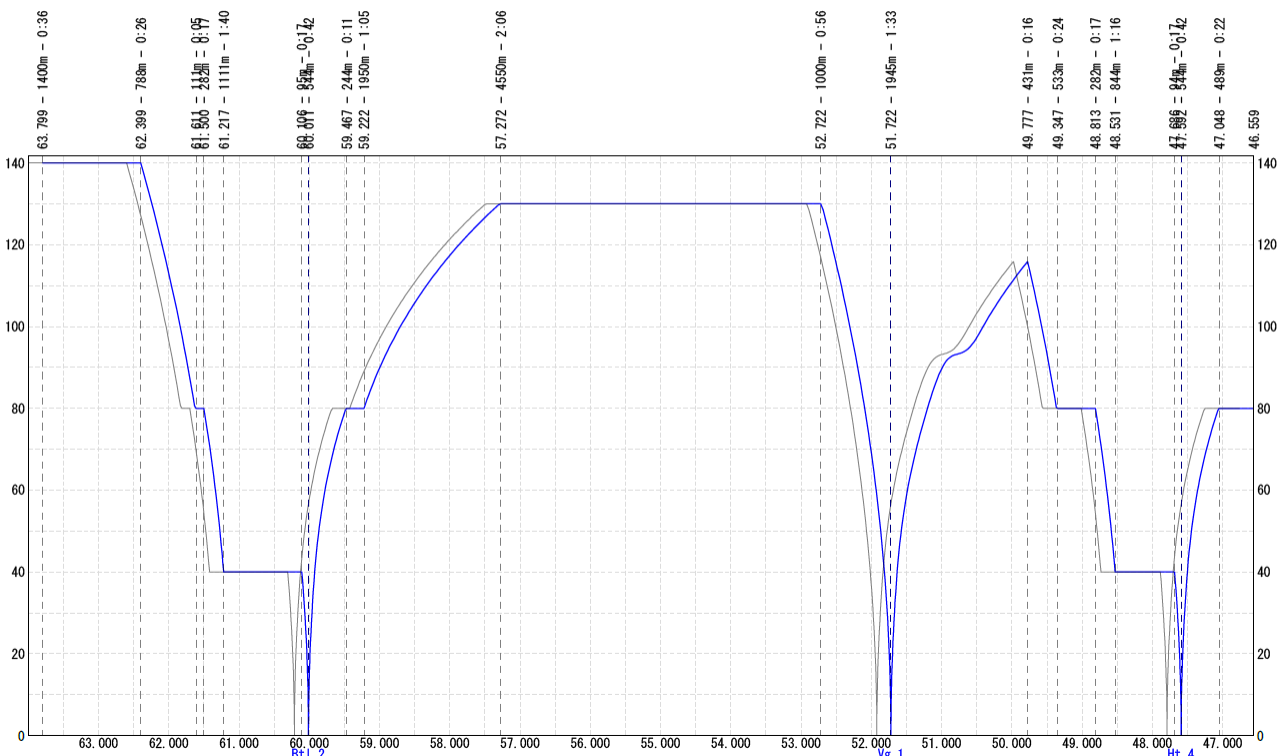
Stoptreinen: 's-Hertogenbosch - Eindhoven

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|------------|------------------------------|--------|---------|
| 4000 | Spr Ht-Ehv | RVT 2xSLT6 (1500V, geen adh) | 201 m | 12:45 |



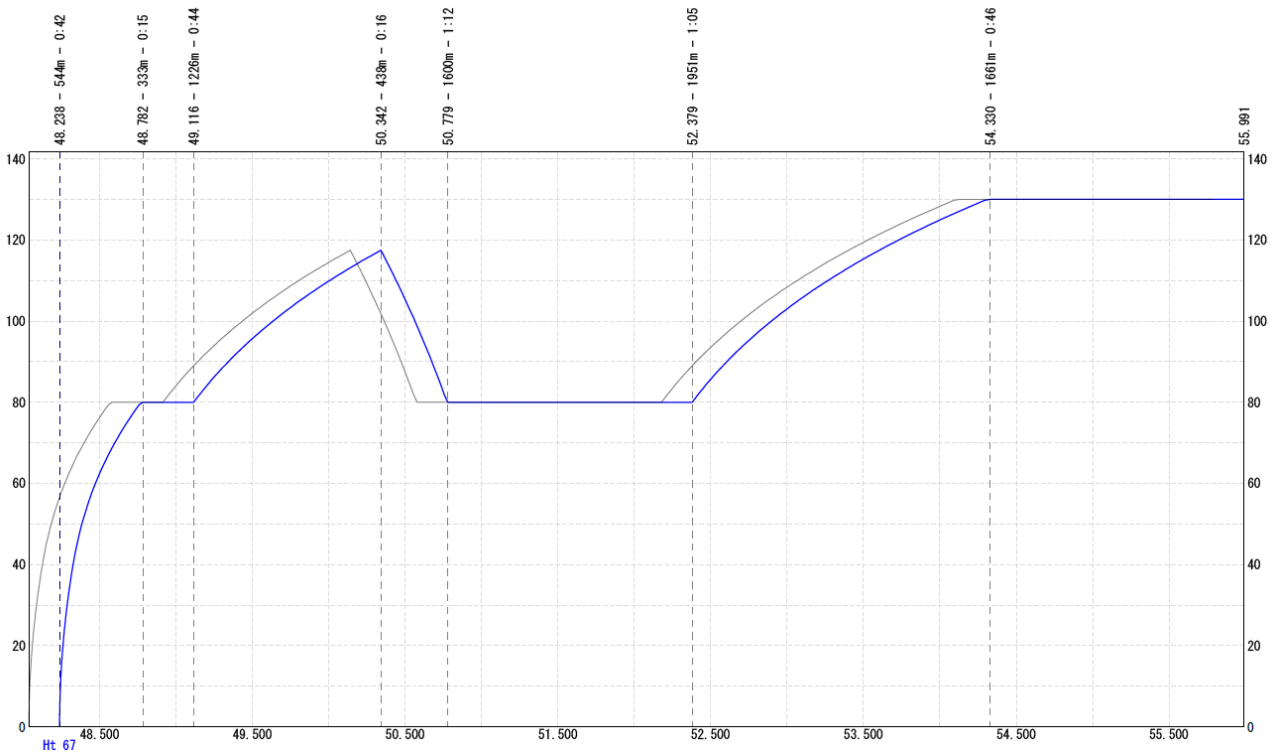
Stoptreinen: Eindhoven - 's-Hertogenbosch

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|------------|------------------------------|--------|---------|
| 4001 | Spr Ehv-Ht | RVT 2xSLT6 (1500V, geen adh) | 201 m | 15:34 |



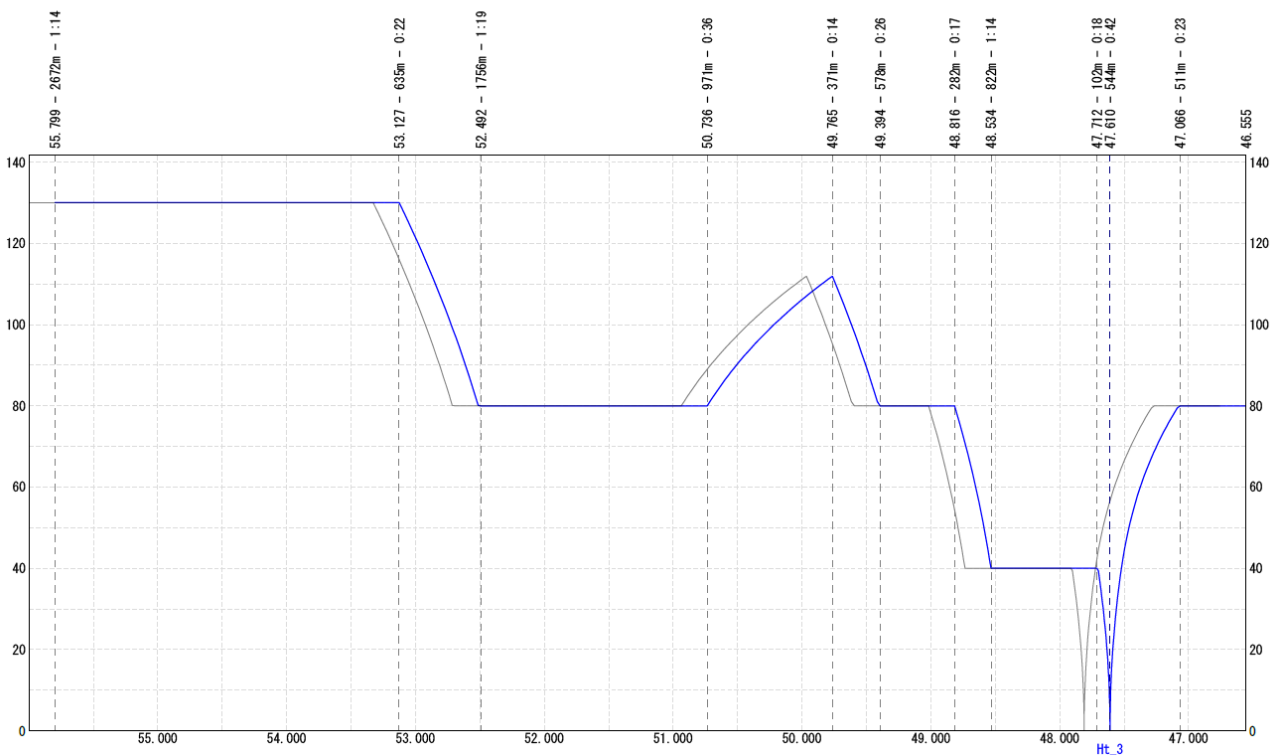
Stoptreinen: 's-Hertogenbosch - Tilburg

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|-----------|------------------------------|--------|---------|
| 5000 | Spr Ht-Tb | RVT 2xSLT6 (1500V, geen adh) | 201 m | 5:00 |

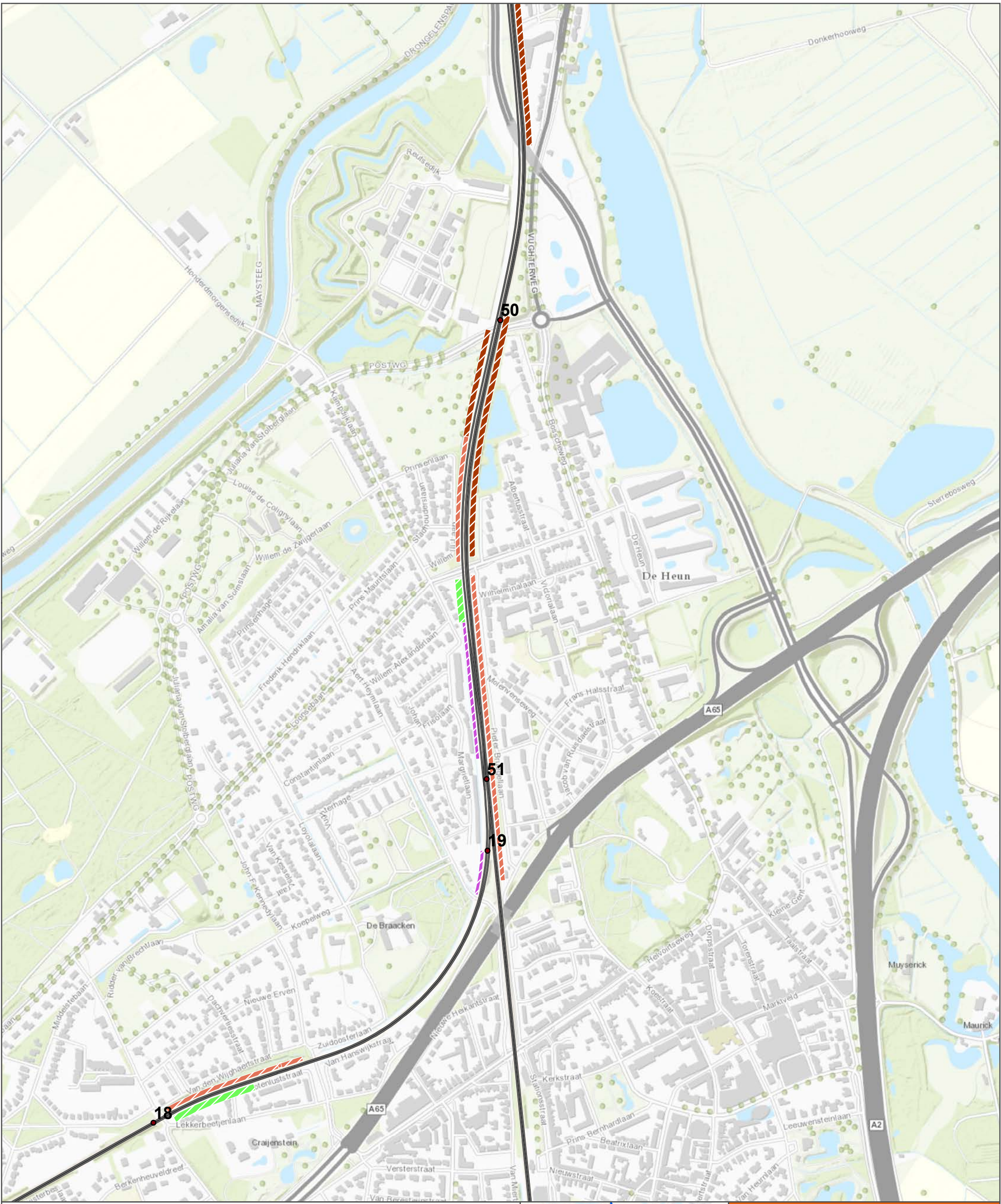


Stoptreinen: Tilburg - 's-Hertogenbosch

| Nummer | Trein | Materieel | Lengte | Rijtijd |
|--------|-----------|------------------------------|--------|---------|
| 5001 | Spr Tb-Ht | RVT 2xSLT6 (1500V, geen adh) | 201 m | 7:47 |

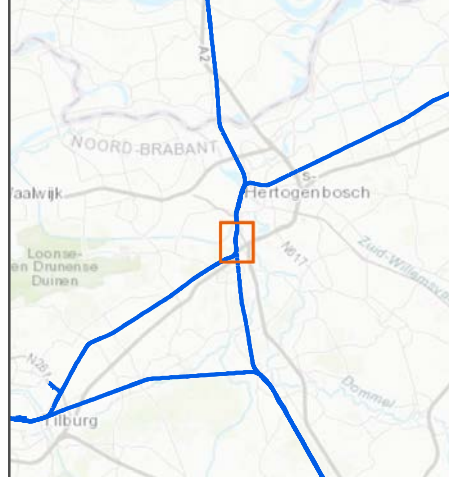


Gegevens geluidschermen



Legenda :
Bestaande schermen — Sporen Geluidregister
 ● Kilometrering

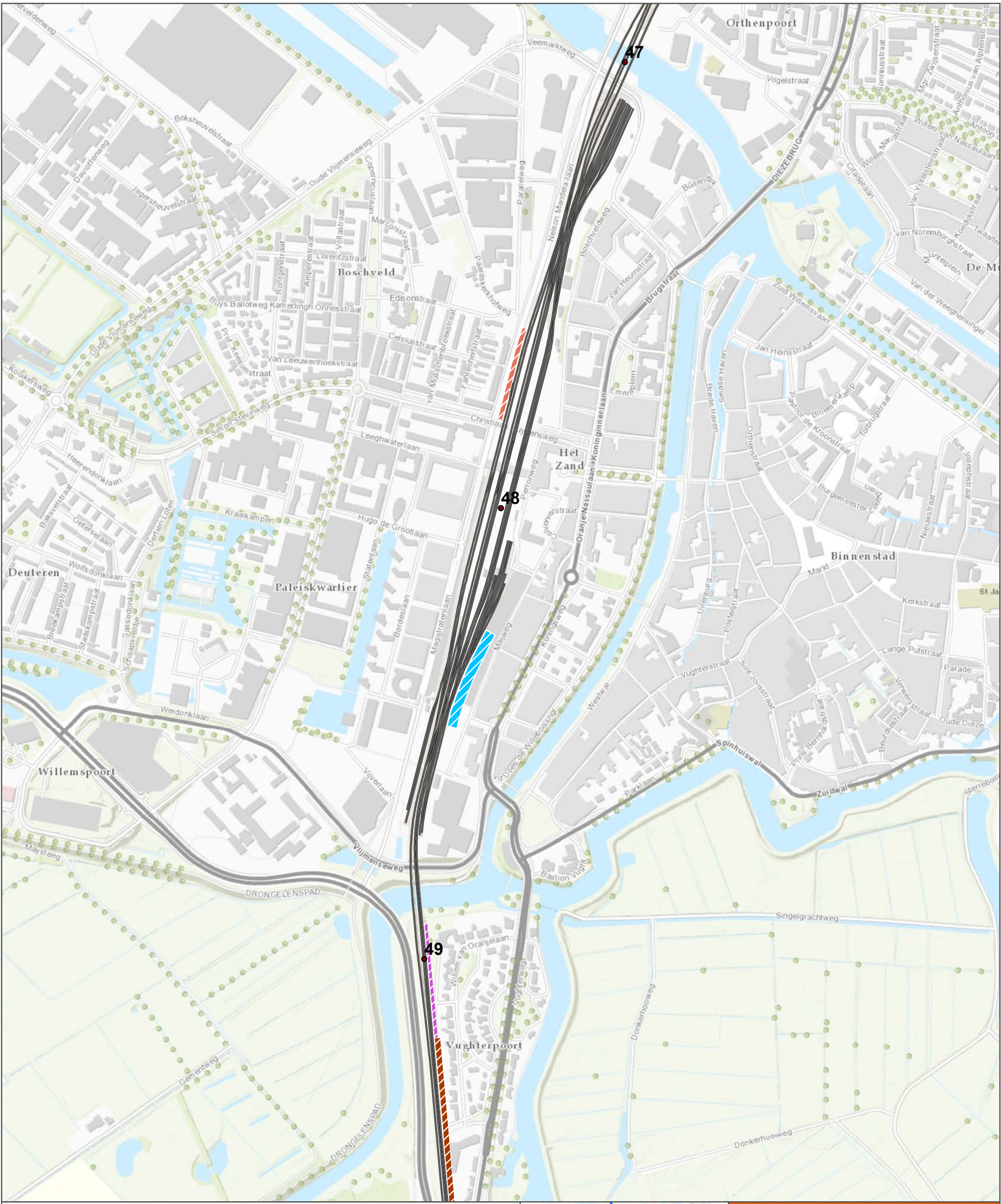
- Hoogte**
- 1,0 m+BS
 - 1,5 m+BS
 - 2,0 m+BS
 - 2,5 m+BS
 - 3,0 m+BS
 - 4,5 m+BS



PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht geluidschermen

opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 25-10-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:7.500
 0 75 150 300 450 m



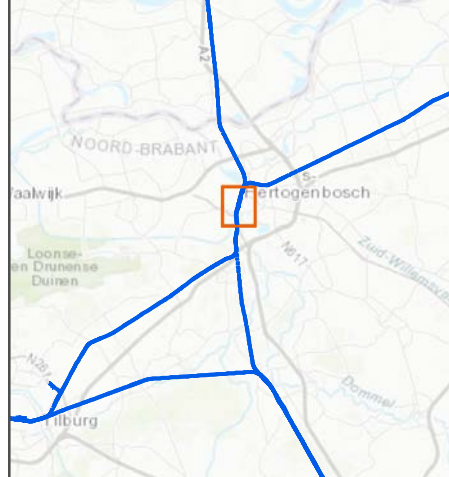
Legenda :

Bestaande schermen — Sporen Geluidregister

Hoogte

- 1,0 m+BS
- 1,5 m+BS
- 2,0 m+BS
- 2,5 m+BS
- 3,0 m+BS
- 4,5 m+BS

● Kilometrering



PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht geluidschermen

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

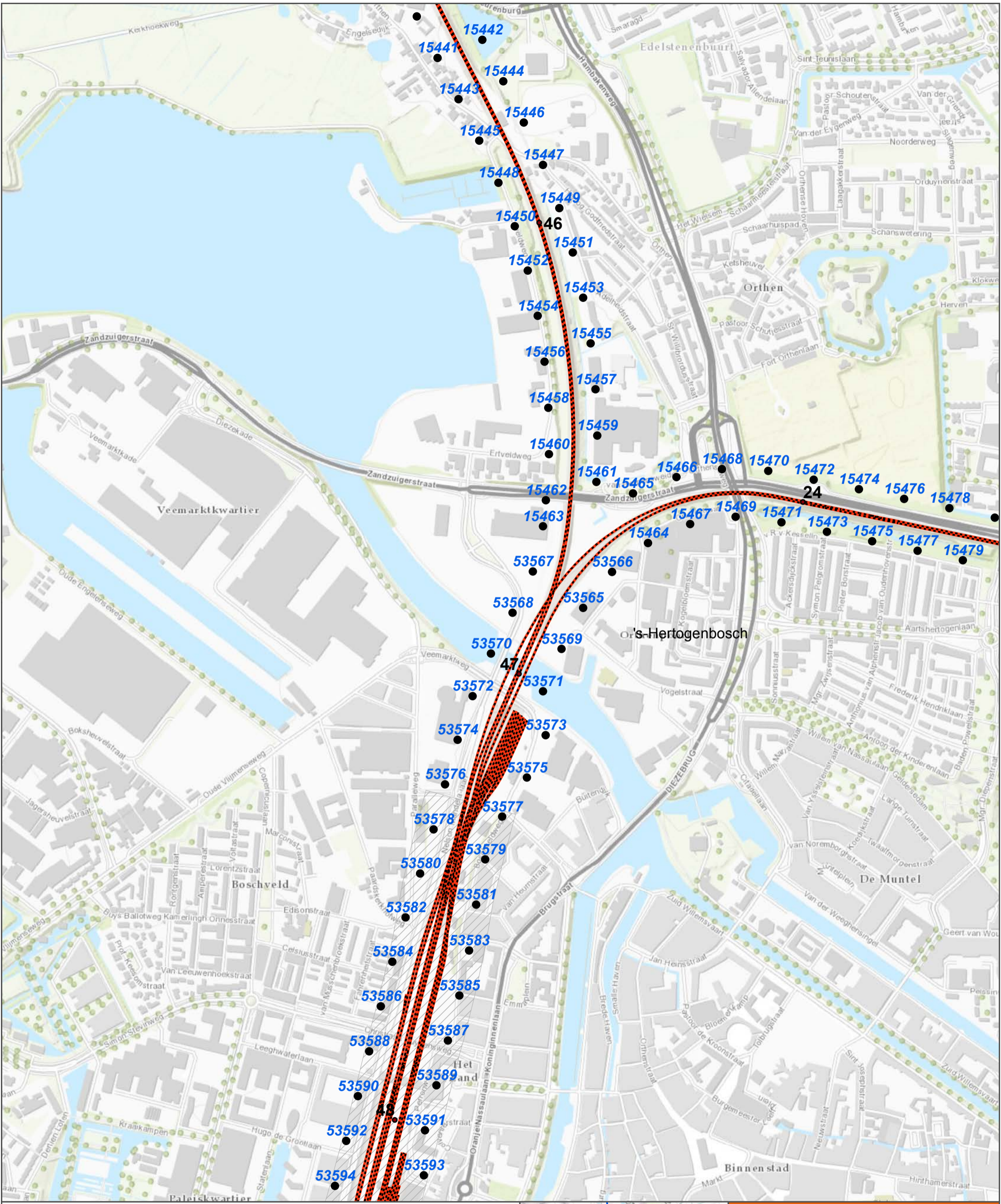
datum: 25-10-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:7.500

0 75 150 300 450 m

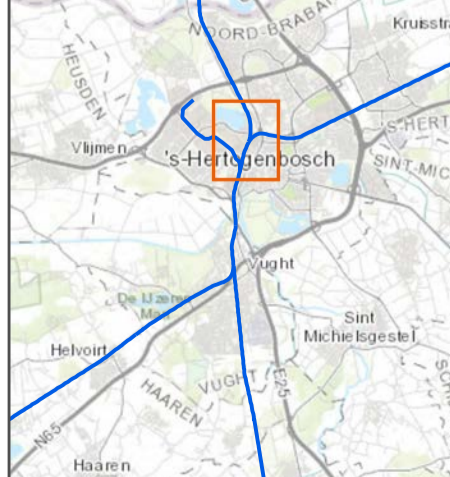
N

Gegevens referentiepunten



Legenda :

- Referentiepunten
- Kilometring
- Sporen Geluidregister
- Sporen Projectsituatie
- ▨ Gebied sporen aangepast project



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Referentiepunten

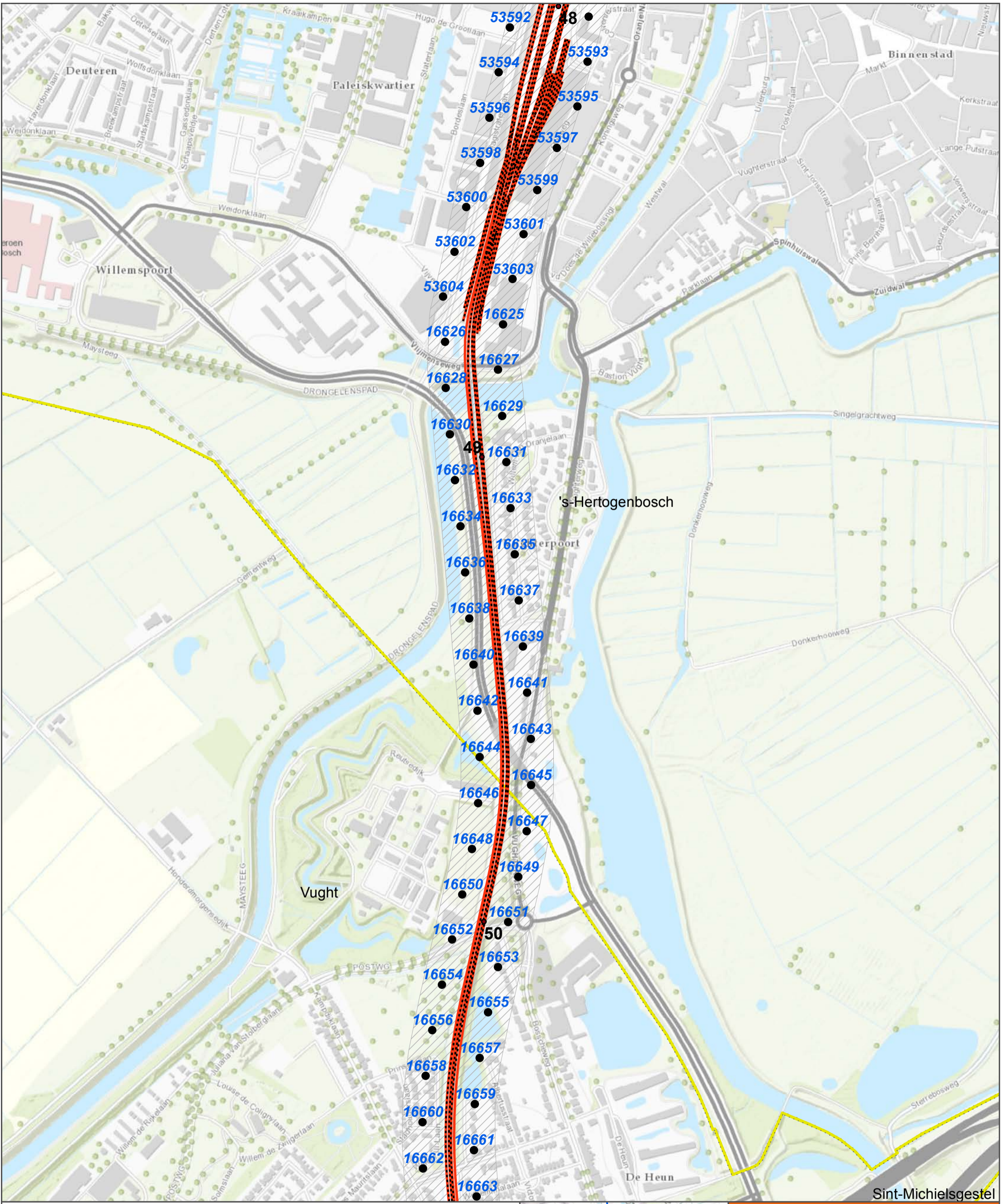
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:7.500

0 75 150 300 450 m



Legenda :

- Referentiepunten
- Kilometrering
- Sporen Geluidregister
- Sporen Projectsituatie
- ▨ Gebied sporen aangepast project



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Referentiepunten

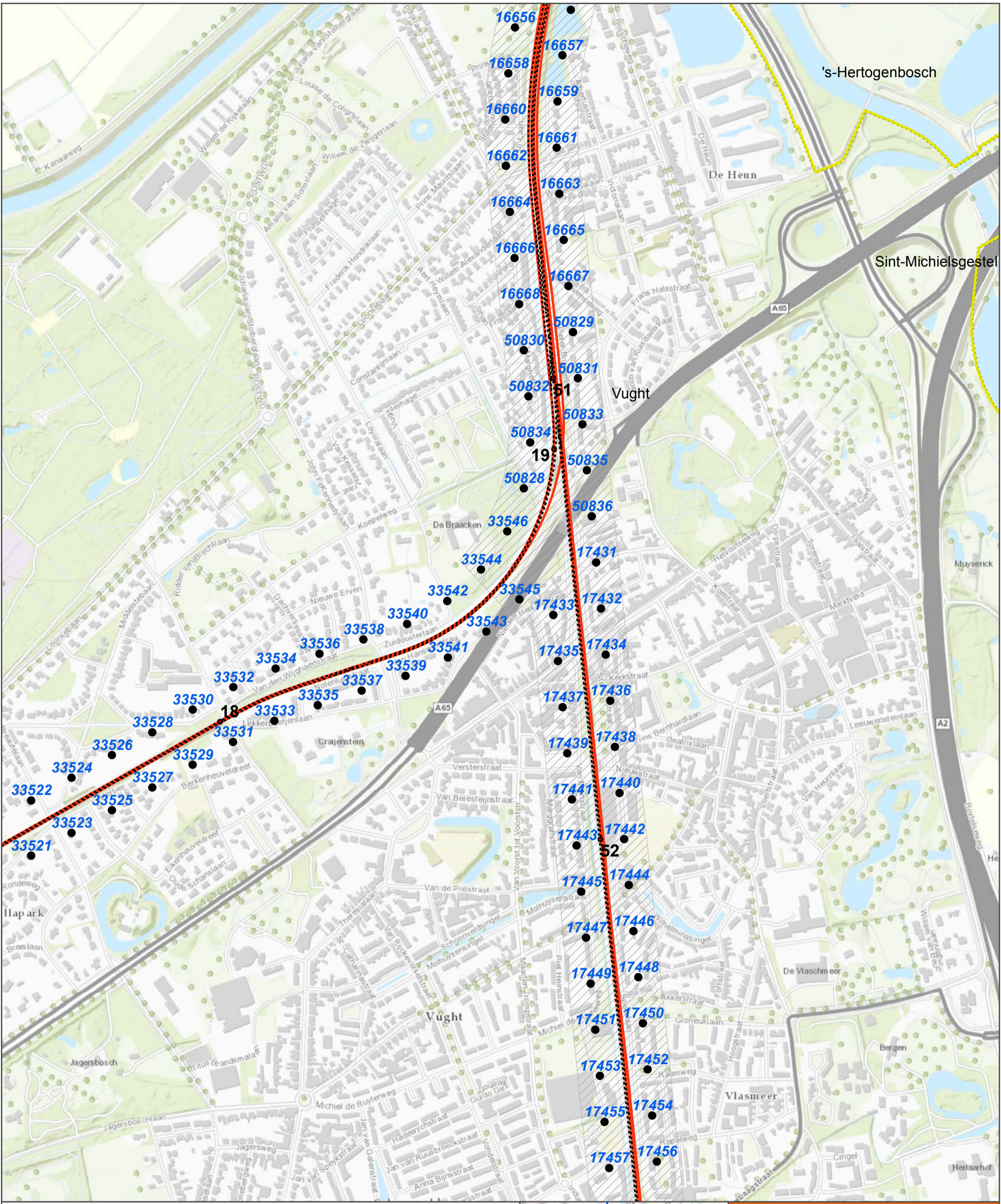
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

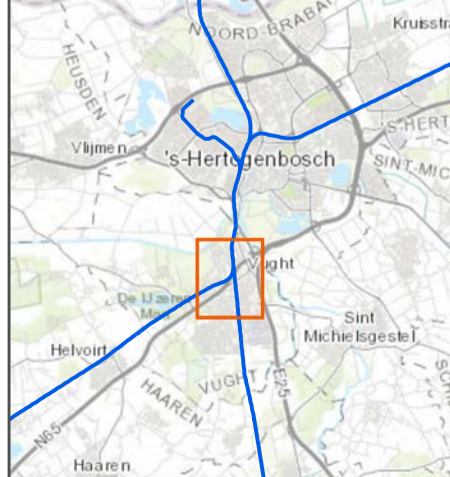
schaal (A4): 1:7.500

0 75 150 300 450 m



Legenda :

- Referentiepunten
- Kilometrering
- Sporen Geluidregister
- Sporen Projectsituatie
- ▨ Gebied sporen aangepast project



PHS Meteren-Bostel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Referentiepunten

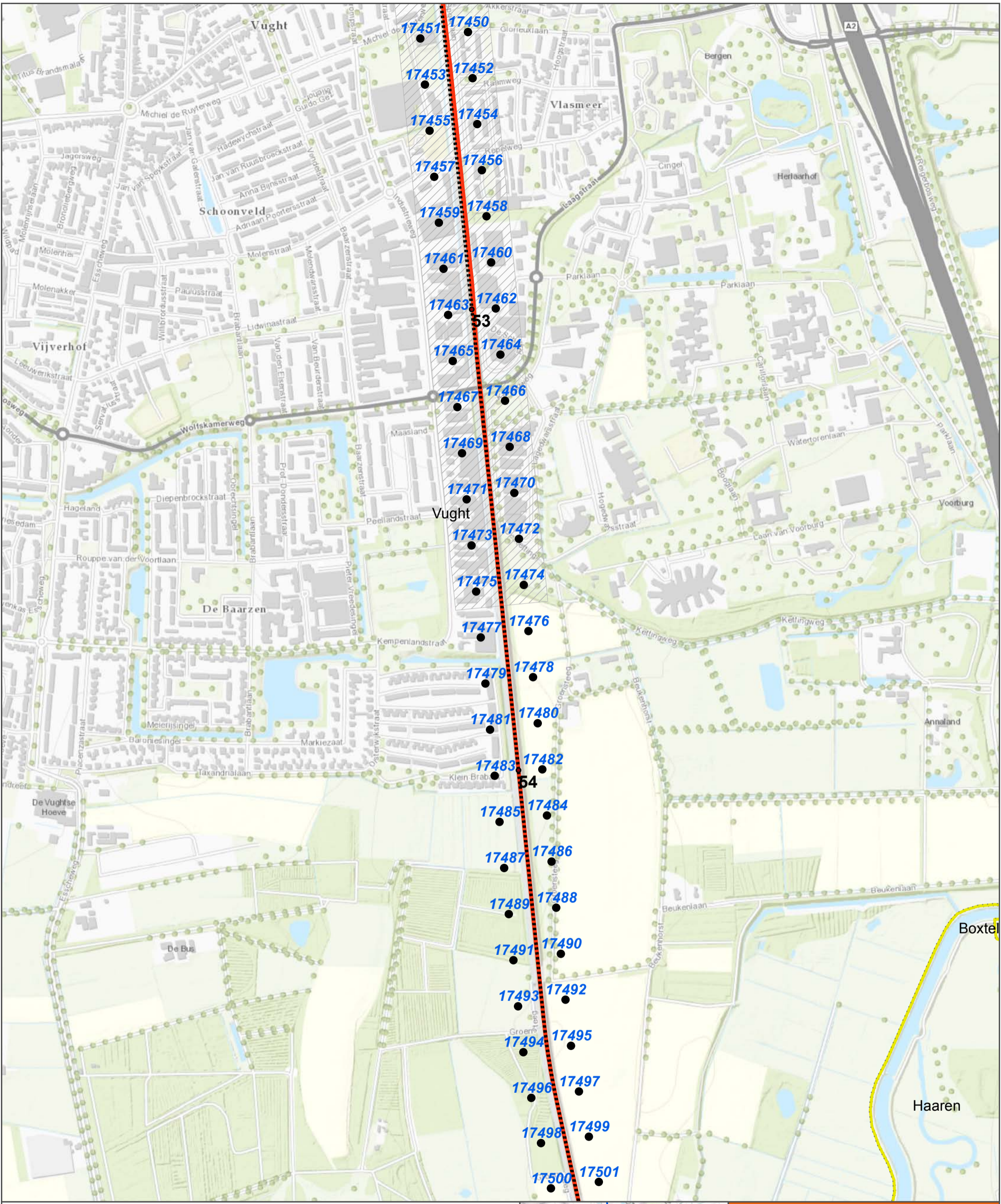
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:7.500

