

RAPPORT

Akoestisch onderzoek HSL Zuid

Deelgebied Heerjansdam

Klant: ProRail

Referentie: BF9694-MI-RP-061223

Status: Definitief/02

Datum: 6 december 2023

Projectgerelateerd

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Akoestisch onderzoek HSL Zuid

Sub titel: Deelgebied Heerjansdam
Referentie: BF9694-MI-RP-061223

Status: Definitief/02
Datum: 6 december 2023
Projectnaam: HSL Geluidmaatregelen MLT
Projectnummer: BF9694-102-123
Auteur(s): SHB

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding van het onderzoek	1
2	Wettelijk kader	3
2.1	Wetgeving en richtlijnen	3
2.2	Geluidproductieplafonds	3
2.3	Geluidgevoelige objecten	4
2.4	Toetswaarde bij wijziging bestaande spoorweg	4
2.5	Maatregelonderzoek en doelmatigheid	4
2.6	Vaststelling van geluidproductieplafonds in het wijzigingsbesluit	5
2.7	Bovengrens aan (nieuwe) $L_{den,GPP}$	6
2.8	Overschrijdingsbesluit	6
2.9	Onderzoek naar binnenwaarde	6
2.10	Cumulatie	6
3	Akoestisch onderzoek op referentiepunten	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Afbakening akoestische projectgrenzen	7
3.3	Akoestisch rekenmodel voor toetsing aan geluidproductieplafonds	8
3.4	Resultaten toets met toekomstige treinprognose aan GPP	8
4	Gedetailleerd onderzoek op geluidgevoelige objecten	10
4.1	Inleiding	10
4.2	Te hanteren toetswaarde	10
4.3	Akoestische rekenmodellen gedetailleerd onderzoek	10
4.4	Afbakening onderzoeksgebied	13
4.5	Resultaten toetsing geluidgevoelige objecten	13
5	Onderzoek naar doelmatige maatregelen	14
5.1	Afweging bronmaatregel broncluster	14
5.2	Afweging maatregelen per cluster	15
5.2.1	Detailafweging clusters C01 en C02	16
5.2.2	Detailafweging clusters C03 en C04	18
5.3	Resterende overschrijdingen na maatregelen	20
6	Te wijzigen geluidproductieplafonds	22
6.1	Te wijzigen geluidproductieplafonds	22

7	Samenvatting en conclusie	23
7.1	Akoestisch onderzoek op referentiepunten	23
7.2	onderzoek op geluidgevoelige objecten	23
7.3	Te wijzigen geluidproductieplafonds	24

Bijlagen

Bijlage I - Algemene systematiek beoordeling van doelmatigheid

Bijlage II - Gehanteerde brongegevens toekomstige treinprognose (TBOV 2030-2035)

Bijlage III - GPP toets

Bijlage IV – Detailonderzoek | overzichtstabel onderzoek op woningniveau

Bijlage V - Te wijzigen geluidproductieplafonds

1 Inleiding

ProRail heeft als beheerder van het hoofdspoorwegennet op grond van artikel 11.20 van de Wet milieubeheer (Wm) de plicht om de geluidproductieplafonds (GPP's) na te leven. Dit betekent dat de beheerder voortdurend moet anticiperen en tijdig maatregelen moet treffen om overschrijdingen van de GPP's te voorkomen.

Tussen nu en 2035 worden diverse productstappen verwacht op de Hogesnelheidslijn (HSL). Dat betekent dat er op diverse momenten tot 2035 een toename is van het aantal treinritten op de HSL. Deze productstappen bevatten onder andere het toepassen van nieuw reizigersmaterieel (ICNG). De combinatie van meer treinen per dag en inzet van de Intercity Nieuwe Generatie (ICNG) op hogere snelheid zorgt naar verwachting voor een toename van geluid op de HSL waardoor de geldende geluidproductieplafonds overschreden kunnen worden.

Om de toename van geluid tijdig aan te pakken heeft ProRail een onderzoek uitgevraagd naar 3 trajectdelen van de HSL Zuid waar overschrijdingen mogelijk zijn van de geluidproductieplafonds op de middellange termijn. Voor de 3 trajectdelen is een robuuste, toekomstbestendige prognose opgesteld tot 2035, die als uitgangspunt geldt voor de onderzoeken. In voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van het onderzoek van het deelgebied Heerjansdam en wordt voor dit deelgebied de onderbouwing gegeven van de procedure tot wijziging van de geluidproductieplafonds.

1.1 Aanleiding van het onderzoek

De geluidproductieplafonds van de HSL-Zuid waren bij opname in het geluidregister gebaseerd op artikel 11.45, tweede lid, van de Wet milieubeheer. Dit betekent dat de geluidproductieplafonds conform artikel 38 van het Besluit geluid milieubeheer waren bepaald op basis van de gegevens in een besluit dat is opgenomen in bijlage 2 bij het Besluit geluid milieubeheer. Het betreffende besluit is het Tracébesluit HSL-Zuid uit 1998.

Bij besluit van 20 december 2018 zijn de geluidbrongegevens en de geluidproductieplafonds in de gemeente Rotterdam, Barendrecht, Zwijndrecht, Binnenmaas en Strijen in het geluidregister gewijzigd. Het Rhedaspoor en een aangepaste railruwheid zijn daarmee vastgelegd in het geluidregister. Bij besluit van 4 juli 2023 zijn de geluidbrongegevens en de geluidproductieplafonds in de gemeente Haarlemmermeer, Kaag en Brasem, Zoetermeer, Lansingerland, Moerdijk en Breda in het geluidregister gewijzigd. Hiermee zijn naast de opname van Rhedaspoor en de aangepaste railruwheid ook de recent gerealiseerde geluidschermmaatregelen en raildempers langs en op de HSL vastgelegd in het geluidregister. Tevens is met dit besluit een fourtherstel van de verdiepte liggingen doorgevoerd in het geluidregister.

Omdat de beheerder voortdurend moet anticiperen en tijdig maatregelen moet treffen om overschrijdingen van de GPP's te voorkomen, voert ProRail regelmatig toetsen uit om toekomstige overschrijdingen van de geluidproductieplafonds op te sporen, te analyseren en zo nodig op te lossen.

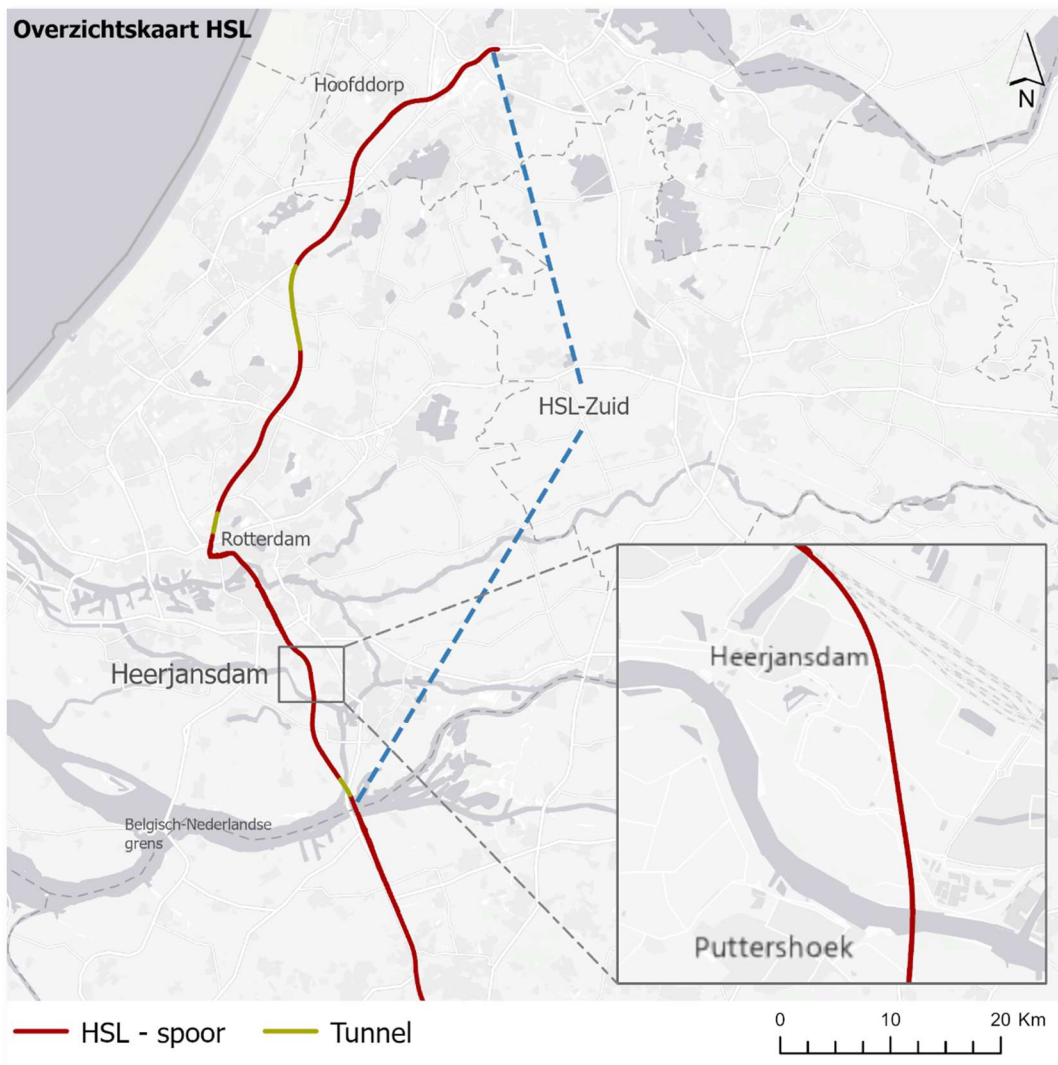
Uit de toetsing van ProRail naar de toekomstige geluidproductie op de middellange termijn is gebleken dat er drie deelgebieden zijn waar overschrijdingen te verwachten zijn van de geluidproductieplafonds. Het betreft de volgende drie deelgebieden waarvoor detailonderzoek zal worden uitgewerkt:

- Rotterdam Noord, vanaf de westelijke afsplitsing bij Rotterdam tot net voorbij de aftakking naar de gebundelde sporen richting Gouda;
- Hoofddorp, ten zuiden van het station tot net voorbij het emplacement Hoofddorp;

Projectgerelateerd

- Heerjansdam, vanaf net voor de afsplitsing richting Dordrecht tot net voorbij de tunnel onder de Oude Maas.

Van deze deelgebieden liggen twee delen in het noordelijke deel van de HSL Zuid (Rotterdam Noord & Hoofddorp). Heerjansdam ligt in het zuidelijke deel van de HSL Zuid (zie ook afbeelding 1):



Afbeelding 1-1 Overzichtskaat onderzoeksgebied

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de systematiek van de geluidproductieplafonds en het onderliggende wettelijk kader uitgelegd. Hoofdstuk 3 beschrijft de toets aan de geldende geluidproductieplafonds, op basis waarvan het onderzoek op geluidgevoelige objecten in hoofdstuk 4 en maatregelen in hoofdstuk 5 is uitgevoerd. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de te wijzigen geluidproductieplafonds en in hoofdstuk 7 zijn de samenvatting en de conclusie van het onderzoek opgenomen.

2 Wettelijk kader

2.1 Wetgeving en richtlijnen

Voor het hoofdspoorwegennet zijn de volgende regelingen van toepassing:

- Wet milieubeheer, hoofdstuk 11 (in hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer zijn de hoofdregels voor hoofdspoorwegen en rijkswegen opgenomen);
- Besluit geluid milieubeheer en Regeling geluid milieubeheer (onder meer het doelmatigheidscriterium);
- Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (rekenregels voor het akoestisch onderzoek).

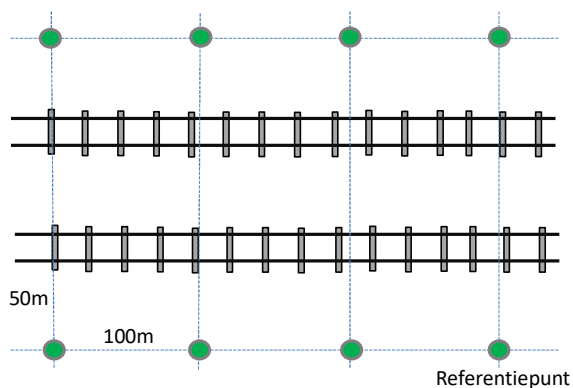
Daarnaast is sprake van jurisprudentie (rechterlijke uitspraken) waarmee rekening gehouden moet worden bij de uitvoering van een akoestisch onderzoek.