0 75 150 300 450 m



Legenda :

- Referentiepunten
- Kilometrerig
- Sporen Geluidregister
- Sporen Projectsituatie
- ▨ Gebied sporen aangepast project



PHS Meteren-Bostel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Referentiepunten

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:7.500

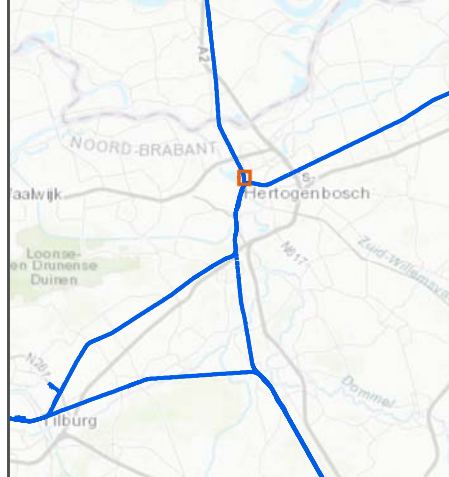
0 75 150 300 450 m

Gegevens akoestisch rekenmodel, omgeving (SRM2)



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

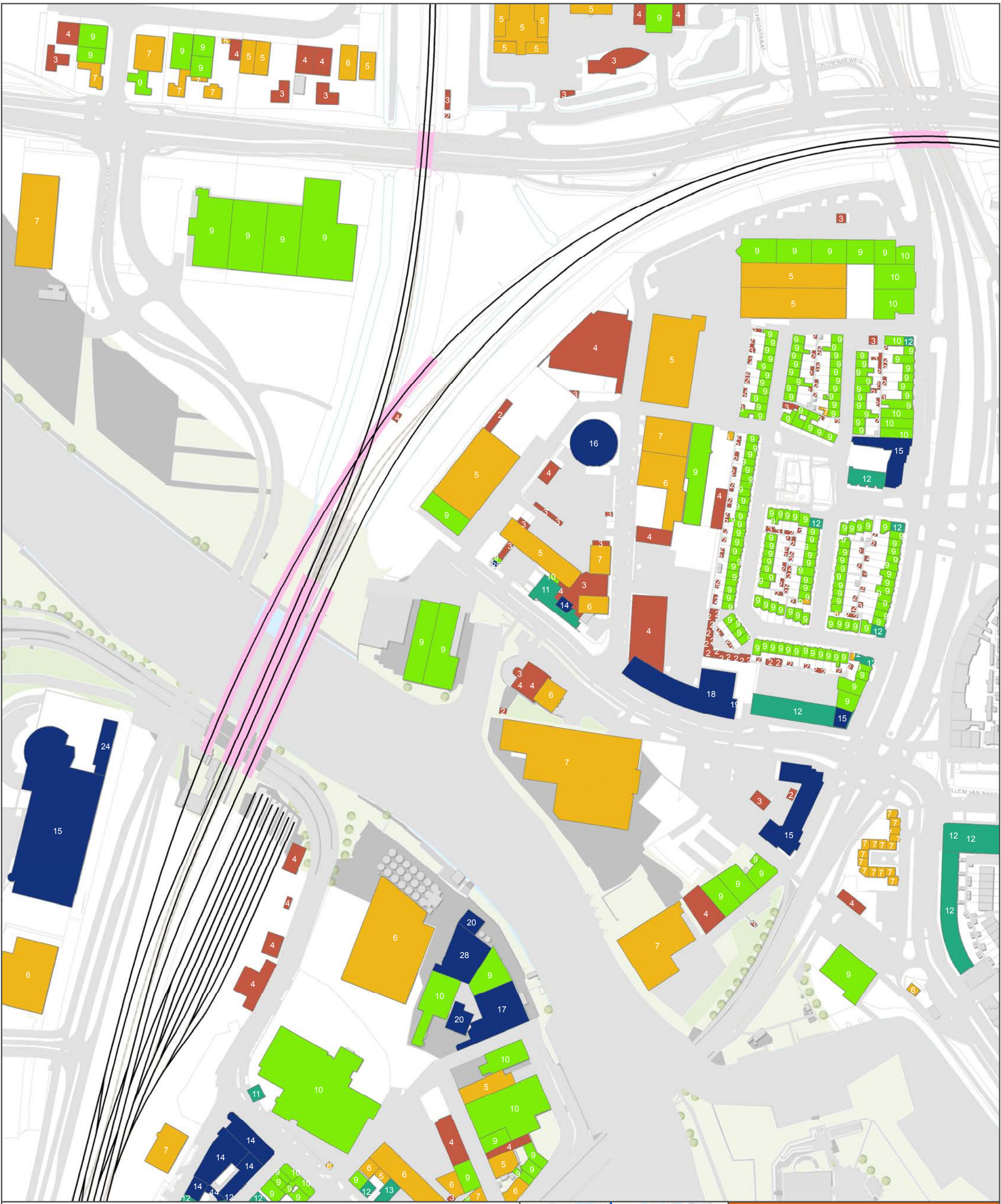
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

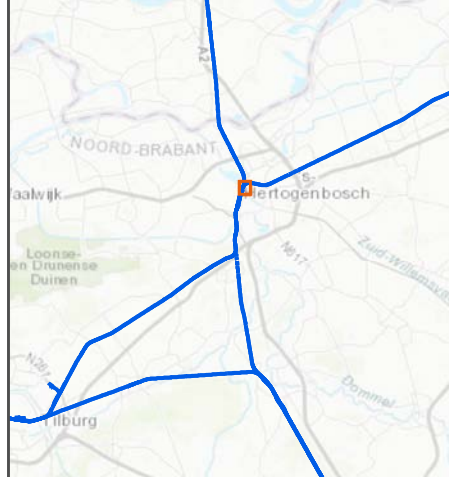
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

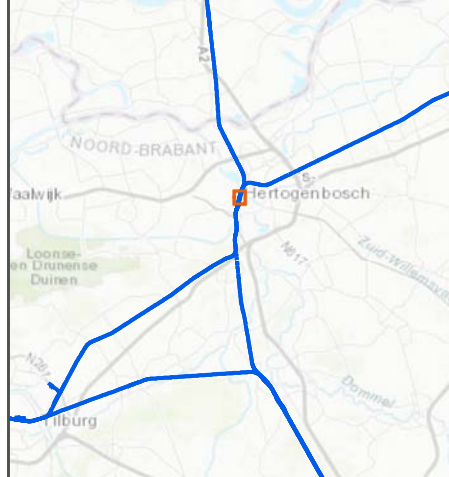
datum: 28-09-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:2.500



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

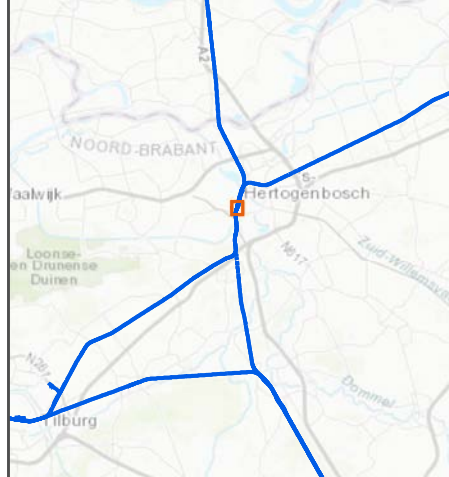
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- Gebouwhoogte [m]**
- < 5
 - 5 - 7
 - 8 - 10
 - 11 - 13
 - > 13
- Bodemgebied
 - Sporen projectsituatie
 - Brug
 - Tunnelbak
 - Dekplaten



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



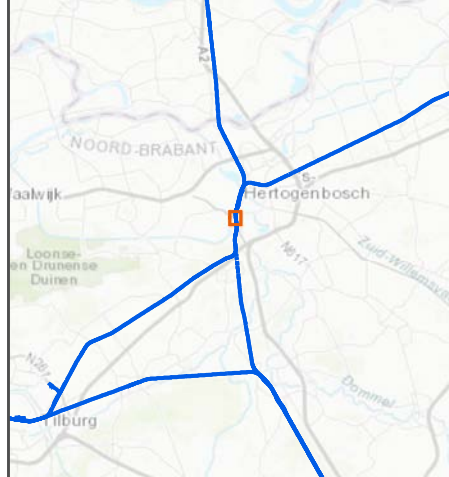
Legenda :

Gebouwhoogte [m]

- < 5
- 5 - 7
- 8 - 10
- 11 - 13
- > 13

Project Features:

- Bodemgebied
- Sporen projectsituatie
- Brug
- Tunnelbak
- Dekplaten



PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

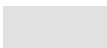









datum: 28-09-2017 D01021.000175

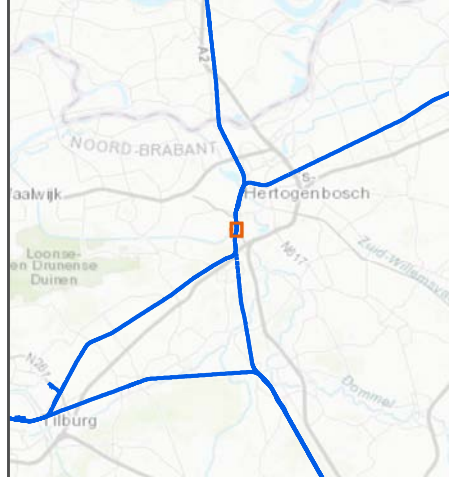
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m





Legenda :

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gebouwhoogte [m] |  Bodemgebied |
|  < 5 |  Sporen projectsituatie |
|  5 - 7 |  Brug |
|  8 - 10 |  Tunnelbak |
|  11 - 13 |  Dekplaten |
|  > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail
 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m


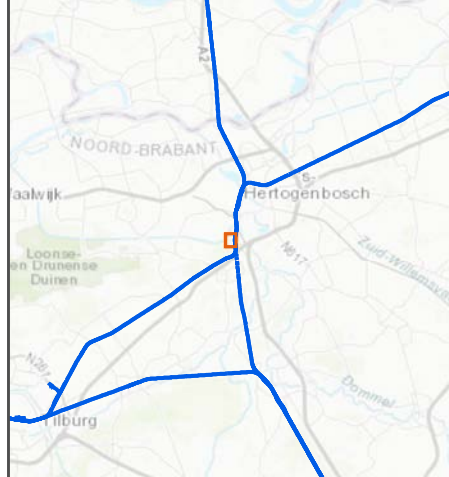


Legenda :

Gebouwhoogte [m]

- < 5
- 5 - 7
- 8 - 10
- 11 - 13
- > 13

- Bodemgebied
- Sporen projectsituatie
- Brug
- Tunnelbak
- Dekplaten



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy
 for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

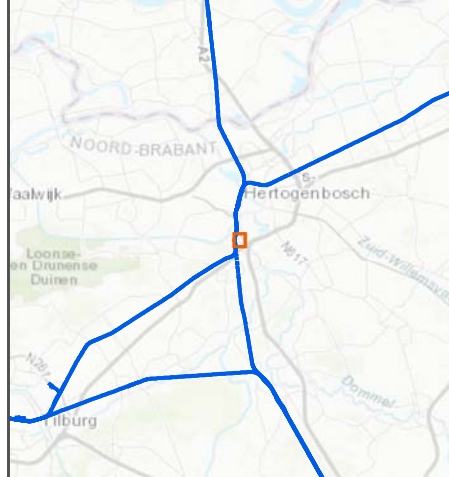
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

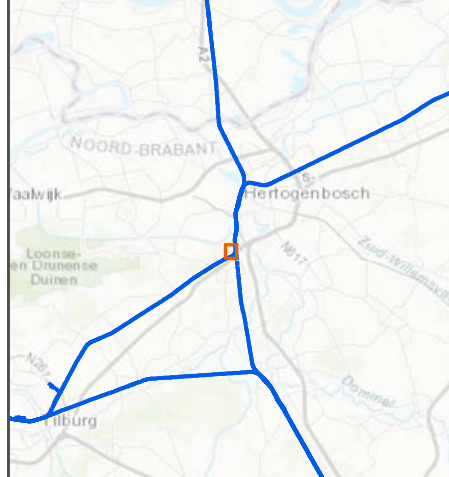
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy
 for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

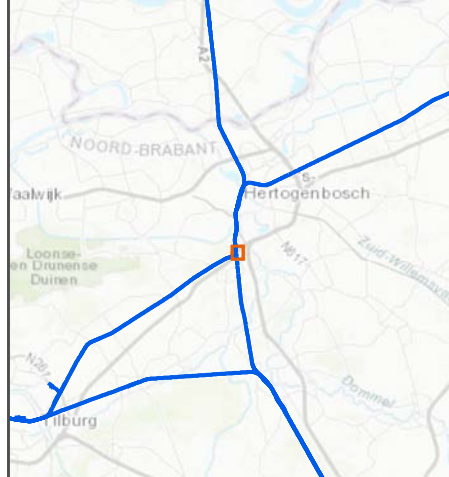
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

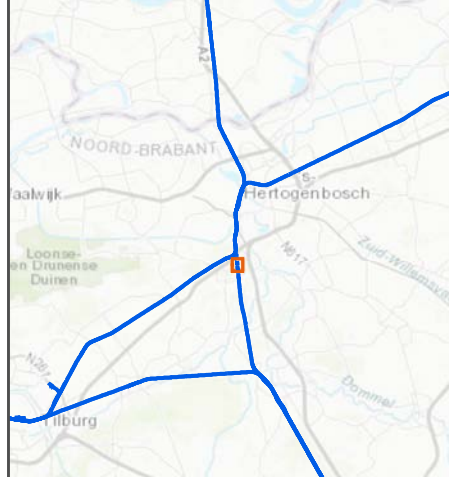
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

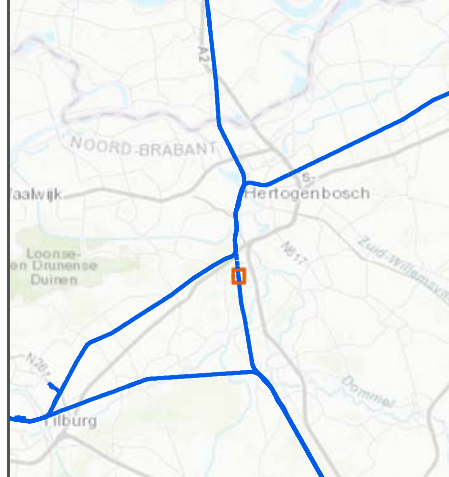
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

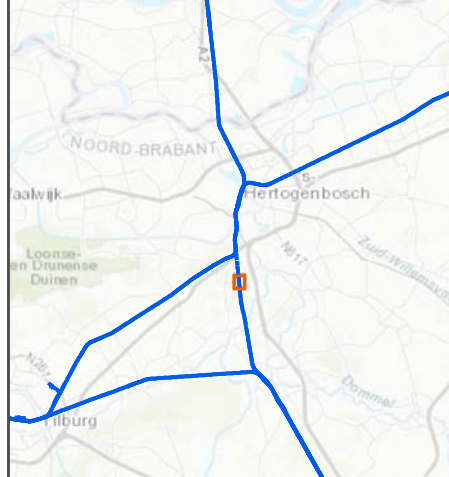
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

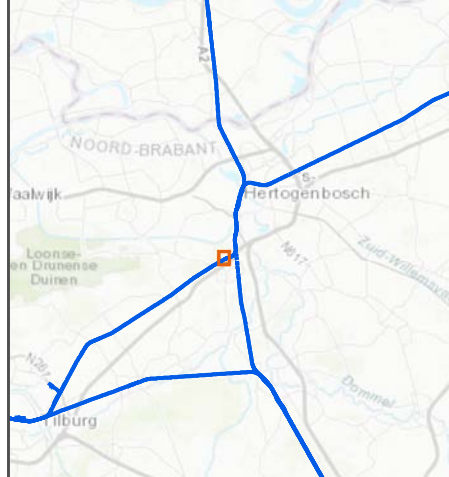
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| Gebouwhoogte [m] | Bodemgebied |
| < 5 | Sporen projectsituatie |
| 5 - 7 | Brug |
| 8 - 10 | Tunnelbak |
| 11 - 13 | Dekplaten |
| > 13 | |



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht omgeving

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:2.500

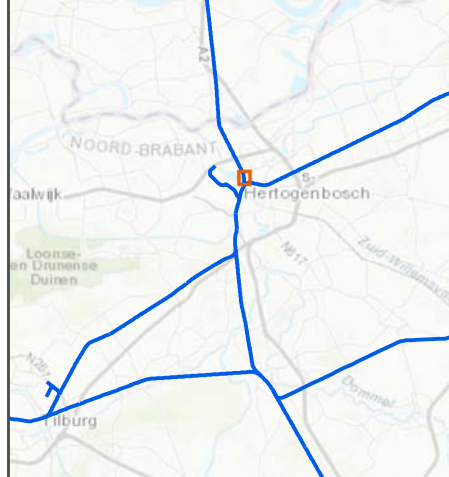
0 25 50 100 150 m

Gegevens akoestisch rekenmodel, rekenpunten (SRM2)



Legenda :

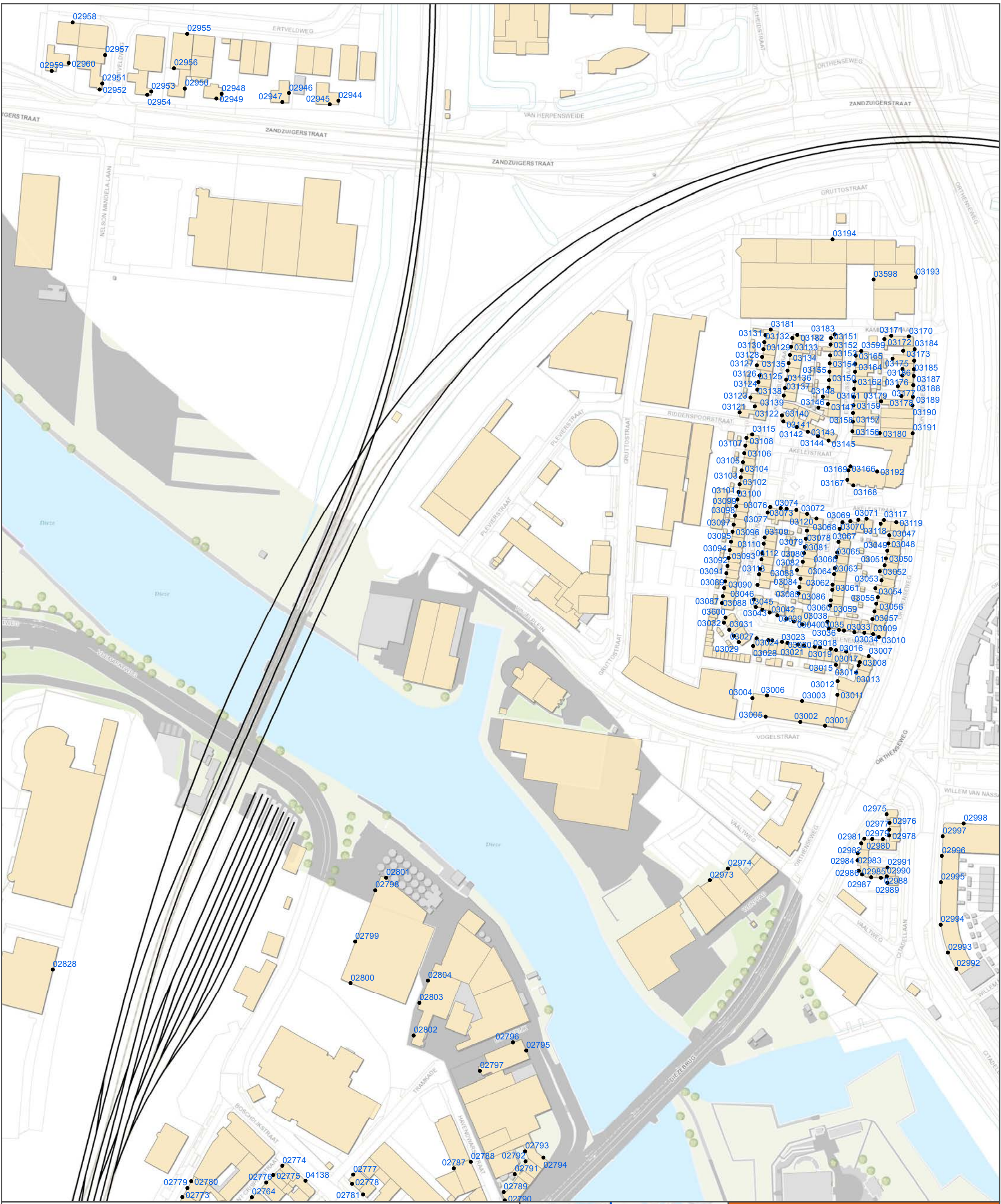
- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

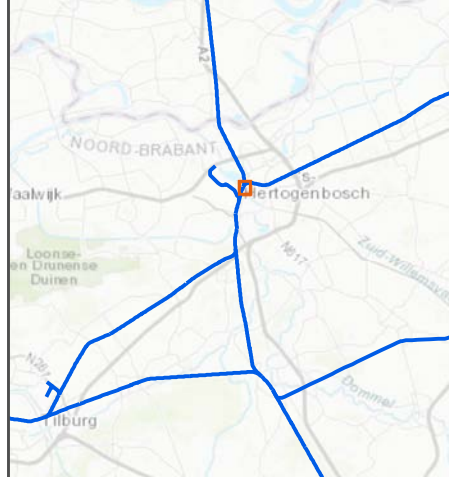
opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m



Legenda :

- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

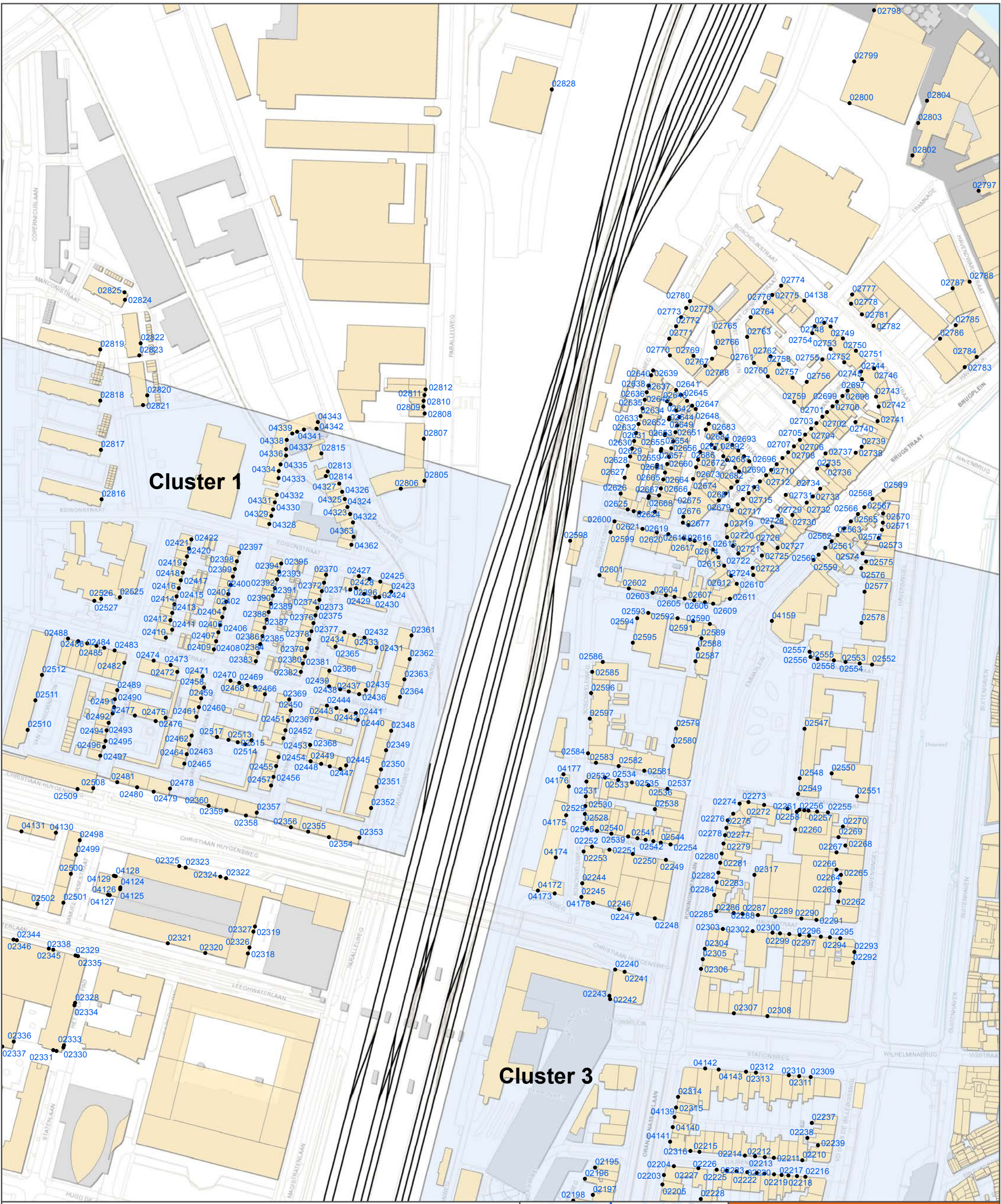
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

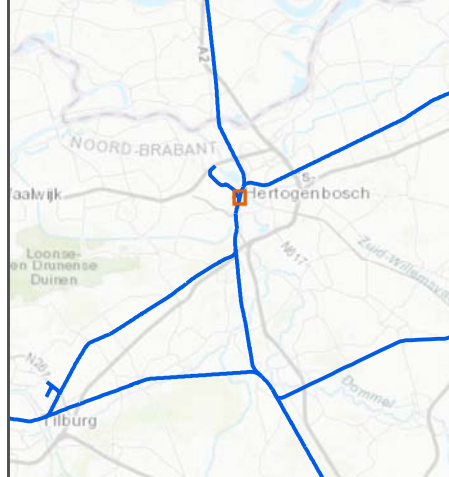
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

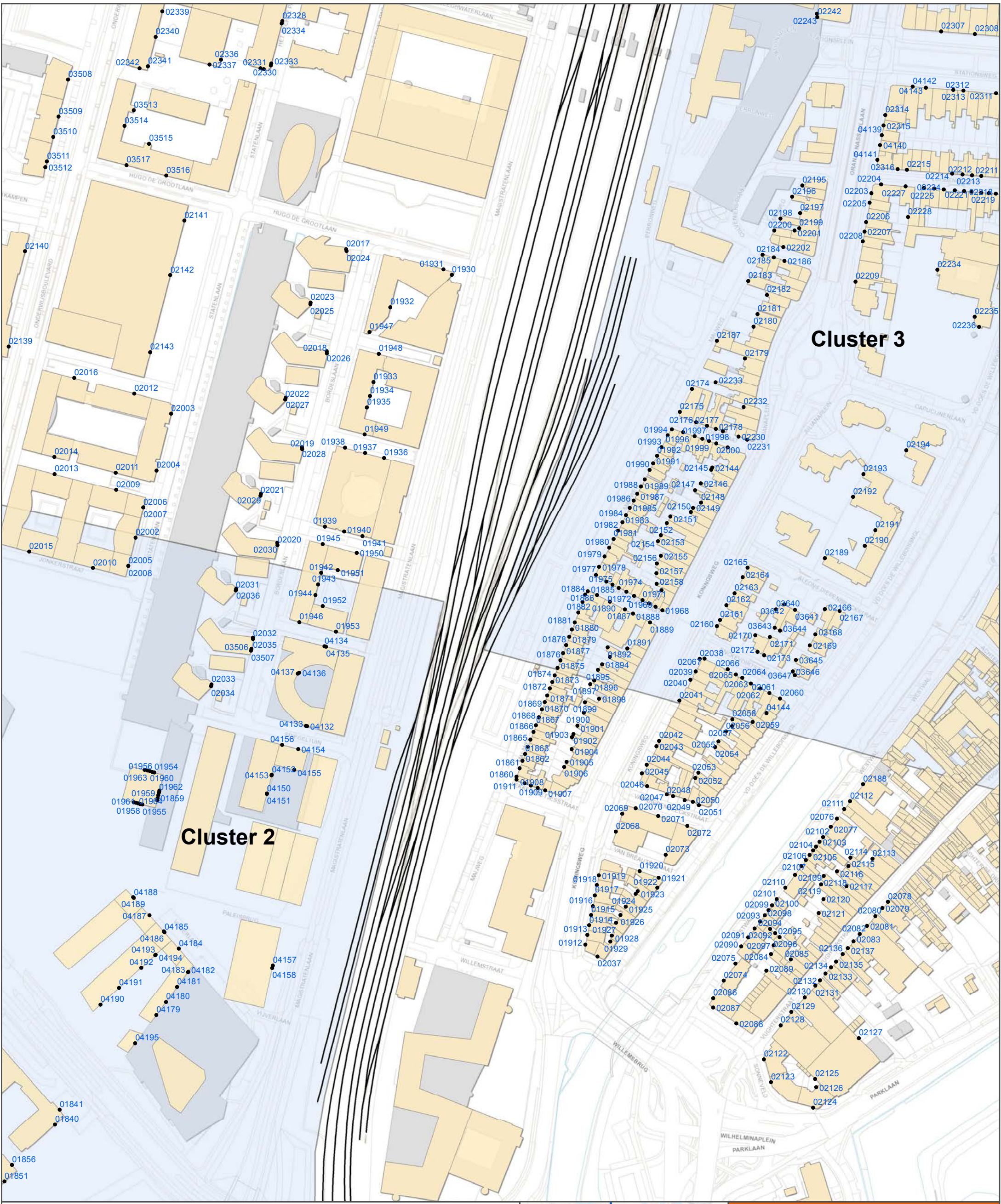
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

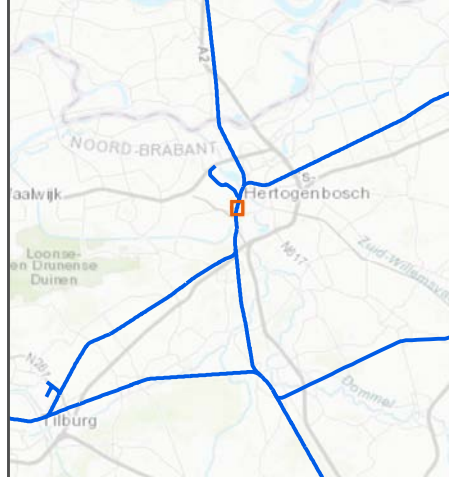
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



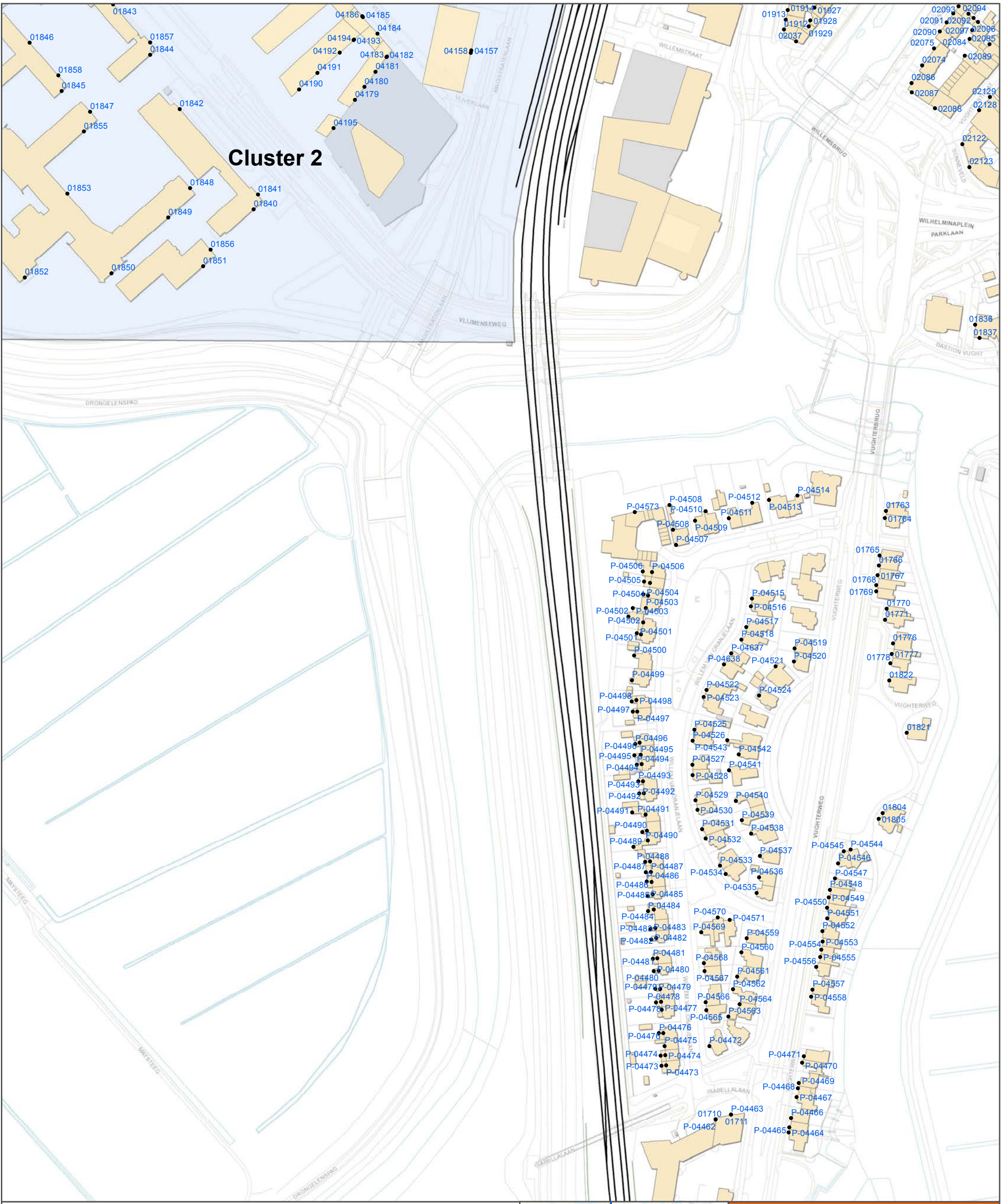
PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500

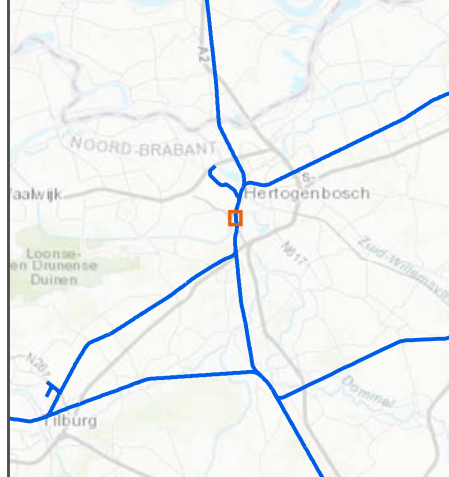
0 25 50 100 150 m



Cluster 2

Legenda :