2.2 Geluidproductieplafonds

Algemeen

In de Wet milieubeheer is vastgelegd dat het geluid van rijks- en spoorwegen met geluid-productieplafonds beheerst wordt. Deze geluidproductieplafonds (GPP's) zijn vastgelegd langs hoofdspoorwegen die worden aangegeven op de Geluidplafondkaart* en rijkswegen. Deze plafonds mogen niet worden overschreden. De wegbeheerder (ProRail voor het spoor) is verantwoordelijk voor de naleving van deze plafonds.

Het geluidproductieplafond (GPP) is de maximaal toegestane geluidproductie op een referentiepunt. Referentiepunten zijn denkbeeldige punten op circa 100 m afstand van elkaar en op circa 50 m afstand van de buitenste spoorstaaf van een hoofdspoorweg. Aan beide zijden van de spoorweg liggen referentiepunten. De hoogte bedraagt 4 m boven lokaal maaiveld. Hun posities liggen vast in het zogeheten geluidregister, net als de waarde van het geluidproductieplafond in elk referentiepunt.



Afbeelding 2-1 Schematische weergave referentiepunten.

Jaarlijkse monitoring

Jaarlijks controleert ("monitort") de beheerder (ProRail voor de hoofdspoorwegen) of de geluidproductie in het afgelopen jaar binnen het geldende geluidproductieplafond is gebleven. Bij dreigende overschrijding moet tijdig een maatregelonderzoek worden ingesteld. Dit leidt ertoe dat de bronbeheerder tijdig maatregelen treft en zo binnen plafond blijft, of tijdig een plafondwijziging aanvraagt. Een plafondwijziging wordt door de minister van Infrastructuur en Milieu vastgesteld.

Belang van GPP's voor de omgeving

Zolang de geluidproductie binnen het geldende plafond blijft, zullen ook de geluidbelastingen op geluidgevoelige objecten langs de spoorweg (zoals woningen) niet hoger worden dan de waarde die optreedt als het plafond volledig benut wordt. De intensiteit op de spoorweg kan zich blijven ontwikkelen en andere wijzigingen op of aan het spoor kunnen doorgang vinden, zolang het plafond niet wordt overschreden. Wanneer toch overschrijding dreigt, kan de beheerder er door het treffen van (doelmatige) maatregelen voor zorgen dat hij toch aan het plafond blijft voldoen.

2.3 Geluidgevoelige objecten

De normen voor geluidbelastingen in de wet gelden voor geluidgevoelige objecten. Geluidgevoelige objecten zijn in het Besluit geluid milieubeheer gedefinieerd (Bgm artikel 2):

- Woningen, dat wil zeggen objecten die voor bewoning bestemd zijn (Bgm artikel 1 lid 1)
- Onderwijsgebouwen
- Ziekenhuizen
- Verpleeghuizen
- Verzorgingstehuizen
- Psychiatrische inrichtingen
- Kinderdagverblijven
- Standplaatsen voor woonwagens
- Ligplaatsen in het water, bestemd voor woonschepen

Onder geluidgevoelige objecten worden ook in het bestemmingsplan geprojecteerde maar nog niet aanwezige geluidgevoelige objecten gerekend.

Niet-geluidgevoelige objecten

Penitentiaire inrichtingen, justitiële jeugdinrichtingen en TBS inrichtingen worden niet als woning aangemerkt. Ook alle andere objecten, zoals kantoren of hotels, die niet specifiek in de wetgeving genoemd zijn, zijn wettelijk gezien niet geluidgevoelig.

2.4 Toetswaarde bij wijziging bestaande spoorweg

Bij geluidgevoelige objecten nabij een bestaande spoorweg is de toegestane geluidbelasting de waarde bij volledige benutting van het huidige geluidproductieplafond (uitgedrukt als $L_{den,GPP}$). Hierbij stelt de wet als ondergrens voor de $L_{den,GPP}$ een waarde van 55 dB. Een geluidbelasting van 55 dB of lager wordt als acceptabel geluidniveau beschouwd.

2.5 Maatregelonderzoek en doelmatigheid

Maatregelen hoeven niet tot elke prijs te worden getroffen; dat zou de uitvoering van het geluidbeleid onbetaalbaar maken. In de wetgeving is daarom een doelmatigheidscriterium opgenomen (zie bijlage I van Besluit geluid milieubeheer en bijlage III van de Regeling geluid milieubeheer). In deze regelingen is voorgeschreven op welke manier de afweging tussen het effect van een maatregel en de kosten van de maatregel dient plaats te vinden. In bijlage I van dit rapport is uitgebreid ingegaan op de Algemene systematiek voor de beoordeling van doelmatigheid.

Ingevolge de Wm dient het zogenaamde ‘budget’ aan reductiepunten hoger te zijn dan het aantal maatregelpunten¹. Bij het vaststellen van de maatregelen is per cluster bepaald of de kosten van maatregelen lager uitvallen dan het budget dat voor die objecten maximaal aan maatregelen mag worden besteed (reductiepunten).

Het onderzoek naar de (wettelijke) doelmatigheid kent de volgende stappen:

1. in eerste instantie is de $L_{den-GPP}$ (de geluidbelasting van een geluidgevoelig object bij volledige opvulling van het plafond) en de geluidbelasting voor de toekomst bepaald;
2. wanneer blijkt dat de $L_{den-GPP}$ wordt overschreden, is vervolgens het clusterbudget bepaald door voor alle objecten in het cluster de toekomstige geluidbelasting te berekenen zonder reeds bestaande maatregelen ($L_{den,SAK}$);
3. daarna zijn de maatregelpunten van eventuele bestaande maatregelen bepaald en deze zijn afgetrokken van het clusterbudget;
4. met het resterend budget is tenslotte onderzoek gedaan naar de maatregelen die nodig zijn om aan de $L_{den-GPP}$ te voldoen;
5. de (combinatie van) maatregelen die hierin voorziet en tegelijkertijd het minste aantal maatregelpunten kost, is als doelmatige maatregel gezien.

Voor bronmaatregelen geldt geen minimale eis aan het effect van de maatregel. Voor afschermende maatregelen geldt als eis dat op minimaal één woning binnen het cluster waarvoor de afschermende maatregel wordt afgewogen, de afname van de geluidbelasting minimaal 5 dB moet zijn (Bgm artikel 33 lid 2).

In hoofdstuk 5 is per knelpuntlocatie een afweging van de doelmatige maatregelen gegeven.

Als maatregelen niet doelmatig zijn maar de toetswaarden bij de woningen wel worden overschreden, dient onderzocht te worden of wordt voldaan aan de norm voor de binnenwaarde van de woning, zie paragraaf 2.9.

2.6 Vaststelling van geluidproductieplafonds in het wijzigingsbesluit

Het vaststellen en wijzigen van geluidproductieplafonds gebeurt door middel van een besluit van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. De hoogte van een geluidproductieplafond kan alleen worden gewijzigd na het doorlopen van een met waarborgen omklede procedure tot wijziging van geluidproductieplafonds. Aan de hoogte van een geluidproductieplafond is geen maximale norm gesteld.

Geluidproductieplafonds worden in een wijzigingsbesluit nieuw vastgesteld in de volgende gevallen:

- bij opname van nieuwe of aanvullende geluidbeperkende maatregelen in het geluidregister (bronmaatregelen, geluidschermen of wallen)²;
- indien de benodigde maatregelen om aan het $L_{den,GPP}$ te voldoen niet (overal) doelmatig zijn en daarom niet (allemaal) zullen worden getroffen³;
- als één of meer referentiepunten moeten worden verlegd;
- indien één of meer geluidschermen (of -wallen) moeten worden verplaatst.

¹ In de Regeling geluid milieubeheer en het Besluit geluid milieubeheer zijn de aan te houden maatregelpunten en reductiepunten opgenomen.

² Als hier een combinatie van geluidbeperkende maatregelen waaronder bronmaatregelen wordt bedoeld is het nodig om de geluidproductieplafonds te wijzigen. Maar bij toepassing van alleen bronmaatregelen is het wijzigen van de geluidproductieplafonds niet nodig.

³ In dit geval wordt het geluidproductieplafond verhoogd.

De berekening van de waarde van de vast te stellen en te wijzigen geluidproductieplafonds vindt uiteindelijk plaats conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V. De nieuw vast te stellen geluidproductieplafonds worden berekend met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur.

Uitstraling project

Op grond van artikel 5.10 van het Reken- en meetvoorschrift Geluid 2012 kan de wijziging van brongegevens alleen gevolgen hebben voor geluidproductieplafonds die zich op maximaal 1 kilometer bevinden van te wijzigen brongegevens.

2.7 Bovengrens aan (nieuwe) $L_{den,GPP}$

Het vaststellen van nieuwe waarden van het geluidproductieplafond mag er niet toe leiden dat het $L_{den,GPP}$ toeneemt tot meer dan 70 dB. Als het $L_{den,GPP}$ in de bestaande situatie (bij de geldende geluidproductieplafonds) op een geluidgevoelig object al hoger is dan 70 dB, mag het niet verder toenemen.

2.8 Overschrijdingsbesluit

Wanneer het, na een extra zware afweging van aanvullende maatregelen, toch nodig blijkt om de geluidbelasting op specifieke geluidgevoelige objecten (verder) te laten toenemen boven de maximale waarde van 70 dB, is hiervoor een apart besluit noodzakelijk. Een dergelijk overschrijdingsbesluit kan alleen onder strenge voorwaarden door de staatssecretaris worden vastgesteld.

2.9 Onderzoek naar binnenwaarde

Bij wijziging van geluidproductieplafonds wordt ernaar gestreefd dat de geluidbelasting op woningen en andere geluidgevoelige objecten niet boven de toetswaarde (het $L_{den,GPP}$) uitkomt, of boven de aanvullende saneringsstreefwaarde als die van toepassing is, zie paragraaf 2.5. Wanneer dat ook met de inzet van doelmatige maatregelen niet haalbaar is, kan een verhoging toch worden toegestaan. Een voorwaarde is dan wel dat er na de wijziging een toets aan de van toepassing zijnde binnenwaarde wordt uitgevoerd (= onderzoek naar gevelisolatie conform art. 11.2 Wet milieubeheer) voor geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde.

Als uit dat onderzoek blijkt dat de grenswaarde voor in de woning de z.g. binnenwaarde in de toekomstige situatie worden overschreden, zal onderzocht worden welke maatregelen nodig zijn om de geluidbelasting tot 3 dB onder de binnenwaarde terug te brengen (zie art. 11.38 Wet milieubeheer).

2.10 Cumulatie

Bij het geluidonderzoek op geluidgevoelige objecten wordt als de streefwaarde wordt overschreden, ook de cumulatie (samenloop) met andere geluidbronnen onderzocht. Cumulatieberekeningen hebben alleen betrekking op geluid van andere spoorwegen, wegen, luchthavens en industrieterreinen.

3 Akoestisch onderzoek op referentiepunten

3.1 Inleiding

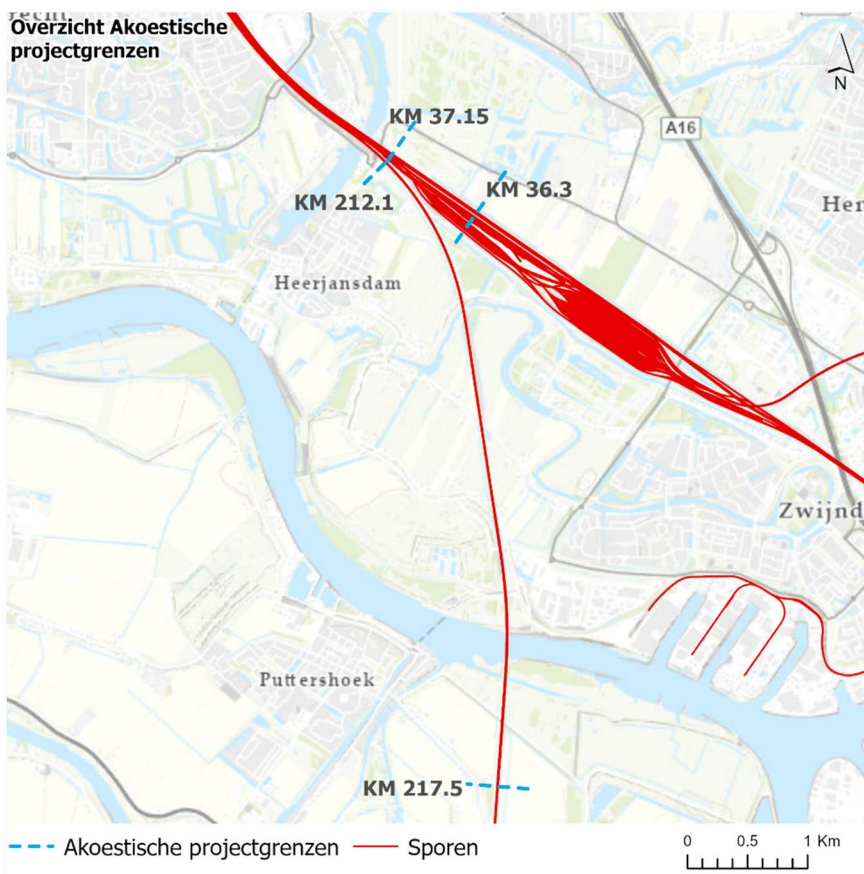
De eerste stap in het onderzoek omvat de toetsing van de toekomstige geluidproductie aan de geldende geluidproductieplafonds. Hiervoor is door ProRail een toekomstige treinprognose opgesteld (zie Bijlage II). De geluidproductie in de projectsituatie met de toekomstige treinprognose wordt vergeleken met de geluidproductieplafonds. Als er sprake is van een overschrijding van deze plafonds dan moet onderzocht worden of de toetswaarden bij geluidgevoelige objecten worden overschreden. Indien dit het geval is, dient onderzocht te worden of deze overschrijding met doelmatige maatregelen (deels) kan worden weggenomen.

3.2 Afbakening akoestische projectgrenzen

De locaties waar de geldende geluidproductieplafonds (dreigen te) worden overschreden liggen op het HSL-tracé in de gemeentes Zwijndrecht en Hoeksche Waard.

In Afbeelding 3-1 zijn de akoestische projectgrenzen weergegeven. Het gebied binnen deze projectgrenzen is als volgt afgebakend:

- Km 36,3 (GC 116) – Km 37.15 (GC 116), van de westzijde van emplacement Kijfhoek tot de afsplitsing van de HSL;
- Km 212,1 (GC 116) – Km 217.5 (GC 165), vanaf de afsplitsing van de HSL tot na de tunnelmond ten zuiden van de Oude Maas.



Afbeelding 3-1 Afbakening akoestische projectgrenzen

3.3 Akoestisch rekenmodel voor toetsing aan geluidproductieplafonds

De toets van de geluidproductie in de projectsituatie met de toekomstige treinprognose aan de geldende geluidproductieplafonds is uitgevoerd in het Geluidregister 2 (GR2).

Als basis voor dit model is een akoestisch rekenmodel gehanteerd dat door ProRail is aangeleverd waarbij de geluidbrongegevens binnen de akoestische projectgrenzen inhoudelijk overeenkomen met de gegevens van het vigerende geluidregister.

Het model voor de projectsituatie is van dit model afgeleid en is binnen de akoestische projectgrenzen als volgt aangepast:

- De brongegevens, o.a de intensiteiten, bovenbouw en snelheden, zijn vervangen door die van de projectsituatie met de toekomstige treinprognose. In bijlage II is een overzicht van de gehanteerde brongegevens opgenomen.
- Er is geanticipeerd op de wijziging van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, waarbij ICNG-materieel is ingedeeld in categorie 9. Talgo materieel is ook in categorie 9 ondergebracht.

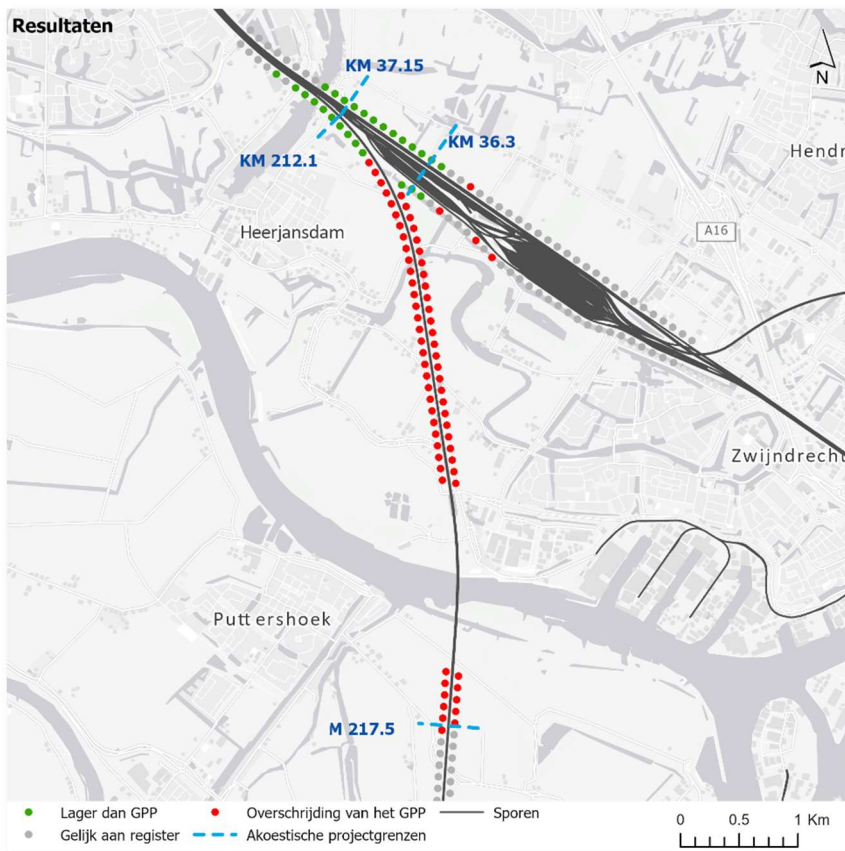
Met deze informatie is met het softwarepakket GR2 de geluidproductie op de referentiepunten voor de projectsituatie berekend en vergeleken met de geldende geluidproductieplafonds.

3.4 Resultaten toets met toekomstige treinprognose aan GPP

De geluidproductie in de projectsituatie is getoetst aan de vigerende GPP's. Uit deze toets blijkt dat in de projectsituatie vanaf de aftakking van de HSL naar het zuiden tot aan het einde van het projectgebied overschrijdingen plaatsvinden. Dit als gevolg van de hogere intensiteiten, de gewijzigde materieelmix en in beperkte mate van de doorgevoerde snelheidswijziging.

3.3

In Afbeelding 3-2 zijn de resultaten van de toetsing weergegeven. De maximale overschrijding van het GPP is 1,7 dB en de overschrijdingen van 1,5 – 1,7 dB doen zich voor bij de tunnelmond aan de noordzijde van de tunnel onder de Oude Maas. Achter de bestaande 2 meter hoge geluidschermen, ter hoogte van de Lindtsedijk in Zwijndrecht, zijn de overschrijdingen hoger dan bij de omliggende referentiepunten. Dit komt doordat er verhoudingsgewijs meer categorie 9 materieel gaat rijden in de toekomst. Categorie 9 materieel heeft ook hogere geluidbronnenn die geluid afstralen, waarvoor het geluidscherm minder effectief is. Ter hoogte van het emplacement Kijfhoek zijn enkele overschrijdingen van 0,1 dB zichtbaar. Dit betreft uitstralingseffecten van de HSL.



Afbeelding 3-2 Resultaten toets geluidproductie met toekomstige treinprognose aan geldende geluidproductieplafonds.

Binnen de akoestische projectgrenzen zijn geen bronmaatregelen aanwezig en in het register zijn geen bronmaatregelen opgenomen. Ten zuiden van de HSL, voorbij de kruising met de Molenweg in Zwijndrecht (KM 212.1) is een bestaand geluidscherm in het geluidregister aanwezig. Ter hoogte van de Lindtsedijk in Zwijndrecht (KM 215.1) zijn aan weerszijde van de HSL de bestaande geluidschermen opgenomen in het geluidregister. De keermuur rondom de verdiepte ligging (KM 215.2) richting de tunnel onder de Oude Maas is niet opgenomen in het geluidregister. Ter hoogte van de referentiepunten waar sprake is van een overschrijding van de vigerende geluidproductieplafonds, is nader gedetailleerd onderzoek op woningniveau uitgevoerd om te bepalen of er doelmatige maatregelen getroffen kunnen worden. De resultaten van het onderzoek op woningniveau zijn weergegeven in hoofdstuk 4.

4 Gedetailleerd onderzoek op geluidgevoelige objecten

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 is geconstateerd dat op het HSL tracé in Zwijndrecht en Hoeksche Waard in de projectsituatie zonder aanvullende geluidbeperkende maatregelen, sprake is van een overschrijding van de geldende geluidproductieplafonds. Daarom is onderzoek ingesteld naar de doelmatigheid van de toepassing van geluidbeperkende maatregelen.

4.2 Te hanteren toetswaarde

Voor geluidgevoelige objecten wordt in beginsel de geluidbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond gehanteerd als toetswaarde, deze waarde wordt de $L_{den,GPP}$ genoemd.

Als er echter sprake is van saneringsobjecten langs wegvakken waarvoor nog geen saneringsplan is vastgesteld, dan gelden aanvullende eisen voor deze toetswaarde. In het onderzoeksgebied liggen geen geluidgevoelige objecten waarbij de sanering nog niet is afgehandeld. Voor alle geluidgevoelige objecten in dit onderzoek wordt daarom $L_{den,GPP}$ als toetswaarde gehanteerd. Wanneer het $L_{den,GPP}$ lager is dan 55 dB dan is de toetswaarde 55 dB.

4.3 Akoestische rekenmodellen gedetailleerd onderzoek

Voor dit onderzoek is een akoestisch rekenmodel opgesteld in de software Geomilieu (Versie 2023.12). Dit rekenmodel is opgesteld conform de Standaard Rekenmethode 2 (SRM2) en voldoet aan bijlage IV van het reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG2012).

In het rekenmodel zijn binnen het onderzoeksgebied gedetailleerd de ligging van het spoor, de omgeving en gebouwen en alle geluidgevoelige objecten opgenomen.

De geluidmodellen zijn voor drie situaties opgesteld:

- De situatie conform het **geluidregister** om de toetswaarde ($L_{den,GPP}$) te kunnen bepalen:
 - Ligging spoortakken conform het geluidregister;
 - Intensiteiten, bovenbouw & snelheden in het gehele onderzoeksgebied conform het geluidregister;
 - Afschermdende voorzieningen conform het geluidregister.
- De **projectsituatie** ($L_{den,project}$), waarbij alle in het project voorgenomen wijzigingen zijn opgenomen in het model.
 - Ligging spoortakken conform register;
 - Intensiteiten conform Prognose ProRail (zie paragraaf 3.3);
 - Snelheidsprofiel en bovenbouw conform opgave van ProRail (zie paragraaf 3.3);
 - Overige modelementen gelijk aan $L_{den,GPP}$ model.
- De situatie conform de **standaard akoestische kwaliteit** ($L_{den,SAK}$) is gelijk aan die van de projectsituatie, echter zonder raildempers, zonder de bestaande afschermdende voorzieningen en waar mogelijk betonnen bovenbouw. Hiermee is de geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten berekend, op basis waarvan het aantal reductiepunten (het 'budget' voor geluidbeperkende maatregelen) is bepaald.

Een overzicht van de in het onderzoek gehanteerde gegevens is opgenomen in bijlage II.

Projectgerelateerd

De gehanteerde digitale gegevens per situatie zijn opgenomen in Tabel 4-1.

Tabel 4-1: Gehanteerde gegevens ten behoeve van het akoestisch rekenmodel (op woningniveau).

Gegevens	Bron	Situatie			Versie
		Lden,GPP	Lden,project	Lden,SAK	
Spoor	Situatie & ligging conform geluidregister	X	X	X	juli 2023
	Intensiteiten, bovenbouw, snelheden conform geluidregister	X			juli 2023
	Intensiteiten, bovenbouw, snelheden conform uitgangspunten bijlage II		X	X	juli 2023
Geluidschermen	Ligging conform het geluidregister, eigenschappen conform richtlijnen	X	X		juli 2023
Brugranden / tunnelbakwanden	Ligging en eigenschappen conform het geluidregister	X	X	X	juli 2023
Hoogteligging	Omgevingsmodel uit GR2, aangevuld met Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN4)	X	X	X	juli 2023, Publieke download PDOK
Bodemgebieden	Omgevingsmodel uit Basisregistratie Grootchalige Topografie, Kadaster	X	X	X	BGT, september 2023
Gebouwen	Ligging uit Basisregistratie Adressen en Gebouwen, Kadaster Maaiveld- en gebouwhoogte uit Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3)	X	X	X	BAG, september 2023 AHN4, september 2023
Adresinformatie en gebruiksfunctie	Basisregistratie Adressen en Gebouwen, Kadaster	X	X	X	BAG, september 2023

Voor de akoestische rekenmodellen is gebruik gemaakt van de gegevens van het geluidregister van 4 juli 2023. Het geluidregister is in het onderzoeksgebied sindsdien niet gewijzigd, zodat het onderzoek is gebaseerd op het vigerend geluidregister.

Bij de inventarisatie van de geluidgevoelige objecten is gebruik gemaakt van Streetsmart en Streetview.