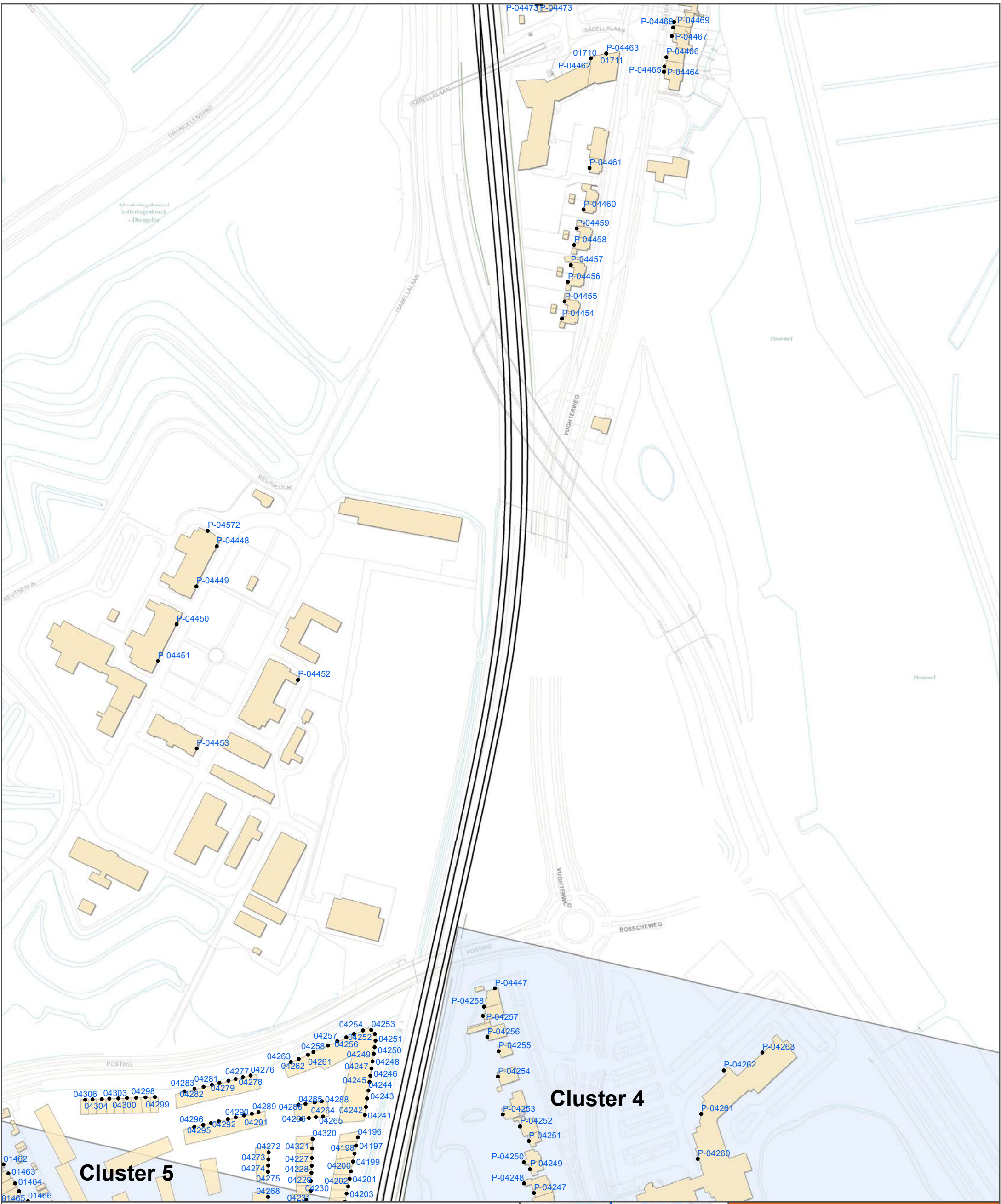
- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

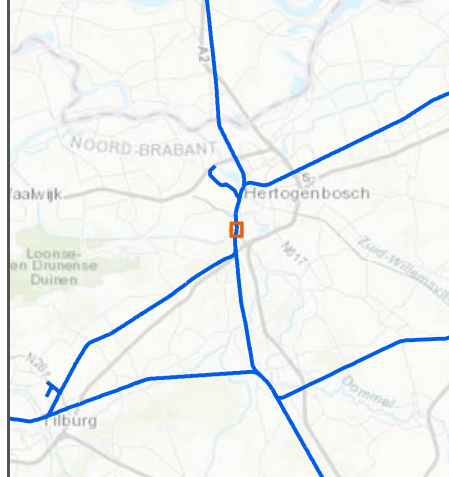
opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m



Legenda :

- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

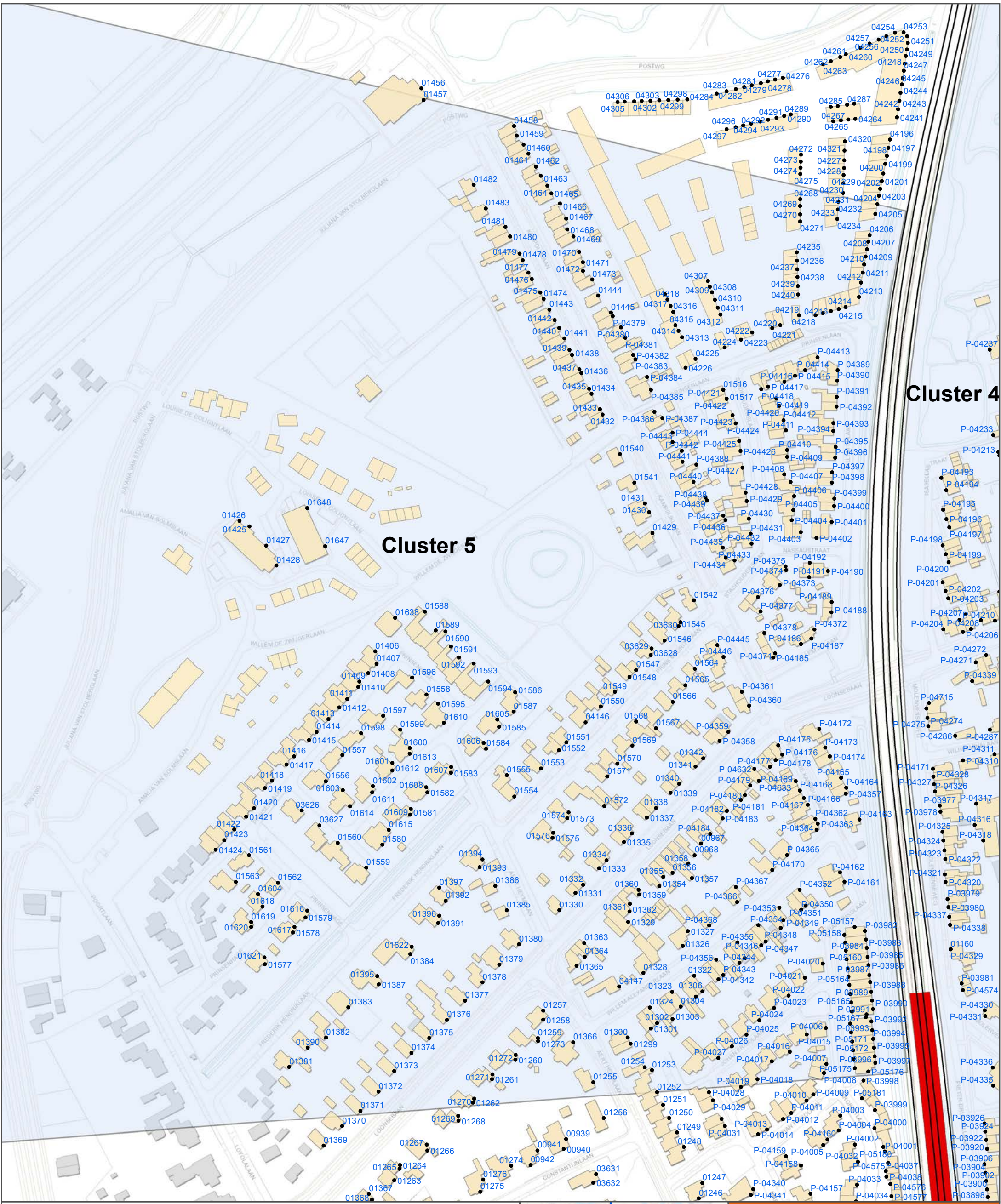
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m

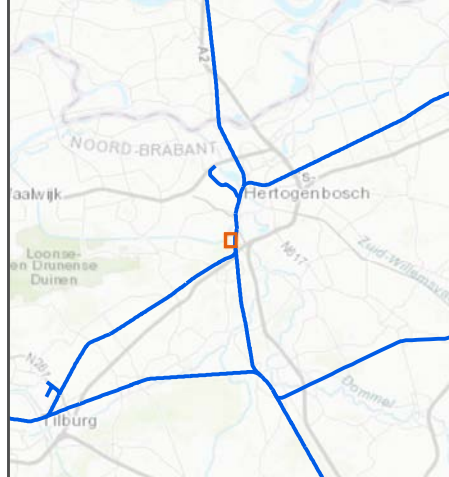


Cluster 4

Cluster 5

Legenda :

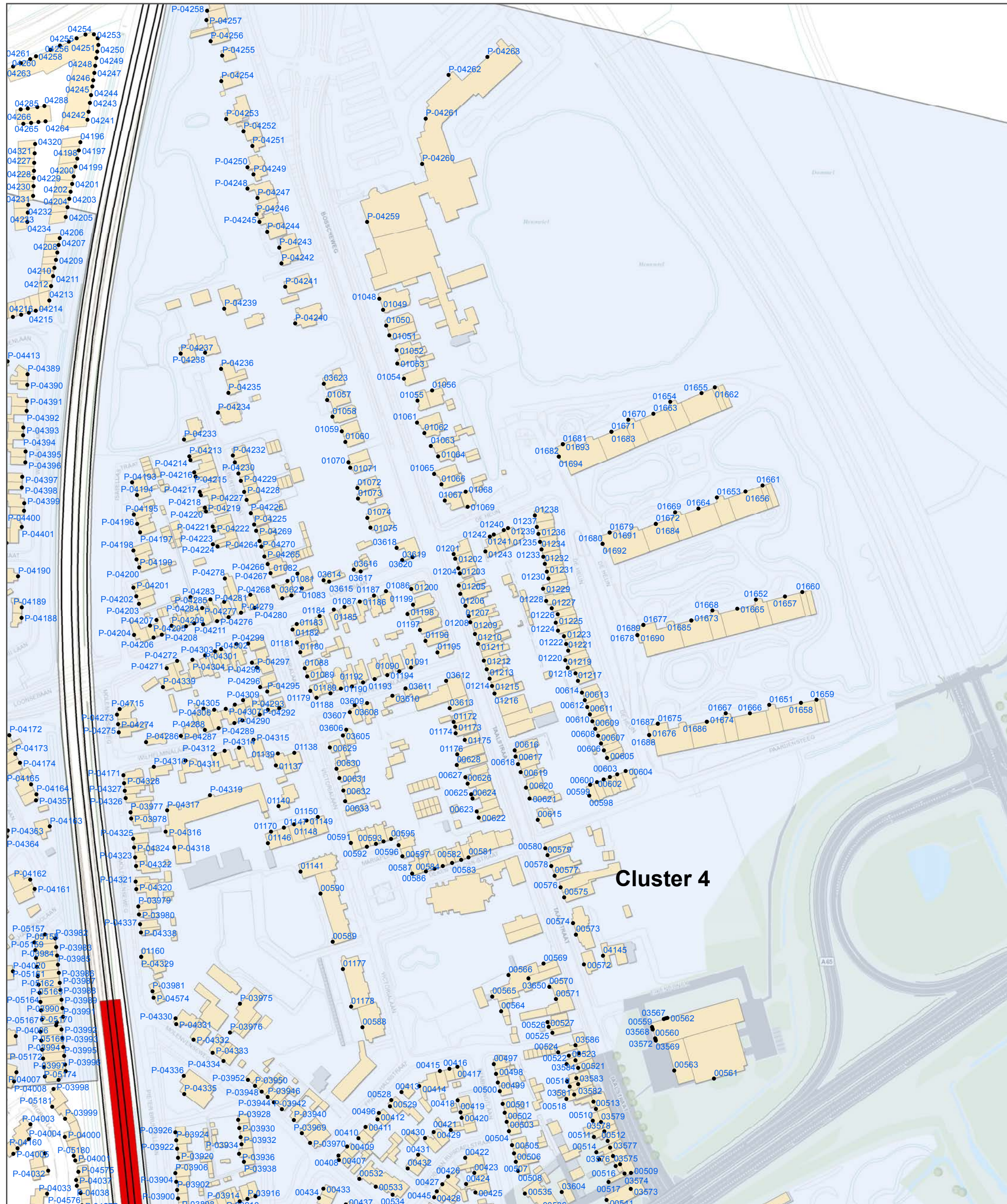
- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

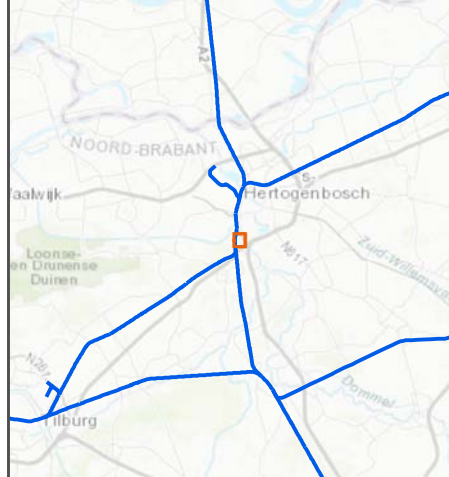
datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m



Cluster 4

Legenda :

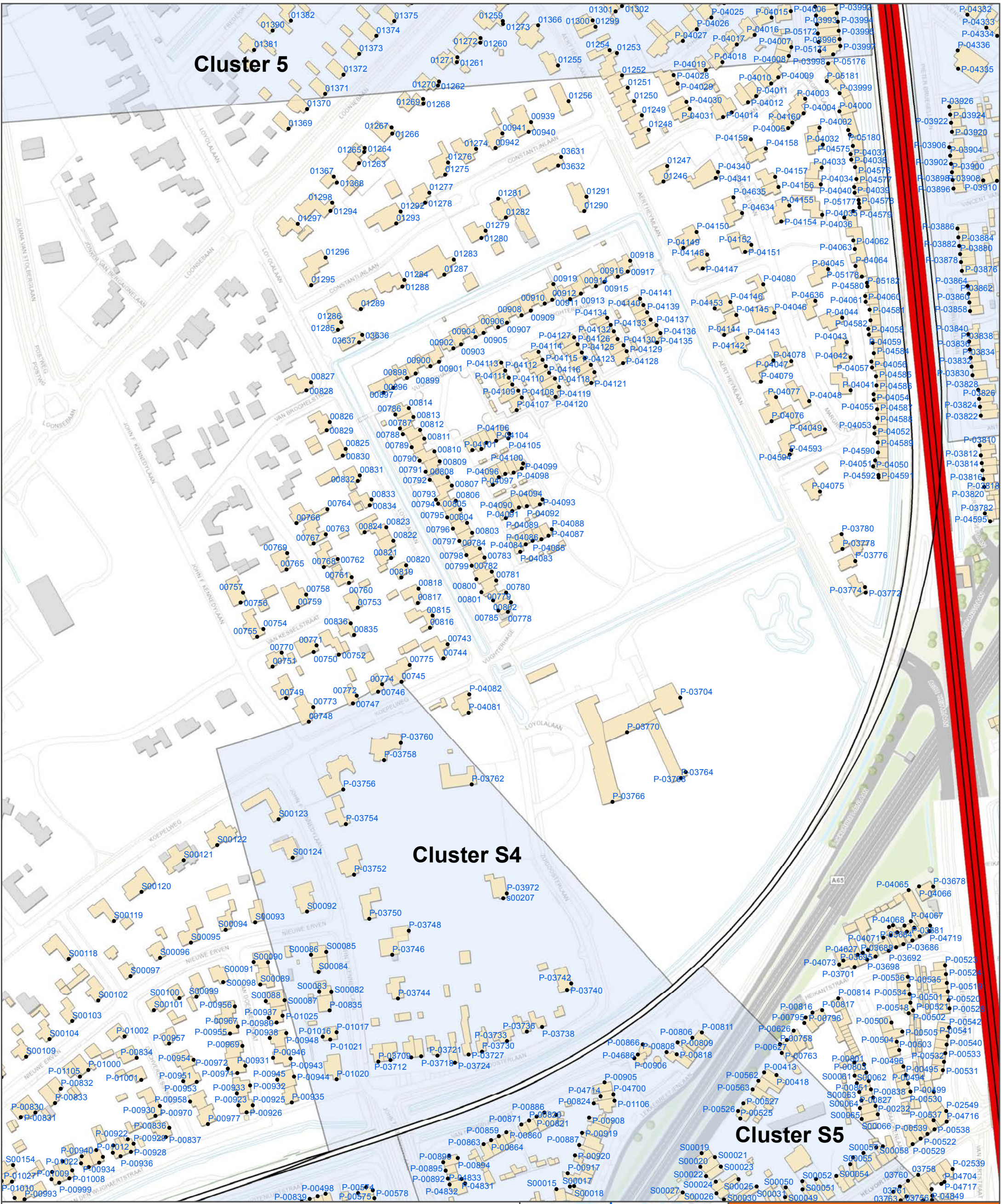
- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

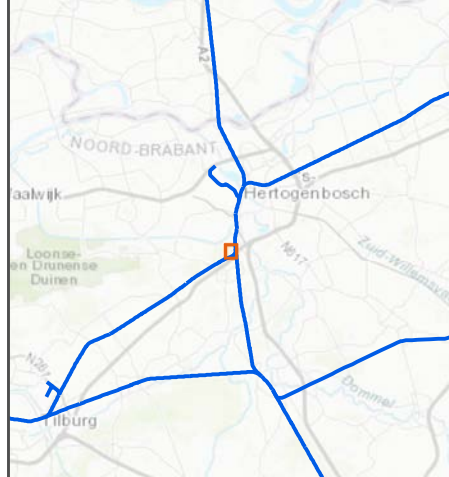
opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m



Legenda :