Transparante, reflecterende versus absorberende geluidschermen

Voor het bepalen van de geluidbelasting op woningen dient rekening gehouden te worden met de transparante/reflecterende en absorberende geluidschermen langs de HSL. Transparante schermen mogen worden aangemerkt als absorberende geluidschermen als deze hellend zijn gericht naar het spoor en reflectie kan plaatsvinden in het ballastbed. Bij Rhedaspoor is geen sprake van ballastbed tussen de spoorassen, zodat in de berekening rekening gehouden dient te worden met akoestisch reflecterende schermen. Diverse geluidschermen langs de HSL zijn in het kader van maatregelen om de geluidhinder van de HSL-Zuid te verminderen, absorberend gemaakt. Dit is gedaan middels zogenaamde panoramaschermen die deels absorberend en deels reflecterend zijn. De geluidschermen die absorberend zijn gemaakt zijn sinds op 4 juli 2023 herkenbaar opgenomen in het geluidregister. Het percentage absorberend geluidscherm wordt bepaald aan de hand van het gedeelte van het panoramascherm dat reflecterend/geluidabsorberend is uitgevoerd. De hoogte van het geluidscherm in het model is vervolgens afhankelijk van de mate van absorptie. In

Tabel 4-2 zijn de effectieve schermhoogtes die zijn gehanteerd in het geluidmodel opgenomen.

Tabel 4-2: Gehanteerde gegevens ten behoeve van de als panoramascherm uitgevoerde geluidschermen

Panoramaraam schermhoogte	Hoeveelheid absorptie	Effectieve schermhoogte
2m+BS	0,81	1,8
3m+BS	0,53	2,3
4m+BS	0,65	3,3
5m+BS	0,72	4,3
2m+BS	0,81	1,8

Verdiepte liggingen en geluidschermen

Voor het bepalen van de geluidbelasting op woningen dient rekening gehouden te worden met de absorptie in de verdiepte ligging. Voor het deelgebied Heerjansdam is er uitsluitend sprake van een verdiepte ligging bij de tunnelmonden. Bij de tunnelmonden is absorberende bekleding aangebracht, dit betekent dat geen aanpassingen zijn doorgevoerd van de bronhoogte van het spoor bij de tunnelmonden.

In het verlengde van de tunnelmond aan de noordzijde van de Oude Maas liggen twee schermen, een scherm met een lengte van ca. 200 meter aan de westzijde en van ca. 80m aan de oostzijde, beide met een hoogte van 2 meter. Deze geluidschermen zijn recent vervangen door volledig absorberende schermen. Bij de Lindtsedijk, net ten zuiden van deze schermen, liggen keerwanden langs de tunnelbak (zie Afbeelding 4-1). Deze keerwanden zijn niet in het geluidregister, maar wel in de modellen op woningniveau als afschermend object opgenomen.



Afbeelding 4-1 verhoogde keewand bij tunnelmond, noordzijde Oude Maas bij de Lindtsedijk

Bodemgebieden Rhedaspoor

Voor het Rhedaspoor is uitgegaan van een hard gebied onder de sporen zelf. Wel is er tussen de twee sporen van de HSL, daar waar ballastbed is aangelegd, uitgegaan van een zacht gebied.

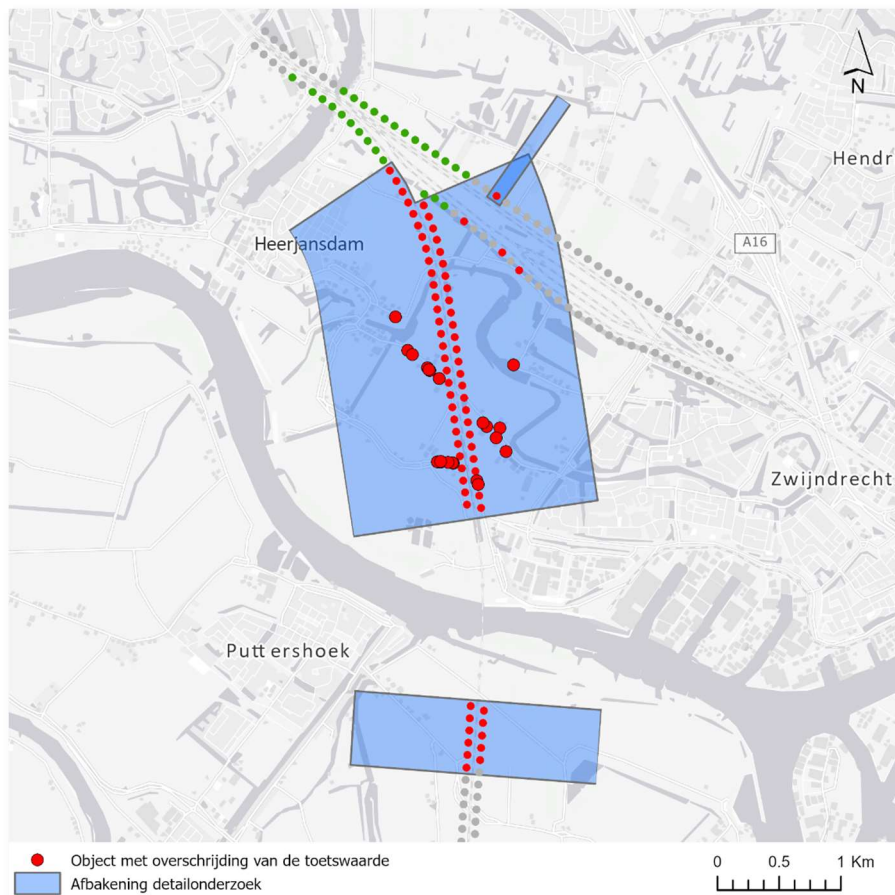
4.4 Afbakening onderzoeksgebied

De omvang van het onderzoeksgebied voor het onderzoek naar de geluidbelasting op de geluidgevoelige objecten wordt bepaald door de uitkomsten van de toets aan de geldende geluidproductieplafonds. Zie bijlage III voor een overzicht waar detailonderzoek is gedaan. Het gedetailleerde onderzoek naar een mogelijke overschrijding van de toetswaarde op de geluidgevoelige objecten is uitgevoerd binnen de begrenzingen van het onderzoeksgebied. Daarin zijn alle geluidgevoelige objecten betrokken.

4.5 Resultaten toetsing geluidgevoelige objecten

Uit de toetsing van de toekomstige geluidbelastingen aan de toetswaarde $L_{den,GPP}$ in de projectsituatie zonder aanvullende maatregelen, is gebleken dat er bij 22 woningen in het onderzoeksgebied sprake is van een overschrijding van deze toetswaarde. De woningen met een overschrijding liggen allemaal in Heerjansdam tussen de afsplitsing van de HSL en de ingang van de tunnelmond. Aan de noordzijde van de sporen van Kijfhoek en ten zuiden van de Oude Maas doen zich geen overschrijdingen voor op woningniveau. De rekenresultaten zijn in meer detail opgenomen in bijlage IV. Ook is op de kaarten van bijlage IV weergegeven welke objecten zijn meegenomen in de berekeningen.

In Afbeelding 4-2 is te zien op welke geluidgevoelige objecten sprake is van een overschrijding. In hoofdstuk 5 zal op basis van deze locaties een clustering worden uitgevoerd en zal per locatie worden gekeken naar de doelmatige maatregelen.



Afbeelding 4-2 Overzicht overschrijdingen op woningniveau

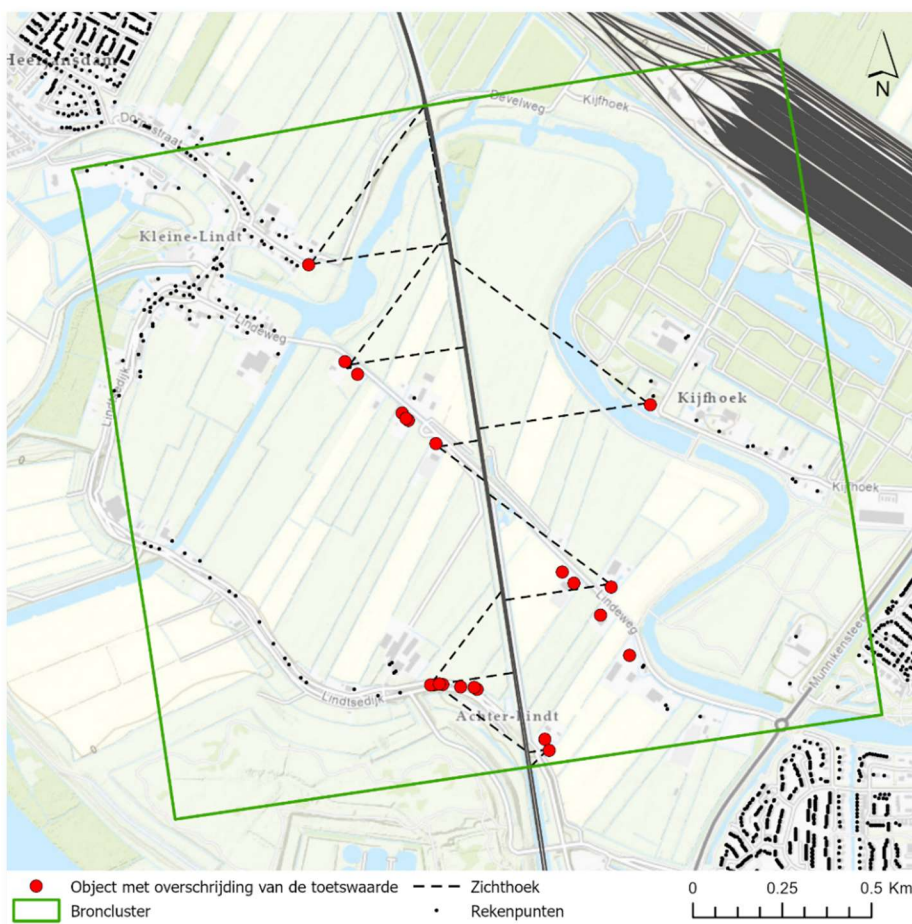
5 Onderzoek naar doelmatige maatregelen

In hoofdstuk 4 is geconstateerd dat op verschillende locaties sprake is van een overschrijding van de toetswaarde op woningniveau. In dit hoofdstuk volgt het onderzoek naar de doelmatigheid van de toepassing van geluidbeperkende maatregelen.

Bij de afweging van doelmatige maatregelen is als eerste stap onderzocht of bronmaatregelen in de vorm van raildempers doelmatig kunnen worden toegepast. Op basis van de ligging van de objecten met een overschrijding zijn er clusters van geluidgevoelige objecten gedefinieerd.

5.1 Afweging bronmaatregel broncluster

In Afbeelding 5-1 is het broncluster in het onderzoeksgebied weergegeven. Dit broncluster is samengesteld door de overlappende zichthoeken vanuit alle woningen met een overschrijding, aan beide zijden van het spoor, bij elkaar te voegen. Met het totale budget aan maatregelpunten binnen deze broncluster wordt onderzocht of 1 gezamenlijke bronmaatregel doelmatig is. Voor dit cluster worden in deze paragraaf raildempers als bronmaatregel afgewogen.



Afbeelding 5-1 Broncluster

In Tabel 5-1 zijn de benodigde maatregelpunten afgezet tegen het beschikbare budget voor de bronmaatregel. Volgens de Regeling geluid milieubeheer (bijlage IV) zijn voor het toepassen van raildempers 29 maatregelpunten per meter enkel spoor nodig.

Ter hoogte van het broncluster liggen er twee sporen naast elkaar (de oplopende en aflopende HSL sporen). De huidige bovenbouw bestaat overal uit Rhedaspoor. Raildempers zijn zowel op beide sporen als op enkel spoor beschouwd.

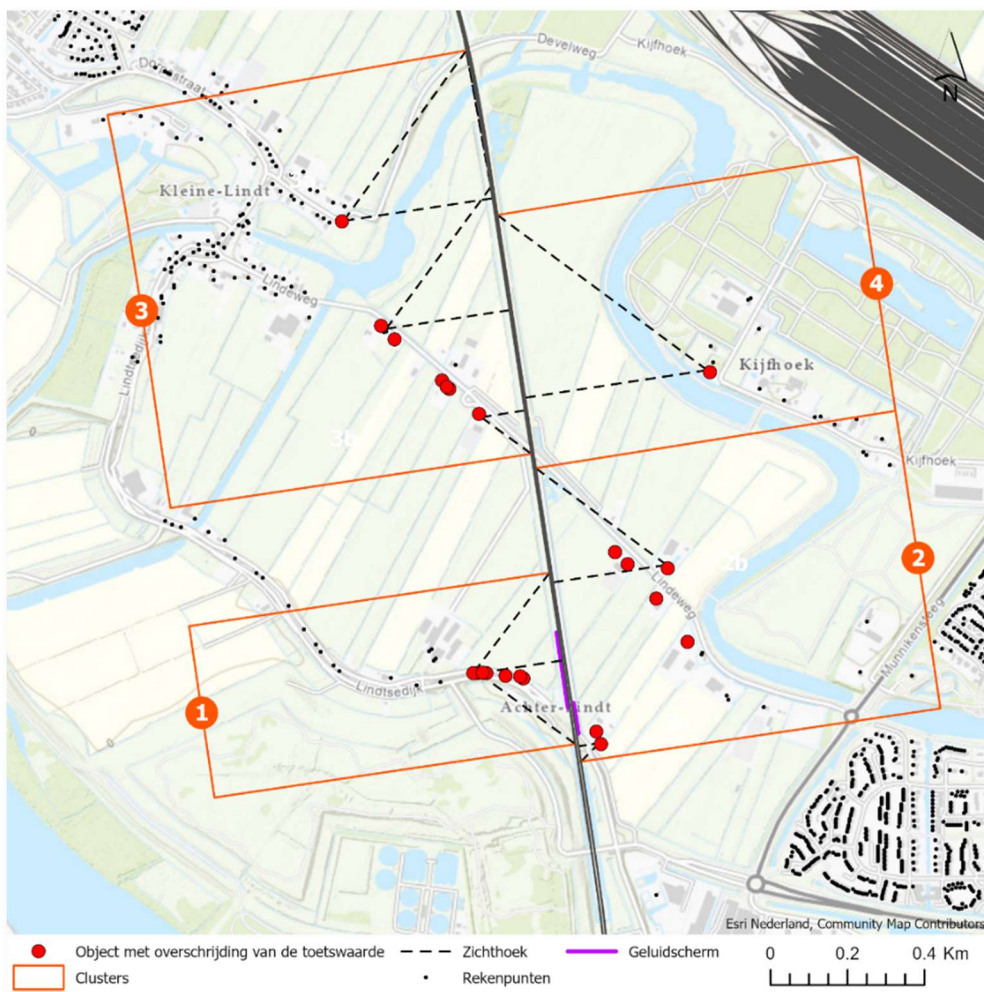
Uit Tabel 5-1 valt af te lezen dat bij het broncluster de benodigde maatregelpunten, plus de maatregelpunten van de bestaande maatregelen, hoger zijn de reductiepunten. Een bronmaatregel is daarmee voor het gehele broncluster op 1 of beide sporen niet doelmatig. In paragraaf 5.2 wordt de afweging van de bronmaatregelen in meer detail bekeken, door het broncluster verder onder te verdelen in 4 deelclusters.

Tabel 5-1: Afweging bronmaatregel broncluster

Cluster ID en omschrijving	Cluster-breedte (m)	Benodigde maatregelpunten bronmaatregel	Maatregelpunten bestaande maatregelen	Beschikbare reductiepunten	Voldoende budget voor bronmaatregel
Broncluster	1.875	108.750 (beide sporen) 54.375 (enkel spoor)	25.760	49.300	nee

5.2 Afweging maatregelen per cluster

In Afbeelding 5-2 is het broncluster uit paragraaf 5.1 onderverdeeld in 4 deelclusters.



Afbeelding 5-2 Clusterindeling

Bij de onderverdeling in deelclusters is rekening gehouden met de ligging van de schermen aan de zuidzijde en de clustering van de woningen aan de Lindeweg en daarbuiten. Cluster 2 en cluster 4 zijn als aparte clusters meegenomen, vanwege het verschil in afstand van de woningen tot het spoor én de concentratie van de woningen bij de Lindeweg. Voor de 4 gedefinieerde clusters wordt in deze paragraaf dieper ingegaan op de afweging van raildempers als bronmaatregel.

In Tabel 5-2 zijn de gegevens van de 4 gedefinieerde clusters opgenomen. Uit de tabel valt af te lezen dat geen van de 4 individuele clusters zelf een bronmaatregel voor het gehele cluster (op 1 of beide sporen) kan betalen vanuit de beschikbare reductiepunten na het in rekening brengen van de bestaande maatregelen.

Tabel 5-2: Afweging bronmaatregelen

Cluster ID en omschrijving	Cluster-breedte (m)	Benodigde maatregelpunten bronmaatregel	Maatregelpunt en bestaande maatregelen	Beschikbare reductiepunten	Voldoende reductiepunten voor maatregelen
C1 Lindtsedijk	450	26.100 (beide sporen) 13.050 (enkel spoor)	18.400	18.600	nee
C2 Lindeweg oost	775	44.950 (beide sporen) 22.475 (enkel spoor)	7.360	16.400	nee
C3 Lindeweg west	1.050	60.900 (beide sporen) 30.450 (enkel spoor)	-	13.300	nee
C4 Kijfhoek	665	38.570 (beide sporen) 19.285 (enkel spoor)	-	1.000	nee

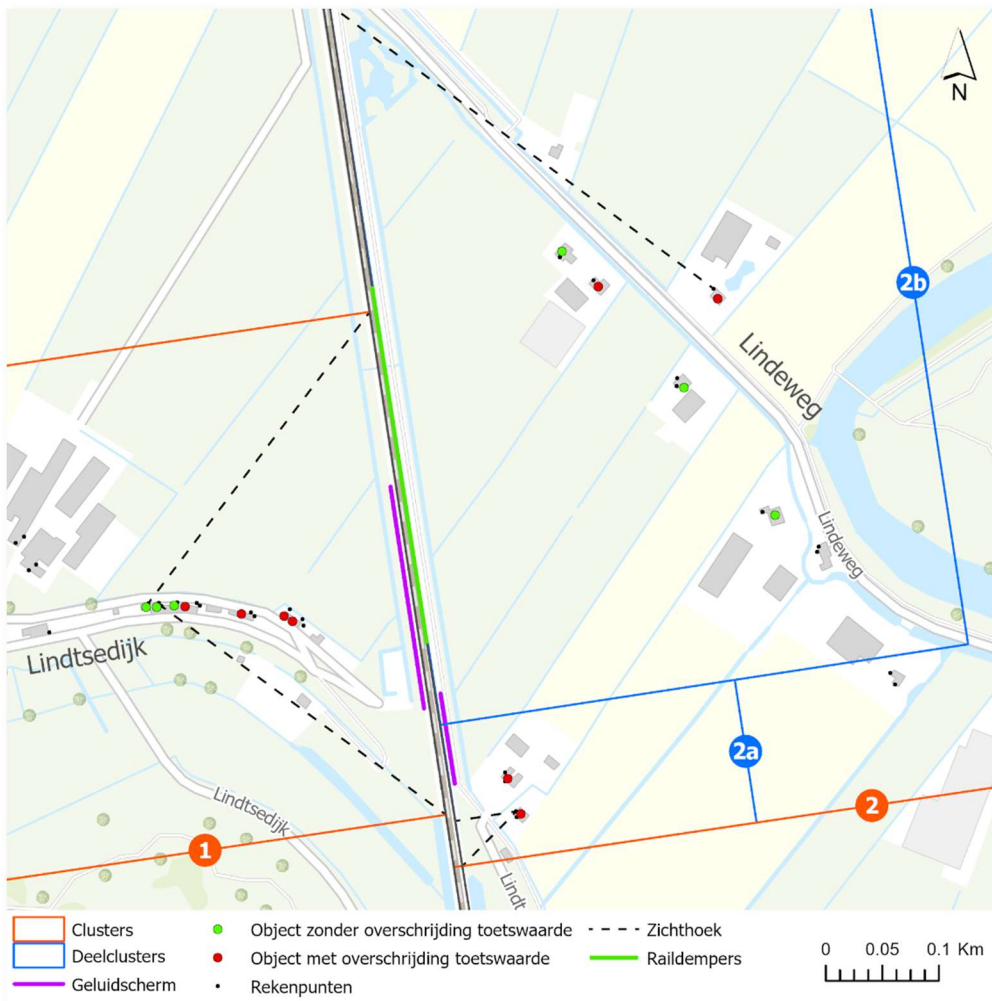
In het vergelijk in Tabel 5-2 is de (beperkte) bijdrage van de tegenoverliggende clusters niet meegenomen. Tevens is niet meegenomen dat een maatregel die minder lang is dan de clusterbreedte ook effectief kan zijn. Vandaar dat voor de deelclusters C1 en C2 en de clusters C3 en C4 een detailafweging heeft plaatsgevonden.

5.2.1 Detailafweging clusters C01 en C02

Bij clusters C01 en C02 zijn net boven de tunnelmond al bestaande schermen aanwezig, die eerst terugbetaald moeten worden (zie Afbeelding 5-2). Bij cluster C1 houdt dit in dat van de 18.600 reductiepunten nog 200 reductiepunten beschikbaar zijn.

Voor cluster C02 is een budget van 9.040 reductiepunten beschikbaar na terugbetalen van de bestaande maatregel. Samen met het budget van cluster C1 kan voor 160 meter raildempers op beide sporen, of voor 320 meter op enkel spoor kan worden aangelegd. Met een clusterbreedte van 775 meter is de maatregel niet over de gehele clusterbreedte hele cluster te realiseren.

Binnen cluster 2 kunnen twee deelclusters worden gemaakt, in Afbeelding 5-3 zijn deze deelclusters als cluster 2a en 2b weergegeven. De woningen direct achter het scherm bij de Lindtsedijk vormen deelcluster 2a en de woningen langs de Lindeweg vormen deelcluster 2b. Met 7.400 reductiepunten voor deelcluster 2a, blijven na terugbetalen van het scherm van 7.360 maatregelpunten slechts 40 maatregelpunten over. Deze 40 maatregelpunten zijn verder niet meegenomen in de afweging.



Afbeelding 5-3 Maatregelafweging cluster 2

Deelcluster 2b heeft 9.000 reductiepunten. Samen met het resterende budget uit cluster 1 kan daarmee over een lengte van 160 meter raildempers worden aangelegd op beide sporen, of voor 320 meter op enkel spoor. Ook kan een scherm worden aangelegd met een hoogte van 1 meter en een lengte van 110 meter. De woningen van dit cluster liggen echter op een afstand van 165 tot 300 meter van het spoor. Met een maatregel bestaande uit een geluidscherm of raildempers op beide sporen zal voor geen van de woningen de 1D maatregellengte worden behaald. Een maatregel op enkel het oostelijke spoor met een lengte van 320 meter geeft wél dekking voor een deel van de 1D zichthoeken. Een maatregel op enkel het oostelijke spoor is verder uitgewerkt.

Voor de exacte ligging zijn meerdere varianten doorgerekend en is de meest optimale variant gekozen. In Afbeelding 5-3 is deze variant met een raildemper maatregel op het oostelijke spoor gevisualiseerd en is weergegeven welke overschrijdingen daarmee worden opgelost. Voor de ligging van de raildempers is rekening gehouden de zichthoeken van de woningen in cluster 2b en met de afschermende werking van de gebouwen én de randen van de tunnelmond. De maatregel sluit aan op de tunnelmond aan de zuidzijde van cluster 2b.

Omdat voor de woningen aan de Lindtsedijk in cluster 1 de volledige zichthoek naar het noorden wordt afgedekt, worden in cluster 1 ook 3 overschrijdingen weggenomen.