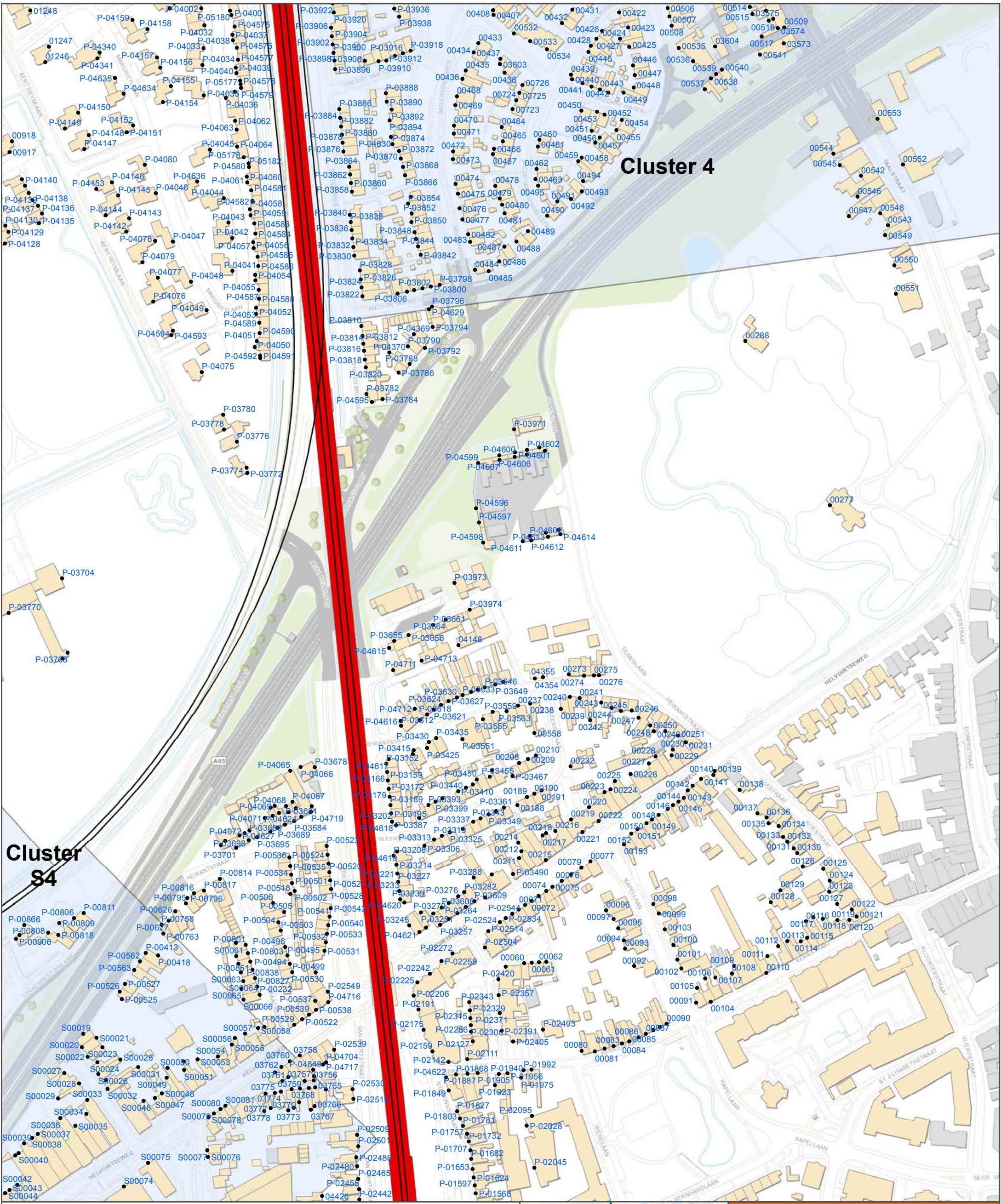
- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m

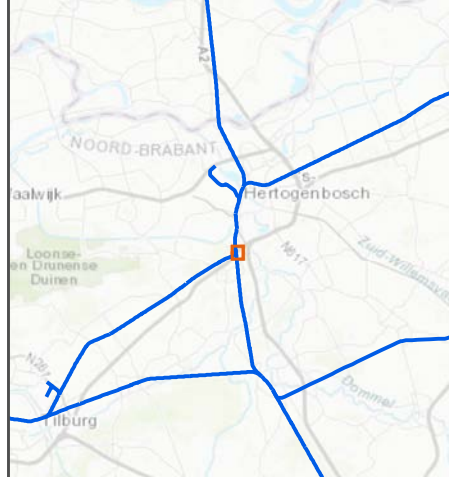


Cluster 4

Cluster S4

Legenda :

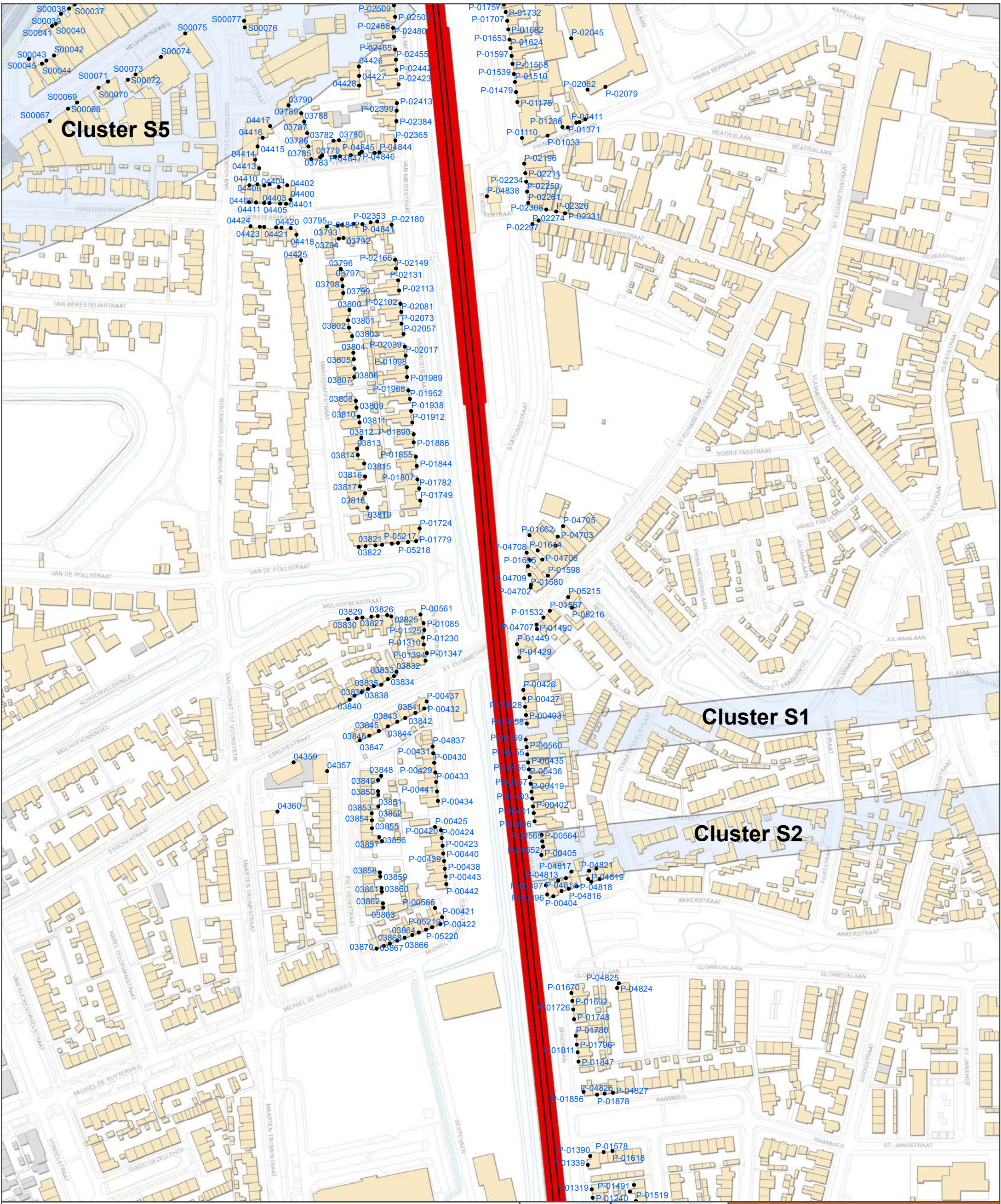
- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

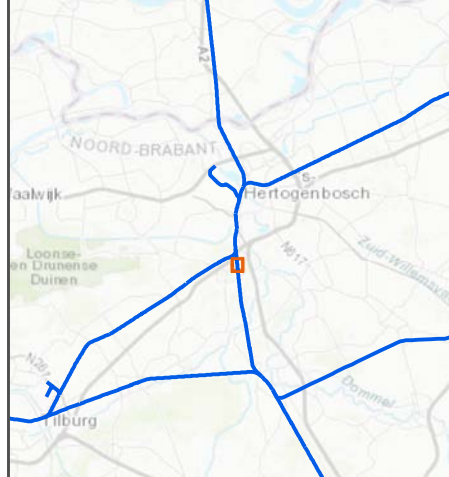
opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m



Legenda :

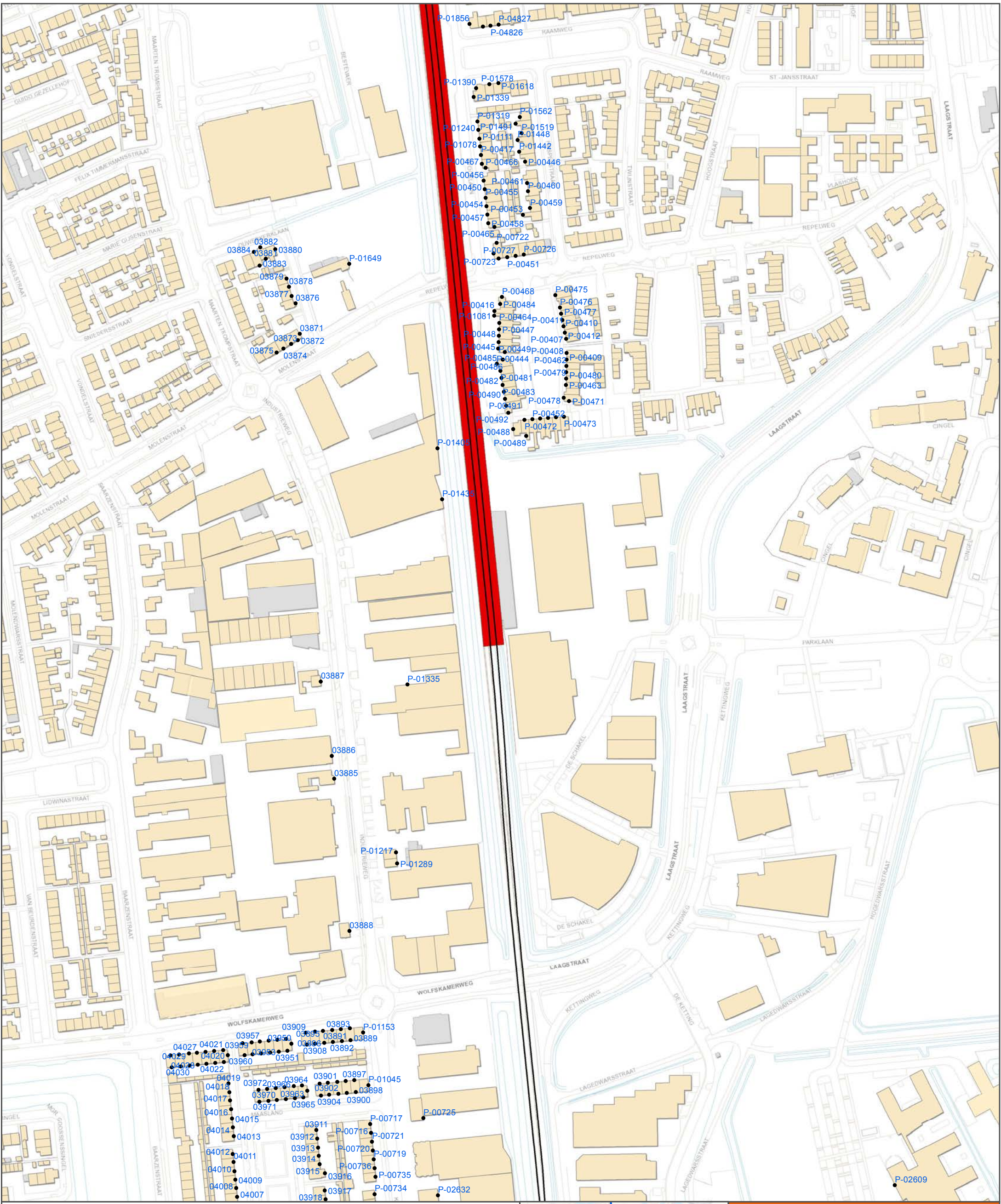
- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

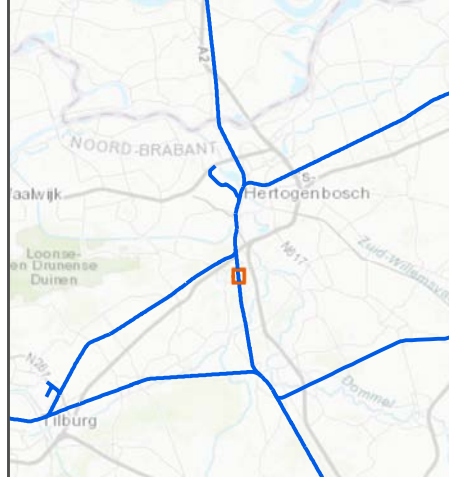
opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m



Legenda :

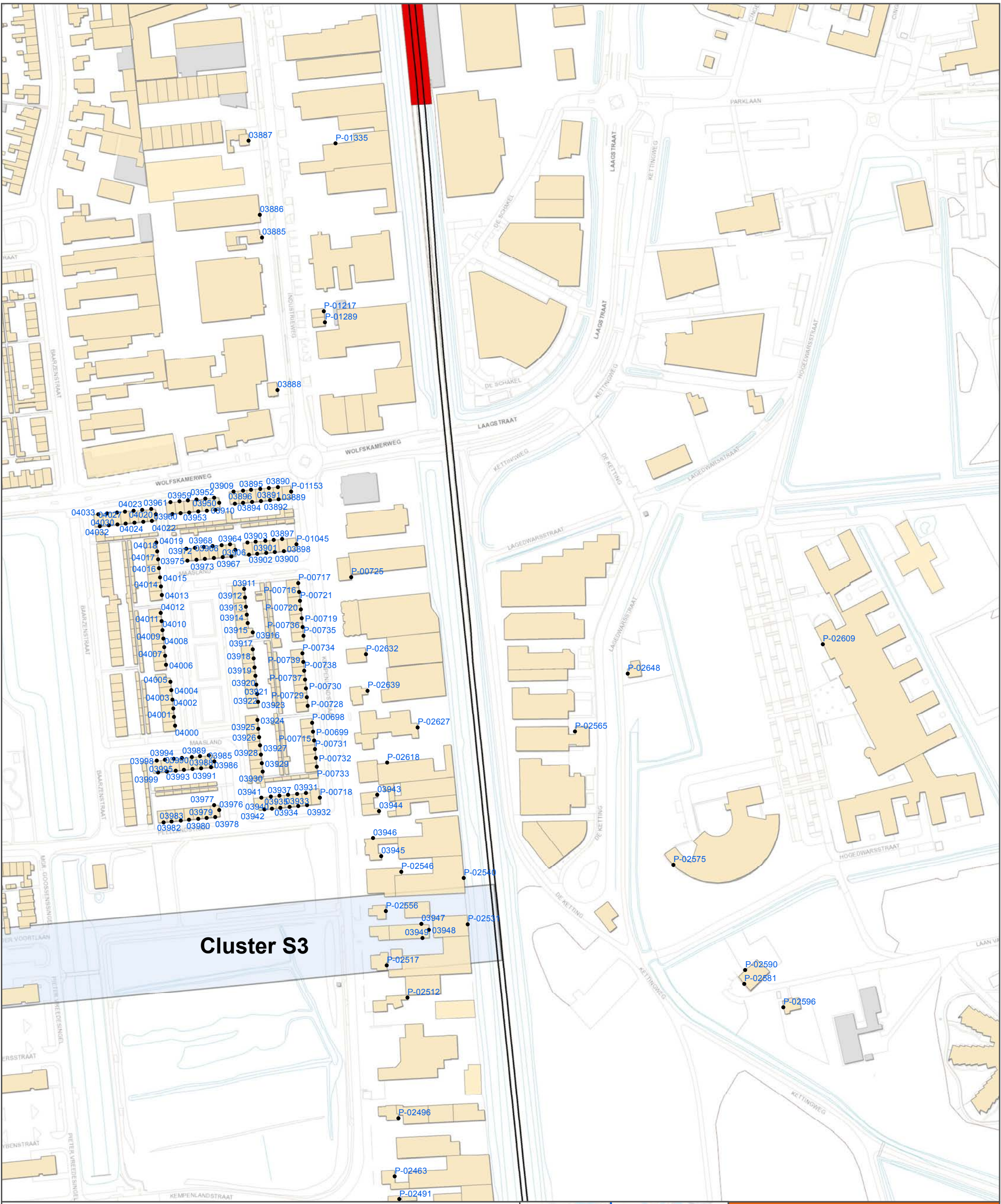
- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

opdrachtgever: ProRail
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

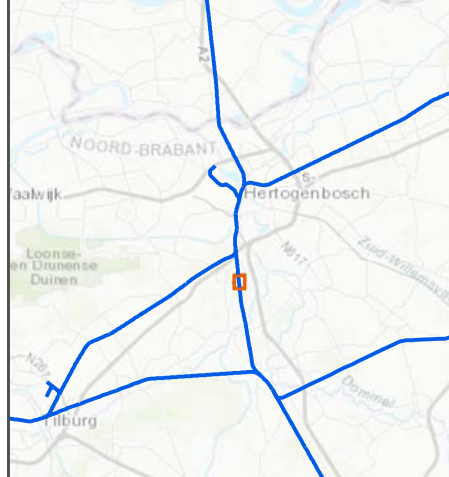
datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500
 0 25 50 100 150 m



Cluster S3

Legenda :

- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Cluster
- Tunnelbak
- Gebouwen