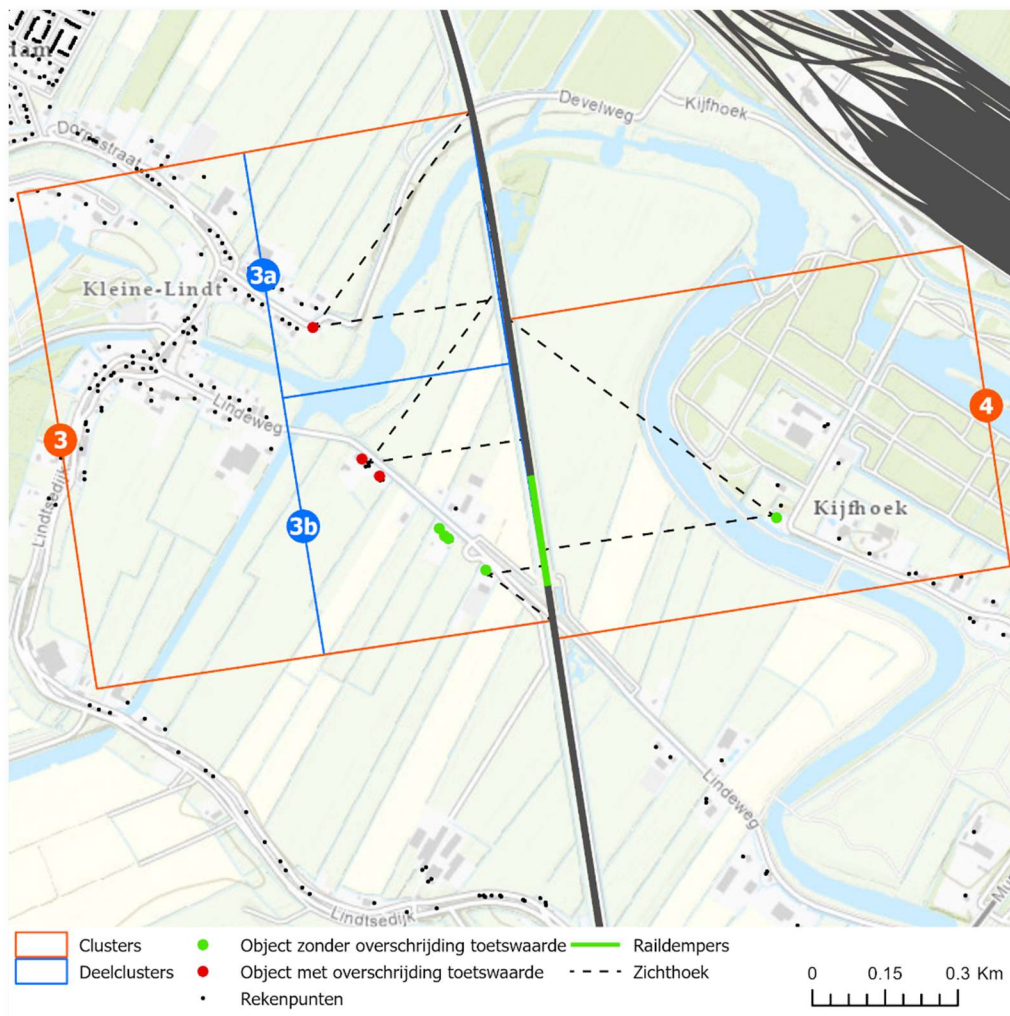
Een maatregel bestaande uit raildempers over het oostelijke spoor, met een lengte van 320 meter is voor de clusters 1 en 2b daarmee een doelmatige maatregel. In Tabel 5-3 is de kilometrerings van deze geluidmaatregel weergegeven.

Tabel 5-3 doelmatige maatregel clusters C01 en C2b

Clusters	Maatregel	Geocode	Km van	Km tot
C01 en C2b	Raildemper oostelijke spoor	165	215,08	214,76

5.2.2 Detailafweging clusters C03 en C04

Bij clusters 3 en 4 zijn nog geen maatregelen aanwezig. Het volledige budget van de clusters 3 en 4 kan worden ingezet. Met 14.300 reductiepunten kunnen raildempers worden gerealiseerd over een lengte van 250 meter over beide sporen, of 500 meter over enkel spoor. Met deze lengte kan geen maatregel worden gerealiseerd over de gehele clusterbreedte van 1050 meter, die bij alle woningen effect heeft.



Afbeelding 5-4 Maatregelafweging cluster 3 & 4

Binnen cluster 3 kunnen twee deelclusters worden gemaakt, in Afbeelding 5-4 zijn deze deelclusters als cluster 3a en 3b weergegeven. De woningen aan de Lindeweg vallen in deelcluster 3b en de enkele woning aan de Develweg vormt deelcluster 3a. Met een budget van 1.000 reductiepunten voor deelcluster 3a zijn

geen maatregelen mogelijk. Het budget voor deelcluster 3b en het tegenovergelegen cluster 4 bedraagt 13.300 reductiepunten, waarmee 230 meter raildempers over twee sporen kunnen worden gerealiseerd.

Tabel 5-4 maatregelvariant 1 - clusters C3b en C4

Clusters	Maatregel	Lengte	Gewogen geluidreductie	Aantal overschrijdingen
C3b en C4	Raildemper over beide sporen	230 meter	5 dB	3

In Afbeelding 5-4 is deze maatregel gevisualiseerd en is weergegeven welke overschrijdingen daarmee worden opgelost. Het effect van de maatregel is weergegeven in Tabel 5-4. Voor de ligging van de raildempers is rekening gehouden met de zichthoeken van de woningen in cluster 3b met de hoogste overschrijdingen. Omdat bij het kunstwerk over de Lindeweg de lage bronnen van het spoor door brugranden al worden afgeschermd, is de maatregel aan de zuidzijde iets minder lang dan de standaardlengte van 1D.

Met de maatregel worden zowel aan de oost als aan de westzijde van het spoor overschrijdingen weggenomen. De 4 woningen aan de westzijde van het spoor, waarbij overschrijdingen worden weggenomen, zijn woningen met de hoogste geluidbelastingen in het cluster.

Als alternatief is ook gekeken naar een maatregel over enkel spoor (westzijde) voor deelclusters 3a, 3b en 4. Deze alternatieve maatregel is weergegeven in Bijlage IV. Voor deze clusters is een budget beschikbaar van 14.300 reductiepunten, waarmee over 500 meter raildempers kunnen worden neergelegd. Het effect van de maatregel is weergegeven in Tabel 5-5.

Tabel 5-5 maatregelvariant alternatief - clusters C3 en C4

Clusters	Maatregel	Lengte	Gewogen geluidreductie	Aantal overschrijdingen
C3 en C4	Raildemper over westelijke spoor	500 meter	4,83 dB	4

Met deze maatregel komt echter de overschrijding aan de Develweg in cluster 3a niet te vervallen. Het verlengen van de maatregel over alleen het westelijke spoor is minder effectief dan de maatregel over beide sporen, zowel gezien de gewogen geluidreductie als het aantal overgebleven overschrijdingen.

Schermmaatregelen zijn op deze locatie geen alternatieve oplossing. Met het maximale beschikbare budget van 14.300 reductiepunten zou een scherm kunnen worden gerealiseerd van 1 meter hoog, met een lengte van 175 meter. Door de geringe lengte zou uitsluitend de dichtst bij het spoor gelegen woning, op een afstand van 120 meter, goed worden afgeschermd.

Een maatregel bestaande uit raildempers over 2 sporen, met een lengte van 230 meter is daarmee voor de clusters 3a en 4 een doelmatige maatregel. In Tabel 5-6 is de kilometrering van deze geluidmaatregel weergegeven.

Tabel 5-6 doelmatige maatregel clusters C3b en C4

Clusters	Maatregel	Geocode	Km van	Km tot
C3b en C4	Raildemper over beide sporen	165	214,17	214,40

5.3 Resterende overschrijdingen na maatregelen

Uit het onderzoek naar doelmatige maatregelen is gebleken dat voor 11 woningen in de gemeente Zwijndrecht het niet mogelijk is om de overschrijding op te lossen.

Voor deze woningen moet onderzoek uitgevoerd worden naar de geluidwering van de gevel om aan te kunnen tonen dat er kan worden voldaan aan de grenswaarden voor het binnenniveau.

Voor woningen met een bouwvergunning van na 1 januari 1982 geldt een binnenwaarde van 36 dB. Het spoor is echter na 1 juli 1987 in gebruik genomen, dus geldt voor alle woningen deze binnenwaarde van 36 dB. In Tabel 5-7 zijn de woningen weergegeven die in aanmerking komen voor gevelonderzoek.

Tabel 5-7: Woningen die in aanmerkingen komen voor gevelonderzoek

Adres	Gemeente	Postcode	Maatgevende Hoogte (m)	Gevel Oriëntatie	Bouwjaar	Lden, GPP	Toets-waarde	Akoestisch Eindpakket
Develweg 10	Zwijndrecht	2995XC	5	O	1920	55	55	56
Lindeweg 16	Zwijndrecht	2995XK	7.5	NO	1920	56	56	57
Lindeweg 18	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	1980	56	56	57
Lindeweg 115	Zwijndrecht	3334LA	5	NW	1995	56	56	57
Lindeweg 120	Zwijndrecht	3334LA	5	NW	1999	56	56	57
Lindtsebenedendijk 181	Zwijndrecht	3334LB	5	NW	2000	58	58	59
Lindtsebenedendijk 183	Zwijndrecht	3334LB	5	NW	1931	60	60	62
Lindtsebenedendijk 187	Zwijndrecht	3334LB	4	NO	1900	56	56	57
Lindtsebenedendijk 189	Zwijndrecht	3334LB	4	NO	1900	56	56	57
Lindtsedijk 269	Zwijndrecht	3336LD	5	O	2021	56	56	57
Lindtsedijk 271	Zwijndrecht	3336LD	4	O	1905	55	55	56

De Lindeweg is een weg met een etmaalintensiteit van circa 4.500mvt/etmaal in 2030. Daarmee is het een relevante weg voor de totale geluidbelasting bij de 4 woningen met een resterende overschrijding aan de Lindeweg. Voor deze woningen is de cumulatie meegenomen (Tabel 5-8).

Uit Tabel 5-8 blijkt dat de cumulatieve geluidbelastingen op de maatgevende gevel vanwege railverkeerslawaai op de Lindeweg 16, 18 en 115 en 120 hoger liggen dan de geluidbelastingen bij het akoestische eindpakket. In de gepresenteerde cumulatie (LRLcum) is rekening gehouden met de cumulatiefomules uit bijlage 1 van het RMG2012. Daar waar de maatgevende gevel aan de zijde van de

Projectgerelateerd

weg ligt (Lindeweg 16 en 18) is de zien dat de geluidbelastingen vanwege de weg hoger liggen dan vanwege het spoor.

Tabel 5-8: Cumulatie van geluid bij de Lindeweg

Adres	Gemeente	Postcode	Maatgevende Hoogte (m)	Gevel Oriëntatie	Lden, GPP	Akoestisch Eindpakket	Geluidbelasting Lindeweg	Geluidbelasting cumulatief (LRLcum)
Lindeweg 16	Zwijndrecht	2995XK	7.5	NO	56	57	61	66
Lindeweg 18	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	56	57	60	65
Lindeweg 115	Zwijndrecht	3334LA	5	NW	56	57	52	60
Lindeweg 120	Zwijndrecht	3334LA	5	NW	56	57	55	62

Een maatregel voor het wegverkeerslawaai zal hier niet meer effectief zijn voor alle woningen. De maatgevende gevel voor geluid vanwege de Lindeweg én vanwege het spoor wisselt en de doelmatige maatregel aan het spoor reduceert ook geluid bij woningen die niet aan de Lindeweg liggen.

6 Te wijzigen geluidproductieplafonds

6.1 Te wijzigen geluidproductieplafonds

3.2

Binnen de akoestische projectgrenzen worden de geluidbrongegevens gewijzigd. De akoestische projectgrenzen zijn als volgt.

- Km 36,3 (GC 116) – Km 37.15 (GC 116), van de westzijde van emplacement Kijfhoek tot de afsplitsing van de HSL;
- Km 212,1 (GC 116) – Km 217.5 (GC 165), vanaf de afsplitsing van de HSL tot na de tunnelmond ten zuiden van de Oude Maas.

Als gevolg van deze wijzigingen ontstaan 70 overschrijdingen van de geluidproductieplafonds. Vanwege uitstralingseffecten liggen enkele overschrijdingen buiten de akoestische projectgrenzen (tot maximaal 1 km).

Ter hoogte van de referentiepunten met een overschrijding van de geluidproductieplafonds is onderzoek gedaan naar doelmatige geluidmaatregelen. De maatregelen zijn toegevoegd aan de berekening van de geluidproductieproductie.

De wijziging leidt deels tot een verlaging van de geluidproductieplafonds, voornamelijk ter hoogte van de afsplitsing van de HSL richting Breda en ter hoogte van het emplacement Kijfhoek. Verder worden de GPP's verlaagd ter hoogte van de Lindeweg, vanwege de aanleg van raildempers.

Bij in totaal 64 referentiepunten worden de geluidproductieplafonds hoger vastgesteld.

ProRail vraagt bij de Minister van Infrastructuur en Waterstaat middels een GPP-wijzigingsprocedure nieuwe GPP-waarden aan op basis van resultaten van dit onderzoek. De te wijzigen GPP's zijn opgenomen in bijlage V.

7 Samenvatting en conclusie

Tussen nu en 2035 worden diverse productstappen verwacht op de Hogesnelheidslijn (HSL). Deze productstappen bevatten onder andere het toepassen van nieuw reizigersmaterieel (ICNG). De combinatie van meer treinen per dag en inzet van de Intercity Nieuwe Generatie (ICNG) op hogere snelheid zorgt naar verwachting voor een toename van geluid op de HSL waardoor de geldende geluidproductieplafonds overschreden kunnen worden.

Om de toename van geluid tijdig aan te pakken heeft ProRail een onderzoek uitgevraagd naar 3 trajectdelen van de HSL Zuid waar overschrijdingen mogelijk zijn van de geluidproductieplafonds op de middellange termijn. Voor de 3 trajectdelen is een robuuste, toekomstbestendige prognose opgesteld tot 2035, die als uitgangspunt geldt voor de onderzoeken. In voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van het onderzoek van het deelgebied Heerjansdam en wordt voor dit deelgebied de onderbouwing gegeven van de procedure tot wijziging van de geluidproductieplafonds.

7.1 Akoestisch onderzoek op referentiepunten

De eerste stap in het onderzoek omvat de toetsing van de toekomstige geluidproductie aan de geldende geluidproductieplafonds. Hiervoor is door ProRail een toekomstige treinprognose opgesteld. De geluidproductie in de projectsituatie met de toekomstige treinprognose wordt vergeleken met de geluidproductieplafonds.

Als er sprake is van een overschrijding van deze plafonds dan moet onderzocht worden of de toetswaarden bij geluidgevoelige objecten worden overschreden. Indien dit het geval is, dient onderzocht te worden of deze overschrijding met doelmatige maatregelen (deels) kan worden weggenomen.

De geluidproductie in de projectsituatie is getoetst aan de vigerende GPP's. Uit deze toets blijkt dat in de projectsituatie vanaf de aftakking van de HSL naar het zuiden tot aan het einde van het projectgebied overschrijdingen plaatsvinden. Dit als gevolg van de hogere intensiteiten, de gewijzigde materiële mix en in beperkte mate van de doorgevoerde snelheidswijziging.

De maximale overschrijding van het GPP is 1,7 dB en de overschrijdingen van 1,5 – 1,7 dB doen zich voor bij de tunnelmond aan de noordzijde van de tunnel onder de Oude Maas. Achter de bestaande 2 meter hoge geluidschermen, ter hoogte van de Lindtsedijk in Zwijndrecht, zijn de overschrijdingen hoger dan bij de omliggende referentiepunten. Dit komt doordat er verhoudingsgewijs meer categorie 9 materieel gaat rijden in de toekomst. Categorie 9 materieel heeft ook hogere geluidbronnen die geluid afstralen, waarvoor het geluidscherm minder effectief is.

7.2 onderzoek op geluidgevoelige objecten

In de projectsituatie zonder aanvullende maatregelen, is gebleken dat er bij 22 woningen in het onderzoeksgebied sprake is van een overschrijding van de toetswaarde. Voor deze woningen is de doelmatigheid van de toepassing van geluidbeperkende maatregelen onderzocht.

Uit het onderzoek blijkt dat op 2 locaties raildempers doelmatig zijn. Het betreft een maatregel van 230 meter lengte op beide sporen bij de Lindeweg en van 320 meter op het oostelijke spoor ter hoogte van de Lindtsedijk. In Tabel 7-1 zijn de kilometeringen opgenomen van deze geluidmaatregelen.

Tabel 7-1 Doelmatige maatregelen Heerjansdam

Maatregel	Locatie	Aantal sporen	Lengte	Km van	Km tot	Geocode
Raildemper	Lindtsedijk	1 (oostelijke spoor)	320 meter	215,08	214,76	165
Raildemper	Lindeweg	2 (beide sporen)	230 meter	214,17	214,40	165

Met de wijziging van de geluidproductieplafonds treedt ondanks de toepassing van de doelmatige geluidmaatregelen bij 11 woningen een toename van de geluidbelasting op. Bij 10 woningen bedraagt de toename 1 dB, bij 1 woningen is er sprake van 2 dB toename.

Voor de woningen met een resterende overschrijding aan de Lindeweg is het cumulatieve geluid onderzocht van het spoor en de Lindeweg. Daar waar de maatgevende gevel aan de zijde van de weg ligt (Lindeweg 16 en 18) is de zien dat de geluidbelastingen vanwege de weg hoger liggen dan vanwege het spoor. Een maatregel voor het wegverkeerslawaaï bij de woningen aan de Lindeweg zal niet meer effectief zijn voor alle woningen. De maatgevende gevel voor geluid vanwege de Lindeweg én vanwege het spoor wisselt en de doelmatige maatregel aan het spoor reduceert ook geluid bij woningen die niet aan de Lindeweg liggen.

Voor de 11 woningen met een resterende overschrijding zal na afronding van deze procedure een onderzoek worden opgestart, om na te gaan of met de verhoging kan worden voldaan aan de eisen die gelden ten aanzien van de wettelijke binnenwaarde.

7.3 Te wijzigen geluidproductieplafonds

In bijlage V zijn de te wijzigen geluidproductieplafonds opgenomen. De GPP wijziging leidt deels tot een verlaging van de geluidproductieplafonds, voornamelijk ter hoogte van de afsplitsing van de HSL richting Breda en ter hoogte van het emplacement Kijfhoek. Verder worden de GPP's verlaagd ter hoogte van de Lindeweg, vanwege de aanleg van raildempers.

Bij in totaal 64 referentiepunten worden de geluidproductieplafonds hoger vastgesteld.

ProRail vraagt bij de Minister van Infrastructuur en Waterstaat middels een GPP-wijzigingsprocedure nieuwe GPP-waarden aan op basis van resultaten van dit onderzoek.

Bijlage I - Algemene systematiek beoordeling van doelmatigheid

Geluidmaatregelen kunnen worden getroffen als er geen sprake is van overwegende bezwaren van financiële aard. In dit rapport wordt een dergelijke maatregel aangeduid als een 'doelmatige' geluidmaatregel.

In het kader van akoestische onderzoeken op grond van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer wordt daartoe het zogenaamde doelmatigheidscriterium gehanteerd, zoals dat is vastgelegd in de artikelen 31 t/m 34 en bijlage 1 van het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). Met het doelmatigheidscriterium wordt bewerkstelligd dat vergelijkbare situaties op een gelijkwaardige manier worden beoordeeld.

Knelpunten

De afweging van doelmatige maatregelen vindt plaats voor woningen en andere geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de wettelijke toetswaarde, de zogenaamde knelpunten.

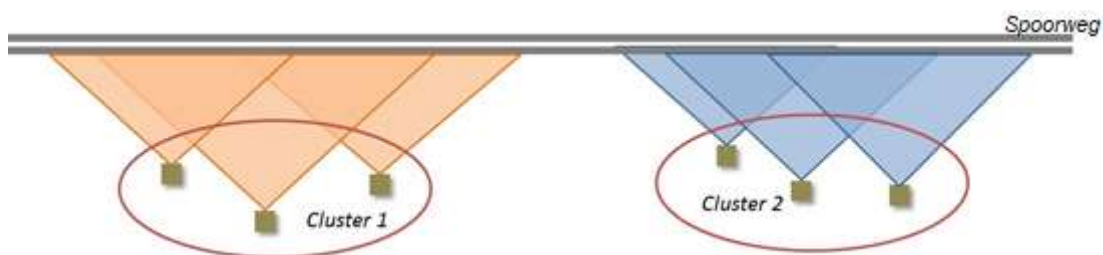
Clustering

Wanneer dergelijke knelpunten voldoende in elkaars nabijheid liggen om van één aaneengesloten maatregel voordeel te kunnen hebben, worden deze objecten samengevoegd tot een "cluster". De doelmatigheidsafweging vindt vervolgens plaats voor alle objecten in dat cluster.

Hoe worden clusters afgebakend?

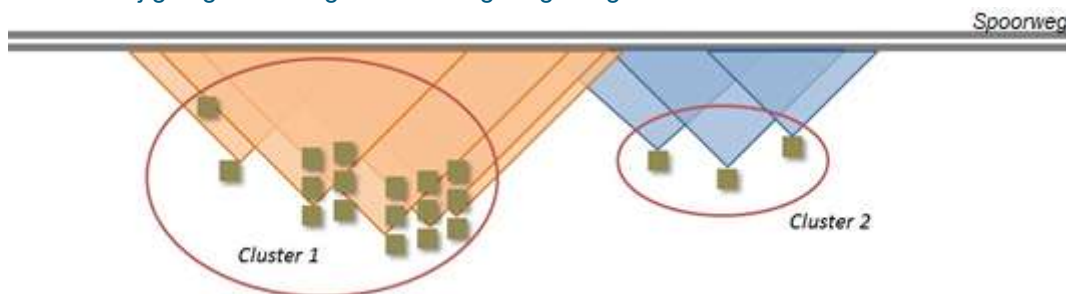
Bij het vormen van clusters wordt daarom als uitgangspunt aangehouden dat knelpunten tot hetzelfde cluster behoren als ze van dezelfde maatregel profiteren. Dit is het geval als twee knelpunten dicht bij elkaar liggen dan het totaal van hun afstanden D tot de spoorweg.

In onderstaande afbeelding zijn op die manier twee afzonderlijke clusters samengesteld.



Clustering bij variatie in bebouwingsdichtheid

In onderstaande afbeelding is een voorbeeld weergegeven van de clustering, waarbij er in het ene gebied sprake is van een hoge bebouwingsdichtheid met veel budget voor maatregelen en in het andere gebied van drie vrij gelegen woningen met een gering budget.



Op basis van de afstand van de onderlinge afstand van de woningen kan geconcludeerd worden dat alle woningen tot hetzelfde cluster behoren. Aangezien de bebouwingsdichtheid in cluster 1 veel hoger is dan in cluster 2, is het beschikbare budget daar voor maatregelen veel hoger. Als deze woningen als één cluster worden beschouwd, is de kans groot dat budget uit cluster 1 gebruikt wordt voor maatregelen bij cluster 2. Er is dan gekozen om de maatregelen voor beide clusters afzonderlijk af te wegen.

Effectieve maatregellengte

De akoestisch effectieve maatregellengte, ook wel akoestisch optimale maatregellengte (AOM) voor een cluster is de lengte waarover een maatregel moet worden getroffen, om voldoende effect te hebben bij alle knelpunten in dat cluster. Voor elke afzonderlijk knelpunt bedraagt deze maatregellengte ten minste de afstand van het knelpunt tot de spoorweg, aan weerszijden van het knelpunt.

In de doelmatigheidsafweging voor een maatregel worden maatregelen voor een cluster van knelpunten in beginsel op deze effectieve lengte ontworpen. Vervolgens worden alle geluidgevoelige objecten betrokken, die zich 'achter' (in geval van een afschermende maatregel) of 'aan weerszijden van' (in geval van een bronmaatregel) deze effectieve maatregellengte bevinden. Op basis van de geluidbelastingen bij deze geluidgevoelige objecten wordt het beschikbare budget bepaald waarvoor maatregelen kunnen worden getroffen. Het budget wordt uitgedrukt in zogenaamde reductiepunten.

Maatregeloptimalisaties kunnen leiden tot (geringe) verkleining van de effectieve maatregellengte. Dat hoeft in het algemeen niet tot aanpassing te leiden van het aantal woningen dat wordt betrokken in de doelmatigheidsafweging. Dat laatste is doorgaans alleen nodig wanneer er veel te weinig reductiepunten beschikbaar zijn om de effectieve maatregellengte (nagenoeg) te kunnen realiseren. In dergelijke gevallen kan een herclustering uitkomst bieden, waarbij dan voor de knelpuntwoningen die dicht bij elkaar liggen een (veel) kortere maatregel wordt afgewogen. In dat geval worden ook minder woningen in de afweging meegenomen, in het gebied achter de knelpuntwoningen en is het budget voor maatregelen ook lager.

Opgemerkt wordt dat ook woningen bijdragen aan de beschikbare reductiepunten voor een maatregel, waarbij geen sprake is van een overschrijding van de toetswaarde. Ook kunnen woningen die buiten het onderzoeksgebied vallen bijdragen aan de beschikbare reductiepunten.

Maatwerk

Afhankelijk van de precieze situatie kan het nodig zijn van deze algemene uitgangspunten af te wijken. De maatregellengte die uit akoestisch oogpunt nodig is, kan in sommige gevallen kleiner zijn dan de hierboven

beschreven lengte van twee keer de afstand van het knelpunt tot het spoor (de effectieve maatregellengte). Daarom worden voor veel clusters bij de afweging van afschermende voorzieningen vaak (ook) kortere maatregellengtes op doelmatigheid getoetst.

De effectieve maatregellengte wordt vooral gehanteerd voor de (initiële) bepaling van de geluidgevoelige objecten die in de doelmatigheidsafweging moeten worden betrokken. Wanneer vervolgens in de optimalisatieslagen van het ontwerpproces met kleinere maatregellengtes wordt gewerkt, hoeft dat niet direct aanleiding te zijn om ook de clustering aan te passen.

Eerst bronmaatregel afwegen, indien mogelijk

Per cluster wordt in eerste instantie altijd een bronmaatregel afgewogen tenzij deze technisch niet mogelijk is. Wanneer daarmee nog niet bij alle geluidgevoelige objecten binnen het cluster aan de toetswaarde kan worden voldaan, is aanvullend op, of in plaats van een bronmaatregel, ook naar afschermende maatregelen gekeken.