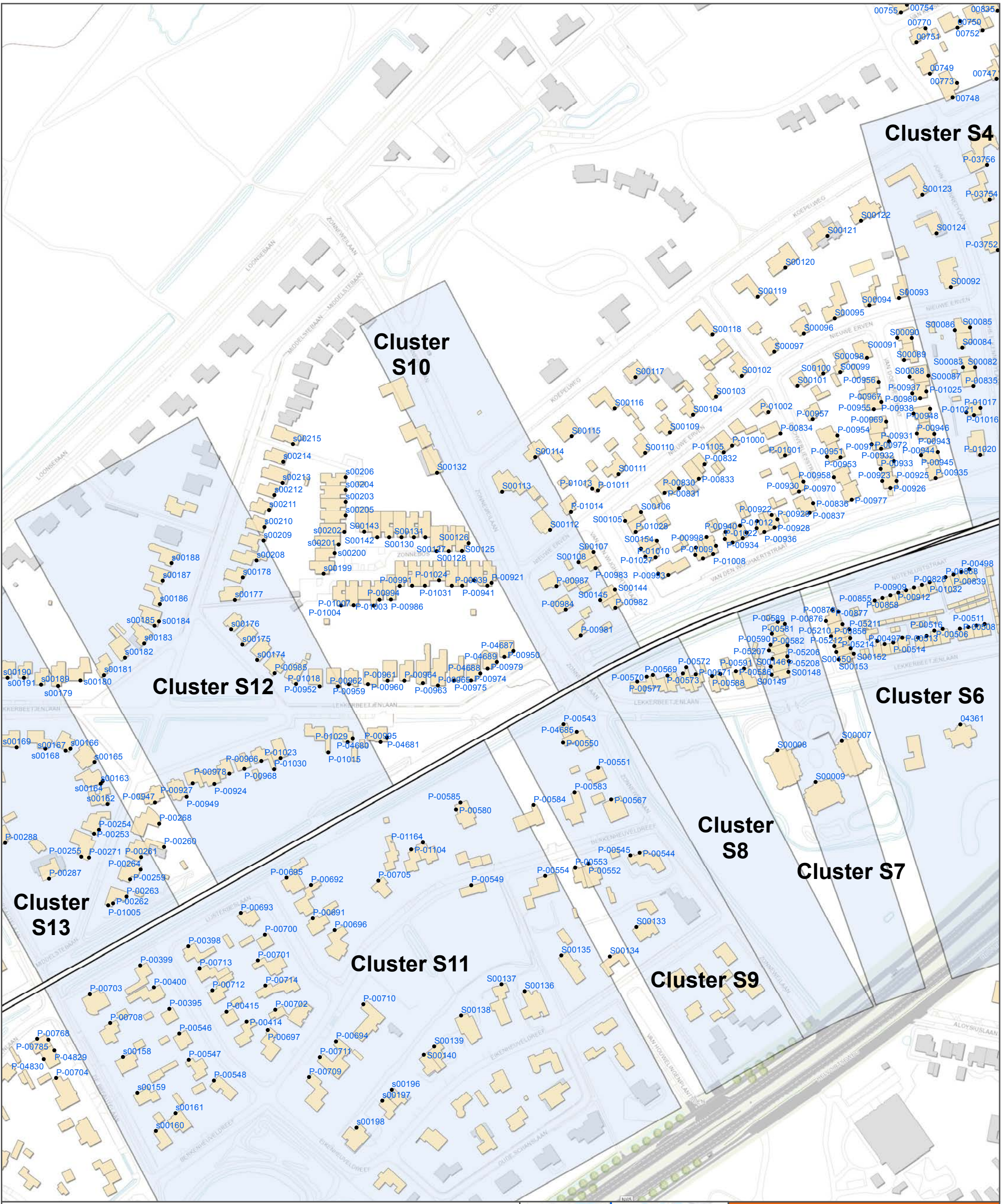
PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy
 for natural and built assets

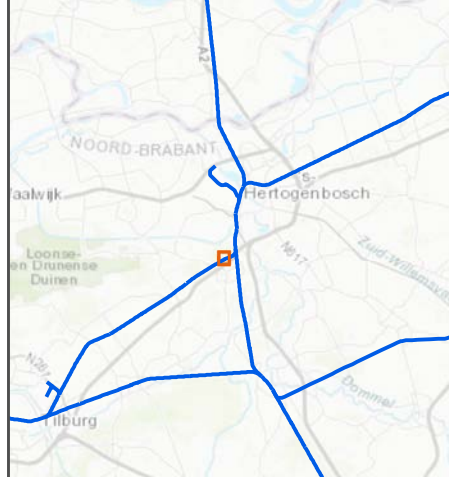
datum: 28-09-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m



Legenda :

- Rekenpunten
- Sporen projectsituatie
- Clusters
- Tunnelbak
- Gebouwen



PHS Meteren-Boxtel
 Trajectdeel Den Bosch-Vught
 Overzicht rekenpunten

opdrachtgever: ProRail

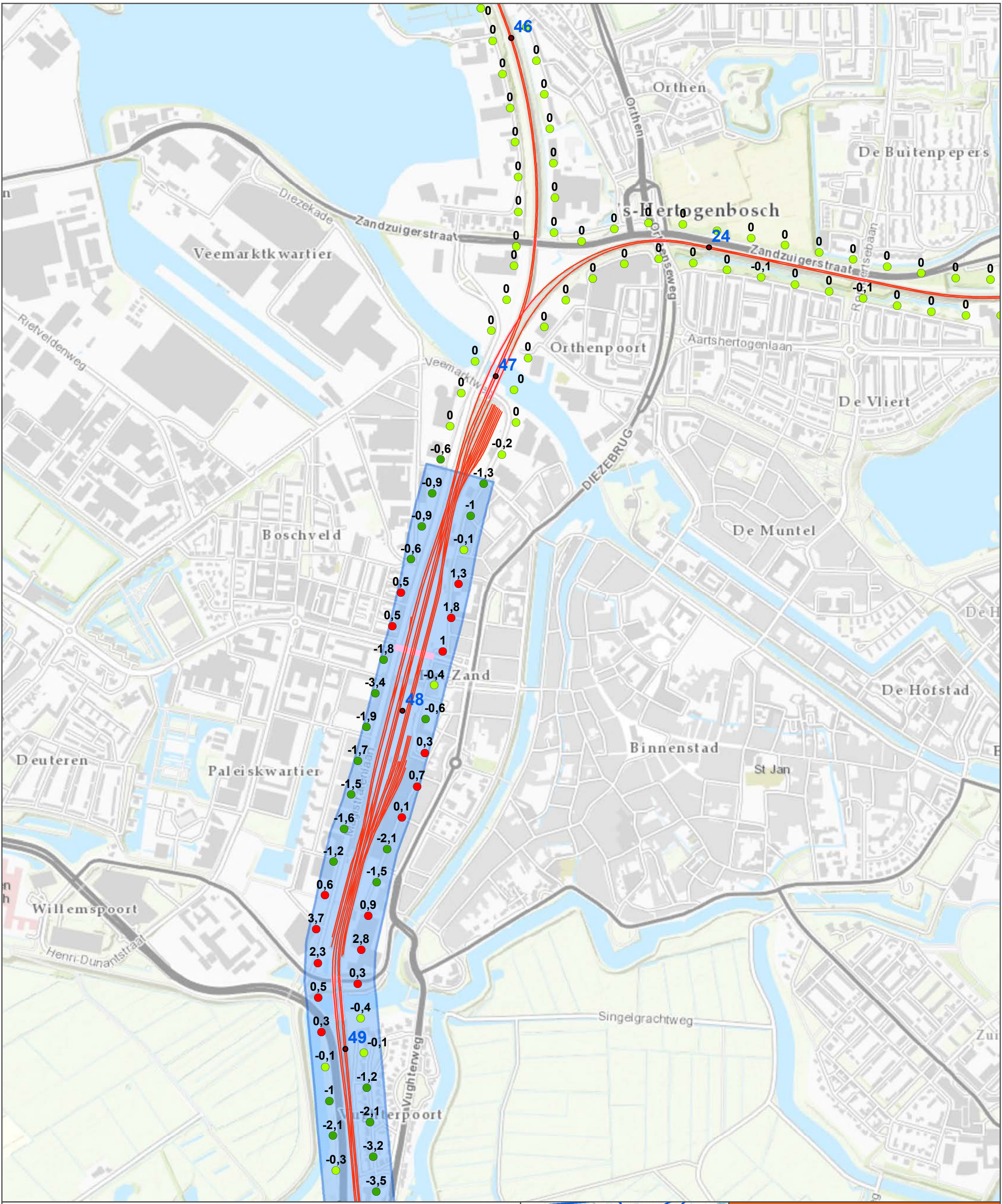
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 28-09-2017 D01021.000175

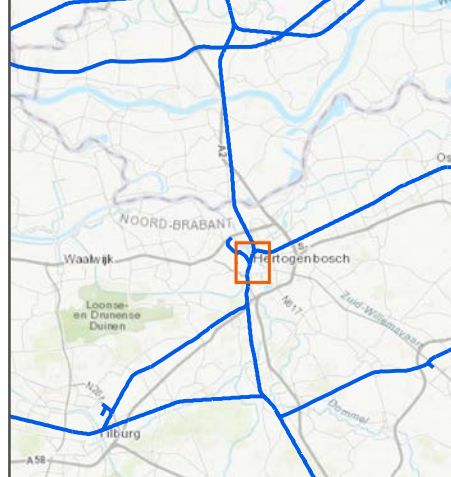
schaal (A4): 1:2.500

0 25 50 100 150 m

BIJLAGE C RESULTATEN GPP'S (SOUNDBASE)



| | | |
|---|----------------|------------------------------|
| ● | Kilometrering | GPP-toets (stap 2) |
| — | Sporen Project | ● Onderschijsing GPP >0,5 dB |
| ■ | Dekplaten | ● Onderschijsing GPP ≤0,5 dB |
| ■ | Tunnelbak | ● Overschijsing GPP |
| ■ | Brug | ■ Akoestische projectgrenzen |



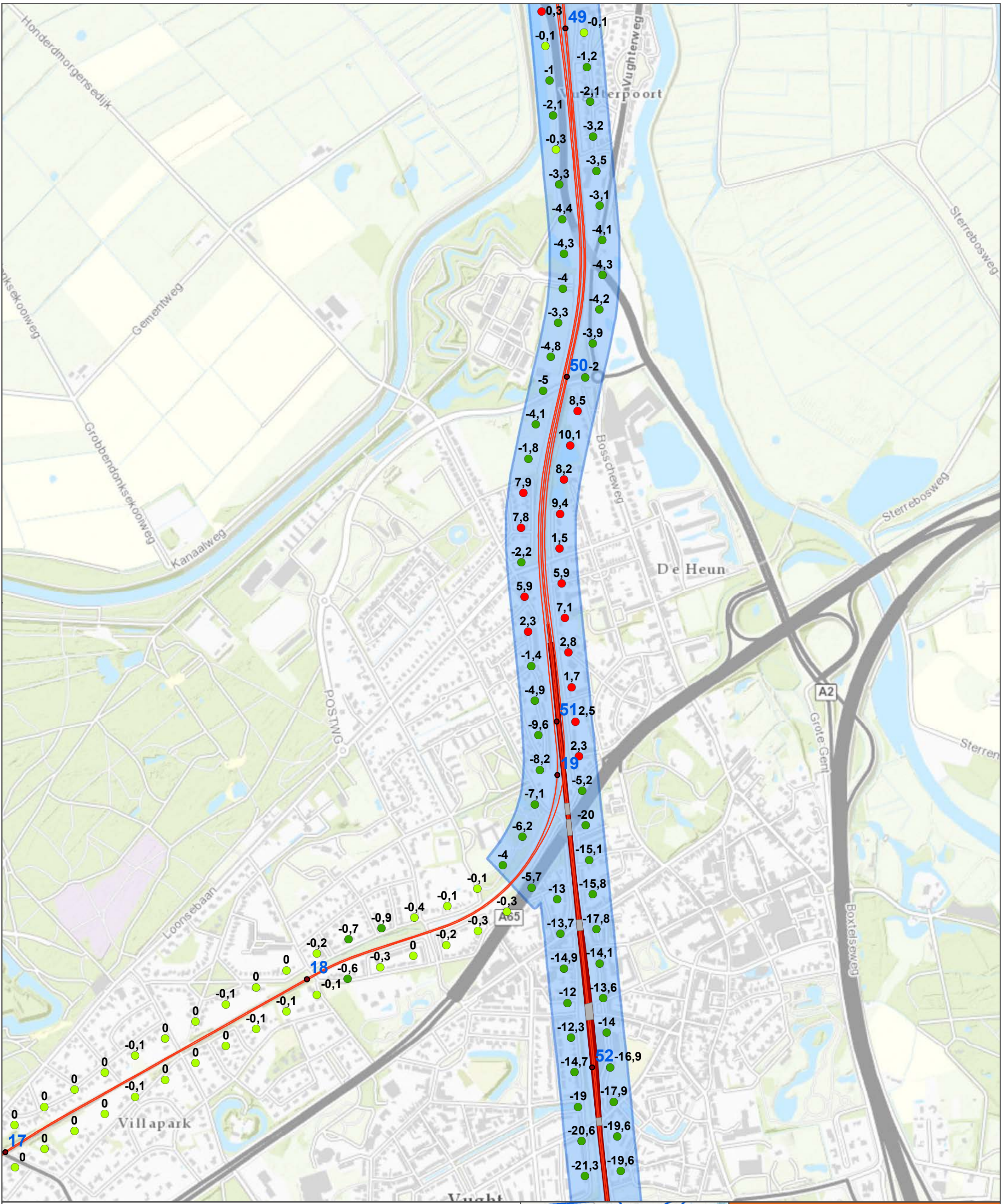
PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Meteren
GPP-toets (stap 2)

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 19-10-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:10.000

0 100 200 400 600 m

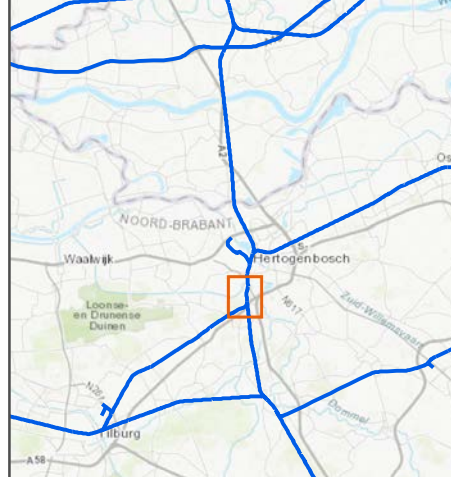


Kilometrering

- Sporen Project
- Dekplaten
- Tunnelbak
- Brug

GPP-toets (stap 2)

- Onderschrijding GPP >0,5 dB
- Onderschrijding GPP ≤0,5 dB
- Overschrijding GPP
- Akoestische projectgrenzen



PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Meteren
GPP-toets (stap 2)

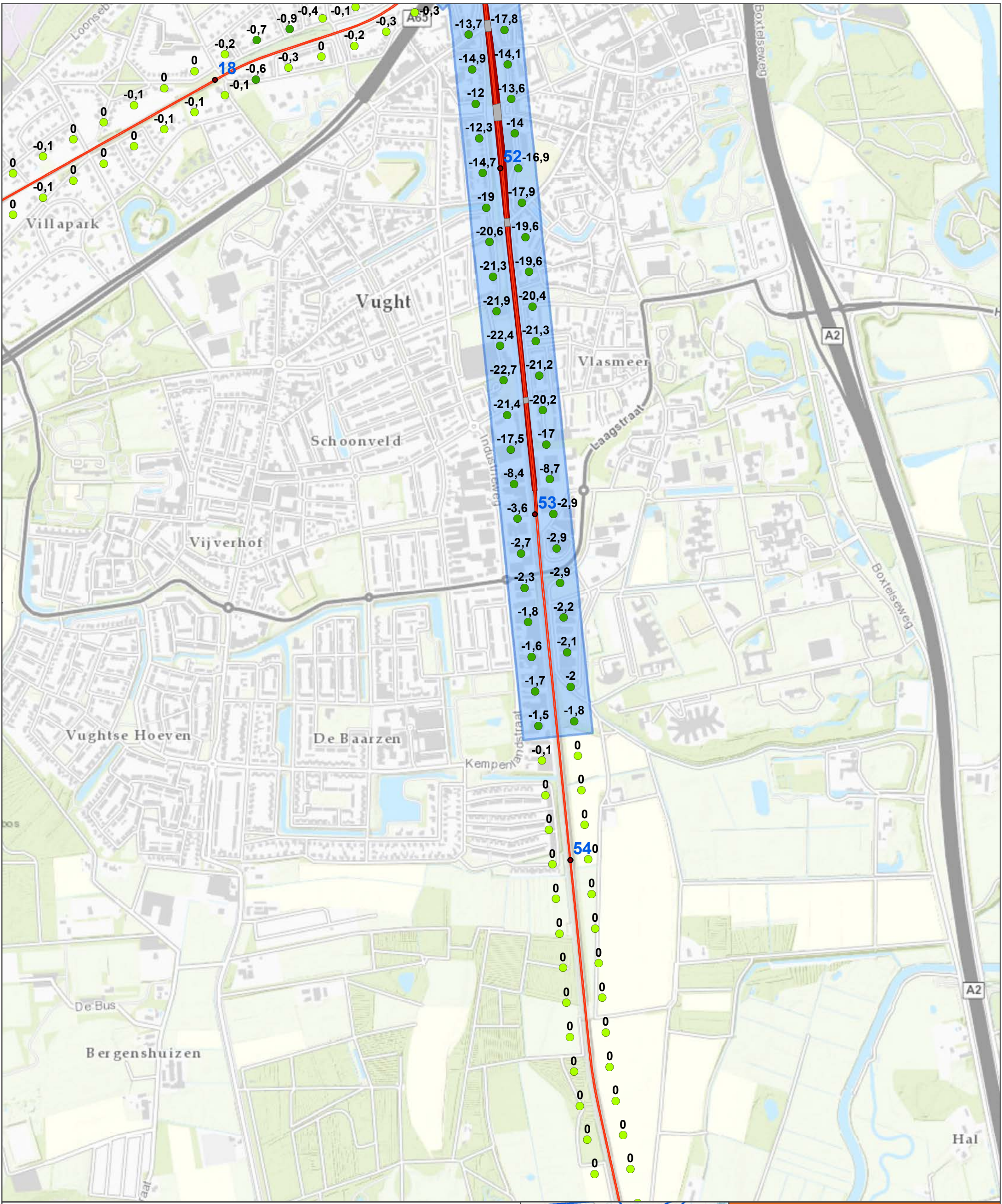
opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 19-10-2017 D01021.000175

schaal (A4): 1:10.000

0 100 200 400 600 m

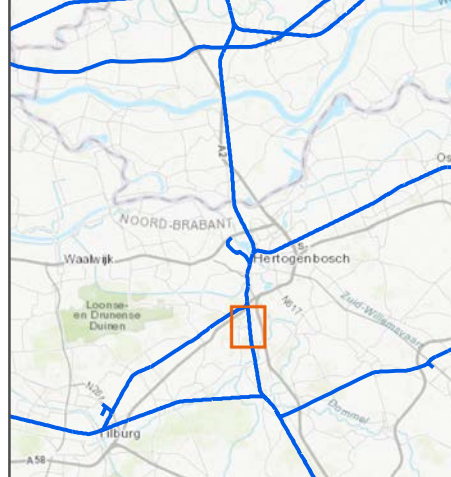


Kilometrering

- Sporen Project
- Dekplaten
- Tunnelbak
- Brug

GPP-toets (stap 2)

- Onderschrijding GPP >0,5 dB
- Onderschrijding GPP ≤0,5 dB
- Overschrijding GPP
- Akoestische projectgrenzen



PHS Meteren-Boxtel
Trajectdeel Meteren
GPP-toets (stap 2)

opdrachtgever: ProRail

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 19-10-2017 D01021.000175
 schaal (A4): 1:10.000

0 100 200 400 600 m

OTB PHS Meteren-Boxtel

D01021.000175

Berekeningsresultaten op de referentiepunten Stap 2

Bijlage C

| Id | X | Y | Plafondwaarde [dB] | Geluidwaarde project [dB] | Vershil [dB] | Overschrijding |
|-------|-----------|-----------|--------------------|---------------------------|--------------|----------------|
| 16625 | 148394,59 | 410540,40 | 63,4 | 60,6 | 2,8 | Ja |
| 16626 | 148269,58 | 410502,83 | 63,3 | 61,0 | 2,3 | Ja |
| 16627 | 148383,81 | 410442,43 | 63,6 | 63,3 | 0,3 | Ja |
| 16628 | 148271,00 | 410402,93 | 64,8 | 64,3 | 0,5 | Ja |
| 16629 | 148392,67 | 410342,83 | 63,9 | 64,3 | -0,4 | Nee |
| 16630 | 148279,66 | 410303,30 | 64,3 | 64,0 | 0,3 | Ja |
| 16631 | 148401,80 | 410243,25 | 61,9 | 62,0 | -0,1 | Nee |
| 16632 | 148290,80 | 410203,93 | 64,5 | 64,6 | -0,1 | Nee |
| 16633 | 148410,73 | 410143,65 | 61,4 | 62,6 | -1,2 | Nee |
| 16634 | 148302,83 | 410104,66 | 64,4 | 65,4 | -1,0 | Nee |
| 16635 | 148419,65 | 410044,05 | 55,1 | 57,2 | -2,1 | Nee |
| 16636 | 148312,73 | 410005,15 | 62,6 | 64,7 | -2,1 | Nee |
| 16637 | 148428,58 | 409944,45 | 56,1 | 59,3 | -3,2 | Nee |
| 16638 | 148321,76 | 409905,56 | 65,3 | 65,6 | -0,3 | Nee |
| 16639 | 148437,59 | 409844,86 | 62,3 | 65,8 | -3,5 | Nee |
| 16640 | 148330,78 | 409805,97 | 65,3 | 68,6 | -3,3 | Nee |
| 16641 | 148446,56 | 409745,26 | 56,4 | 59,5 | -3,1 | Nee |
| 16642 | 148339,50 | 409706,35 | 66,6 | 71,0 | -4,4 | Nee |
| 16643 | 148454,40 | 409645,57 | 61,3 | 65,4 | -4,1 | Nee |
| 16644 | 148344,19 | 409606,47 | 66,2 | 70,5 | -4,3 | Nee |
| 16645 | 148455,02 | 409545,62 | 65,4 | 69,7 | -4,3 | Nee |
| 16646 | 148340,84 | 409506,57 | 67,1 | 71,1 | -4,0 | Nee |
| 16647 | 148445,75 | 409446,10 | 59,2 | 63,4 | -4,2 | Nee |
| 16648 | 148327,61 | 409407,52 | 67,1 | 70,4 | -3,3 | Nee |
| 16649 | 148427,47 | 409347,86 | 62,9 | 66,8 | -3,9 | Nee |
| 16650 | 148306,51 | 409309,78 | 66,7 | 71,5 | -4,8 | Nee |
| 16651 | 148405,76 | 409250,24 | 66,6 | 68,6 | -2,0 | Nee |
| 16652 | 148284,62 | 409212,20 | 66,8 | 71,8 | -5,0 | Nee |
| 16653 | 148383,62 | 409152,72 | 65,7 | 57,2 | 8,5 | Ja |
| 16654 | 148262,77 | 409114,62 | 66,1 | 70,2 | -4,1 | Nee |
| 16655 | 148362,19 | 409055,05 | 65,1 | 55,0 | 10,1 | Ja |
| 16656 | 148241,83 | 409016,84 | 65,8 | 67,6 | -1,8 | Nee |
| 16657 | 148344,01 | 408956,74 | 65,9 | 57,7 | 8,2 | Ja |
| 16658 | 148227,25 | 408917,94 | 65,8 | 57,9 | 7,9 | Ja |
| 16659 | 148333,65 | 408857,30 | 66,4 | 57,0 | 9,4 | Ja |
| 16660 | 148220,63 | 408818,19 | 65,3 | 57,5 | 7,8 | Ja |
| 16661 | 148331,58 | 408757,35 | 66,3 | 64,8 | 1,5 | Ja |
| 16662 | 148221,96 | 408718,23 | 64,8 | 67,0 | -2,2 | Nee |
| 16663 | 148337,39 | 408657,54 | 66,2 | 60,3 | 5,9 | Ja |
| 16664 | 148230,70 | 408618,64 | 65,3 | 59,4 | 5,9 | Ja |
| 16665 | 148347,03 | 408558,01 | 65,1 | 58,0 | 7,1 | Ja |

OTB PHS Meteren-Boxtel

D01021.000175

Berekeningsresultaten op de referentiepunten Stap 2

Bijlage C

| Id | X | Y | Plafondwaarde [dB] | Geluidwaarde project [dB] | Vershil [dB] | Overschrijding |
|-------|-----------|-----------|--------------------|---------------------------|--------------|----------------|
| 16666 | 148240,83 | 408519,17 | 63,8 | 61,5 | 2,3 | Ja |
| 16667 | 148357,04 | 408458,51 | 62,4 | 59,6 | 2,8 | Ja |
| 16668 | 148250,64 | 408419,66 | 61,1 | 62,5 | -1,4 | Nee |
| 17431 | 148417,13 | 407861,76 | 52,5 | 67,6 | -15,1 | Nee |
| 17432 | 148427,22 | 407762,27 | 51,4 | 67,2 | -15,8 | Nee |
| 17433 | 148324,50 | 407748,36 | 54,9 | 67,9 | -13,0 | Nee |
| 17434 | 148437,20 | 407662,77 | 48,7 | 66,5 | -17,8 | Nee |
| 17435 | 148334,58 | 407648,87 | 53,3 | 67,0 | -13,7 | Nee |
| 17436 | 148447,22 | 407563,27 | 51,2 | 65,3 | -14,1 | Nee |
| 17437 | 148344,65 | 407549,38 | 51,8 | 66,7 | -14,9 | Nee |
| 17438 | 148457,31 | 407463,78 | 50,4 | 64,0 | -13,6 | Nee |
| 17439 | 148354,66 | 407449,88 | 50,4 | 62,4 | -12,0 | Nee |
| 17440 | 148467,39 | 407364,29 | 49,6 | 63,6 | -14,0 | Nee |
| 17441 | 148364,67 | 407350,38 | 49,7 | 62,0 | -12,3 | Nee |
| 17442 | 148477,47 | 407264,80 | 50,3 | 67,2 | -16,9 | Nee |
| 17443 | 148374,68 | 407250,88 | 49,1 | 63,8 | -14,7 | Nee |
| 17444 | 148487,56 | 407165,31 | 48,9 | 66,8 | -17,9 | Nee |
| 17445 | 148384,74 | 407151,39 | 47,1 | 66,1 | -19,0 | Nee |
| 17446 | 148497,64 | 407065,82 | 47,1 | 66,7 | -19,6 | Nee |
| 17447 | 148394,83 | 407051,90 | 47,2 | 67,8 | -20,6 | Nee |
| 17448 | 148507,72 | 406966,33 | 47,4 | 67,0 | -19,6 | Nee |
| 17449 | 148404,93 | 406952,41 | 46,8 | 68,1 | -21,3 | Nee |
| 17450 | 148517,75 | 406866,83 | 47,3 | 67,7 | -20,4 | Nee |
| 17451 | 148414,97 | 406852,92 | 46,2 | 68,1 | -21,9 | Nee |
| 17452 | 148527,68 | 406767,33 | 46,8 | 68,1 | -21,3 | Nee |
| 17453 | 148425,01 | 406753,42 | 46,1 | 68,5 | -22,4 | Nee |
| 17454 | 148537,72 | 406667,83 | 47,0 | 68,2 | -21,2 | Nee |
| 17455 | 148435,05 | 406653,93 | 46,1 | 68,8 | -22,7 | Nee |
| 17456 | 148547,73 | 406568,34 | 48,1 | 68,3 | -20,2 | Nee |
| 17457 | 148445,07 | 406554,43 | 47,5 | 68,9 | -21,4 | Nee |
| 17458 | 148557,86 | 406468,85 | 51,7 | 68,7 | -17,0 | Nee |
| 17459 | 148455,05 | 406454,93 | 51,6 | 69,1 | -17,5 | Nee |
| 17460 | 148567,86 | 406369,35 | 60,6 | 69,3 | -8,7 | Nee |
| 17461 | 148465,03 | 406355,43 | 60,9 | 69,3 | -8,4 | Nee |
| 17462 | 148577,84 | 406269,85 | 66,6 | 69,5 | -2,9 | Nee |
| 17463 | 148475,02 | 406255,93 | 65,8 | 69,4 | -3,6 | Nee |
| 17464 | 148587,82 | 406170,35 | 66,5 | 69,4 | -2,9 | Nee |
| 17465 | 148485,13 | 406156,44 | 66,9 | 69,6 | -2,7 | Nee |
| 17466 | 148597,80 | 406070,85 | 66,4 | 69,3 | -2,9 | Nee |
| 17467 | 148495,17 | 406056,95 | 67,3 | 69,6 | -2,3 | Nee |
| 17468 | 148607,89 | 405971,36 | 66,6 | 68,8 | -2,2 | Nee |

OTB PHS Meteren-Boxtel

D01021.000175

Berekeningsresultaten op de referentiepunten Stap 2

Bijlage C

| Id | X | Y | Plafondwaarde [dB] | Geluidwaarde project [dB] | Vershil [dB] | Overschrijding |
|-------|-----------|-----------|--------------------|---------------------------|--------------|----------------|
| 17469 | 148505,19 | 405957,45 | 67,4 | 69,2 | -1,8 | Nee |
| 17470 | 148617,98 | 405871,87 | 66,4 | 68,5 | -2,1 | Nee |
| 17471 | 148515,25 | 405857,96 | 67,3 | 68,9 | -1,6 | Nee |
| 17472 | 148628,07 | 405772,38 | 67,0 | 69,0 | -2,0 | Nee |
| 17473 | 148525,31 | 405758,47 | 67,1 | 68,8 | -1,7 | Nee |
| 17474 | 148638,15 | 405672,89 | 67,1 | 68,9 | -1,8 | Nee |
| 17475 | 148535,38 | 405658,97 | 67,5 | 69,0 | -1,5 | Nee |
| 17476 | 148648,21 | 405573,40 | 68,8 | 68,8 | 0,0 | Nee |
| 17477 | 148545,45 | 405559,48 | 68,8 | 68,9 | -0,1 | Nee |
| 17478 | 148658,26 | 405473,90 | 68,9 | 68,9 | 0,0 | Nee |
| 17479 | 148555,54 | 405459,99 | 69,0 | 69,0 | 0,0 | Nee |
| 33519 | 147110,15 | 407179,71 | 69,2 | 69,3 | -0,1 | Nee |
| 33520 | 147110,15 | 407298,73 | 68,5 | 68,6 | -0,1 | Nee |
| 33521 | 147197,25 | 407228,84 | 68,7 | 68,7 | 0,0 | Nee |
| 33522 | 147197,27 | 407347,81 | 67,3 | 67,3 | 0,0 | Nee |
| 33523 | 147284,45 | 407277,78 | 67,3 | 67,3 | 0,0 | Nee |
| 33524 | 147284,38 | 407396,92 | 66,1 | 66,1 | 0,0 | Nee |
| 33525 | 147371,57 | 407326,87 | 65,7 | 65,7 | 0,0 | Nee |
| 33526 | 147371,50 | 407446,02 | 65,4 | 65,5 | -0,1 | Nee |
| 33527 | 147458,68 | 407375,98 | 65,4 | 65,5 | -0,1 | Nee |
| 33528 | 147458,63 | 407495,08 | 65,3 | 65,3 | 0,0 | Nee |
| 33529 | 147545,75 | 407425,16 | 65,0 | 65,1 | -0,1 | Nee |
| 33530 | 147545,76 | 407544,16 | 65,0 | 65,0 | 0,0 | Nee |
| 33531 | 147632,88 | 407474,24 | 65,1 | 65,2 | -0,1 | Nee |
| 33532 | 147633,21 | 407592,64 | 59,8 | 60,0 | -0,2 | Nee |
| 33533 | 147721,83 | 407519,81 | 55,2 | 55,8 | -0,6 | Nee |
| 33534 | 147724,74 | 407632,75 | 55,1 | 55,8 | -0,7 | Nee |
| 33535 | 147815,80 | 407553,87 | 60,2 | 60,5 | -0,3 | Nee |
| 33536 | 147819,45 | 407664,83 | 55,4 | 56,3 | -0,9 | Nee |
| 33537 | 147910,65 | 407585,27 | 66,9 | 66,9 | 0,0 | Nee |
| 33538 | 147914,51 | 407695,65 | 62,4 | 62,8 | -0,4 | Nee |
| 33539 | 148005,53 | 407616,87 | 66,2 | 66,4 | -0,2 | Nee |
| 33540 | 148008,74 | 407729,03 | 67,0 | 67,1 | -0,1 | Nee |
| 33541 | 148097,07 | 407656,76 | 65,2 | 65,5 | -0,3 | Nee |
| 33542 | 148095,30 | 407778,68 | 67,7 | 67,8 | -0,1 | Nee |
| 33543 | 148179,73 | 407712,79 | 65,2 | 65,5 | -0,3 | Nee |
| 33544 | 148168,53 | 407846,45 | 64,2 | 68,2 | -4,0 | Nee |
| 33545 | 148251,28 | 407782,47 | 60,8 | 66,5 | -5,7 | Nee |
| 33546 | 148224,87 | 407928,84 | 62,1 | 68,3 | -6,2 | Nee |
| 50828 | 148260,62 | 408021,98 | 59,5 | 66,6 | -7,1 | Nee |
| 50829 | 148366,81 | 408358,99 | 62,1 | 60,4 | 1,7 | Ja |

OTB PHS Meteren-Boxtel

D01021.000175

Berekeningsresultaten op de referentiepunten Stap 2

Bijlage C

| Id | X | Y | Plafondwaarde [dB] | Geluidwaarde project [dB] | Vershil [dB] | Overschrijding |
|-------|-----------|-----------|--------------------|---------------------------|--------------|----------------|
| 50830 | 148260,68 | 408320,17 | 60,9 | 65,8 | -4,9 | Nee |
| 50831 | 148377,20 | 408259,63 | 62,0 | 59,5 | 2,5 | Ja |
| 50832 | 148270,64 | 408220,69 | 60,8 | 70,4 | -9,6 | Nee |
| 50833 | 148387,26 | 408160,14 | 61,6 | 59,3 | 2,3 | Ja |
| 50834 | 148274,64 | 408120,83 | 59,8 | 68,0 | -8,2 | Nee |
| 50835 | 148396,96 | 408060,73 | 59,1 | 64,3 | -5,2 | Nee |
| 50836 | 148407,21 | 407961,26 | 49,0 | 69,0 | -20,0 | Nee |
| 53575 | 148799,38 | 411965,99 | 58,6 | 58,8 | -0,2 | Nee |
| 53576 | 148622,55 | 411951,17 | 63,6 | 64,2 | -0,6 | Nee |
| 53577 | 148746,20 | 411881,72 | 60,6 | 61,9 | -1,3 | Nee |
| 53578 | 148597,94 | 411854,39 | 62,2 | 63,1 | -0,9 | Nee |
| 53579 | 148709,20 | 411789,66 | 61,5 | 62,5 | -1,0 | Nee |
| 53580 | 148568,64 | 411759,11 | 61,2 | 62,1 | -0,9 | Nee |
| 53581 | 148689,80 | 411691,57 | 61,1 | 61,2 | -0,1 | Nee |
| 53582 | 148537,45 | 411664,10 | 58,8 | 59,4 | -0,6 | Nee |
| 53583 | 148674,67 | 411592,95 | 60,5 | 59,2 | 1,3 | Ja |
| 53584 | 148508,68 | 411568,34 | 55,4 | 54,9 | 0,5 | Ja |
| 53585 | 148653,76 | 411495,33 | 60,3 | 58,5 | 1,8 | Ja |
| 53586 | 148484,05 | 411472,08 | 55,8 | 55,3 | 0,5 | Ja |
| 53587 | 148628,95 | 411398,46 | 60,5 | 59,5 | 1,0 | Ja |
| 53588 | 148458,99 | 411375,28 | 58,4 | 60,2 | -1,8 | Nee |
| 53589 | 148604,14 | 411301,59 | 61,2 | 61,6 | -0,4 | Nee |
| 53590 | 148434,66 | 411278,31 | 58,1 | 61,5 | -3,4 | Nee |
| 53591 | 148579,35 | 411204,71 | 61,0 | 61,6 | -0,6 | Nee |
| 53592 | 148409,40 | 411181,60 | 59,0 | 60,9 | -1,9 | Nee |
| 53593 | 148576,87 | 411107,35 | 58,1 | 57,8 | 0,3 | Ja |
| 53594 | 148385,13 | 411084,59 | 59,1 | 60,8 | -1,7 | Nee |
| 53595 | 148555,20 | 411010,64 | 58,2 | 57,5 | 0,7 | Ja |
| 53596 | 148365,10 | 410986,63 | 60,9 | 62,4 | -1,5 | Nee |
| 53597 | 148510,75 | 410921,10 | 52,8 | 52,7 | 0,1 | Ja |
| 53598 | 148345,10 | 410888,85 | 61,7 | 63,3 | -1,6 | Nee |
| 53599 | 148468,66 | 410830,52 | 50,0 | 52,1 | -2,1 | Nee |
| 53600 | 148314,92 | 410793,76 | 61,2 | 62,4 | -1,2 | Nee |
| 53601 | 148438,82 | 410735,27 | 60,6 | 62,1 | -1,5 | Nee |
| 53602 | 148290,01 | 410696,91 | 61,6 | 61,0 | 0,6 | Ja |
| 53603 | 148414,90 | 410638,17 | 62,7 | 61,8 | 0,9 | Ja |
| 53604 | 148264,90 | 410600,12 | 62,4 | 58,7 | 3,7 | Ja |