Aanpassing clustering voor afschermende maatregelen

In tegenstelling tot bronmaatregelen, treedt het effect van een afschermende maatregel maar aan één zijde van het spoor op. Na het treffen van een doelmatige bronmaatregel zijn er vaak minder knelpunten waarvoor een aanvullende afschermende maatregel moet worden afgewogen. In dat geval worden de clusters opnieuw samengesteld op basis van de resterende knelpunten.

Meerdere maatregelvarianten beoordelen

Om tot de optimale doelmatige variant te komen, moeten in de meeste gevallen per locatie meerdere maatregelvarianten worden ontworpen en met elkaar worden vergeleken. Hierbij wordt als stelregel gehanteerd dat een afschermende maatregel bij ten minste één geluidgevoelig object een geluidreductie van 5 dB of meer oplevert.

Als voor een locatie overduidelijk onvoldoende budget aan reductiepunten beschikbaar is om een maatregel te treffen die voor het behalen van deze benodigde reductie minimaal nodig is, hoeven de effecten van die variant niet nader onderzocht te worden.

Als op een locatie meerdere mogelijkheden zijn om (combinaties van) maatregelen te treffen, dan wordt de maatregelenvariant die leidt tot de grootste geluidreductie in principe als de meest doelmatige beoordeeld. Hierop moet soms een uitzondering worden gemaakt wanneer een maatregel die bijna net zoveel geluidreductie bewerkstelligt verhoudingsgewijs veel minder aan maatregelpunten kost dan de maatregel die de hoogste geluidreductie haalt.

Recent geplaatste maatregelen niet vervangen

Als een bestaande maatregel niet ouder is dan 10 jaar, deze niet is op te hogen én al minimaal 90% van de totale geluidreductie wegneemt, is het vervangen van deze maatregel door een nieuwe hogere maatregel economisch niet verantwoord en per definitie niet doelmatig.

Afweging andere bezwaren

Een akoestisch-financieel doelmatige maatregel kan mogelijk stuiten op overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard. Op basis van een afweging van deze bezwaren kan worden besloten om een maatregel niet te treffen of een andere maatregel te adviseren.

Bijlage II - Gehanteerde brongegevens toekomstige treinprognose

Intensiteiten

Voor de geluidberekeningen wordt uitgegaan van de verkeersprognoses met de toekomstige treinprognoses

Gehanteerde intensiteiten projectsituatie

De uitgangspunten voor de prognoses op de HSL zijn samengevat als volgt.

GELUID Prognose TBOV 8/4 Opt.model C Zuidelijke HSL (Hstom)		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)	Maximum snelheid
EUR-PBA	9	2,3	2,3	0,2	300 km/u
ICNG	9	18,2	14,6	3,7	200 km/u
THALYS	9	2,6	2,3	0,2	300km/u

De uitgangspunten voor het overig spoor zijn als volgt.

GELUID prognoses Zuidelijk deel Rotterdam – Dordrecht (incl. Havenspoorlijn)		Rekeneenheden /uur			
		(gemiddeld over een etmaalperiode in beide richtingen samen)			
		(afgerond op één decimaal)			
Materieeltypen	Cat	Dag (7 – 19 uur)	Avond (19 – 23 uur)	Nacht (23 – 7 uur)	
E-LOC	3	6,4	7,0	4,4	-
GOEDEREN	4	8,9	9,7	6,1	-
GOEDEREN-ALT	11	169,7	185,1	115,7	-
SNG-R	12	92,9	43,5	12,1	Brd
VIRM-R	8	54,5	30,6	14,5	-

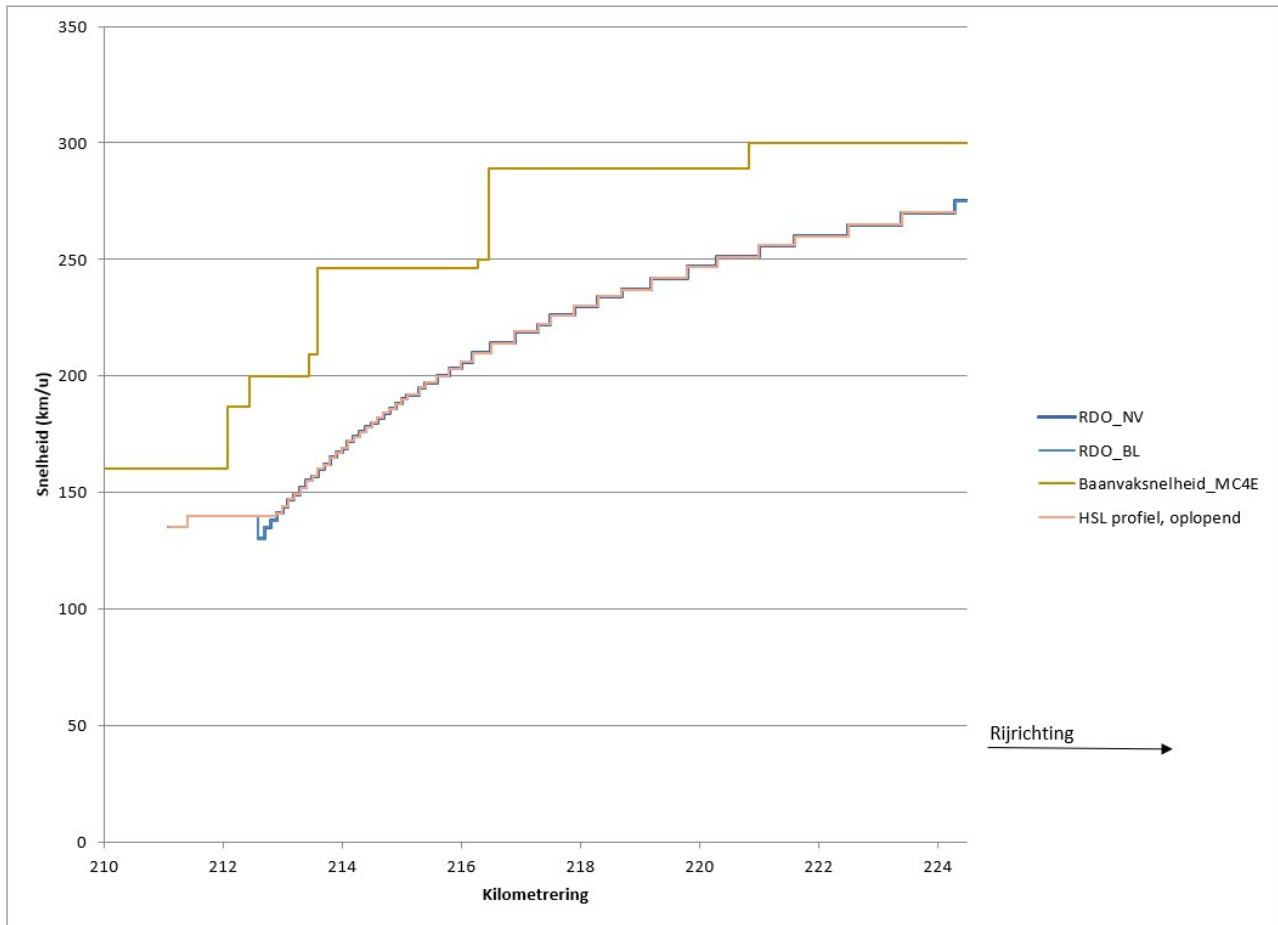
Bovenbouw

De bovenbouw is ingevoerd conform het vigerende geluidregister (bij besluit van 4 juli 2023).

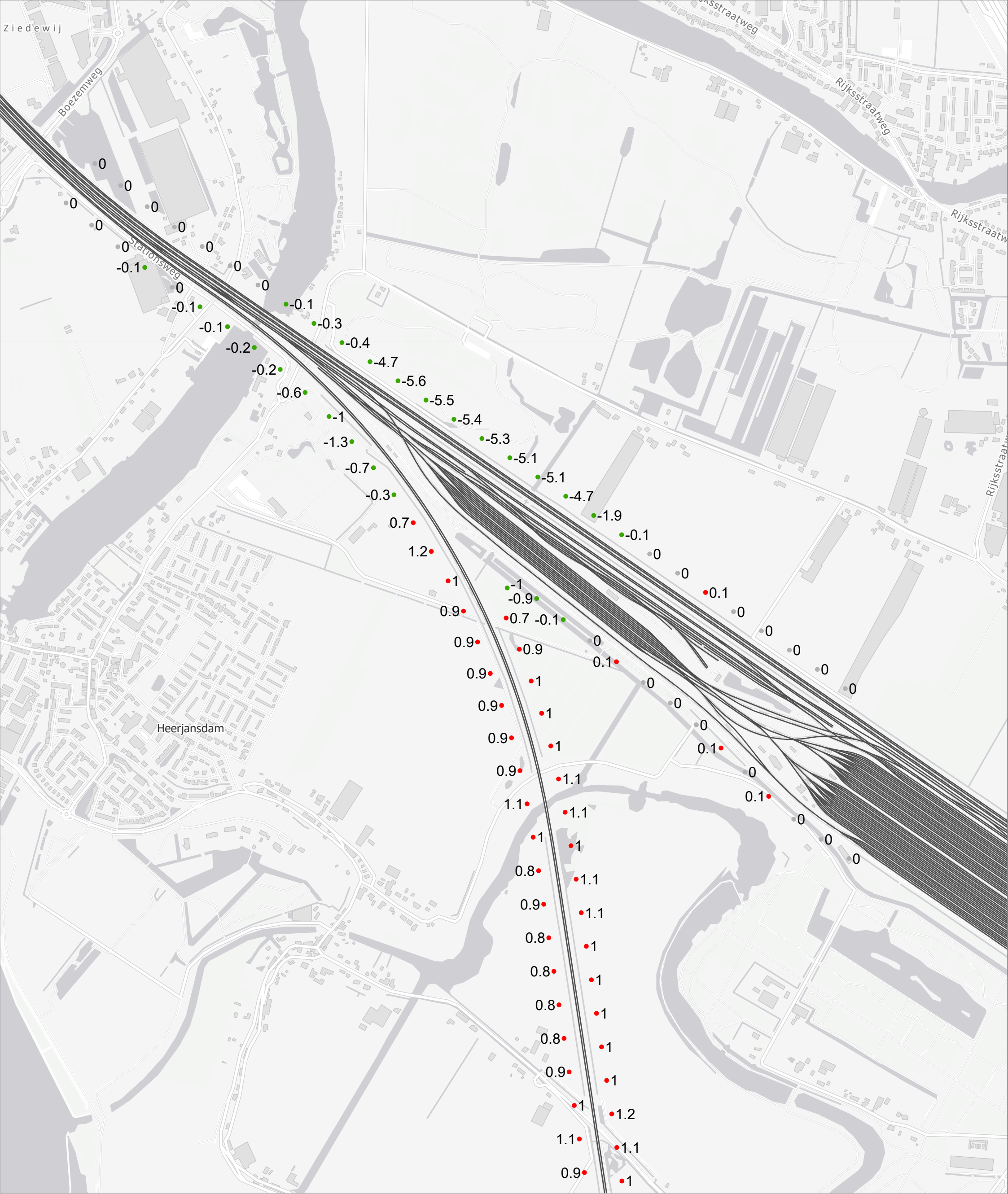
Snelheidsprofielen

In Heerjansdam is een kleine snelheidsaanpassing van 10km/u t.o.v. de snelheden uit de Baseline doorgevoerd ter hoogte van de afsplitsing van de HSL sporen richting Zwijndrecht (tussen KM 212 en 213). De doorgevoerde snelheidswijziging heeft betrekking op de doorgaande reizigerstreinen in uitsluitend de oplopende richting (RDO).

Projectgerelateerd



Bijlage III - GPP toets



Legenda

Resultaten toetsing toekomstige situatie

Lager dan GPP (verschil in dB)

Gelijk aan register

Overschrijding van het GPP (verschil in dB)

Sporen

Titel

Detailkaart GPP toets

Project

HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever

ProRail

Datum11/2/2023

Schaal1:10,000

BijlageIII

Volgnummer1

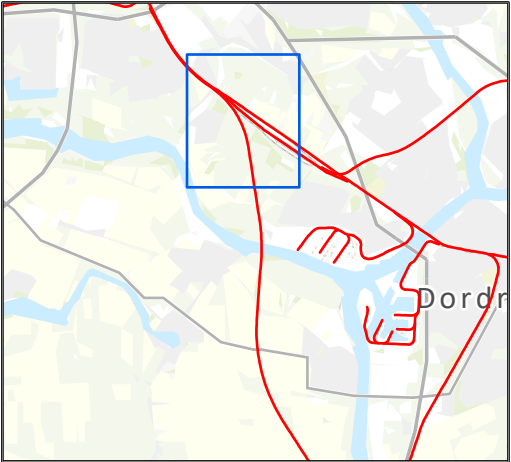
Royal HaskoningDHV

Enhancing Society Together

00.10.20.4

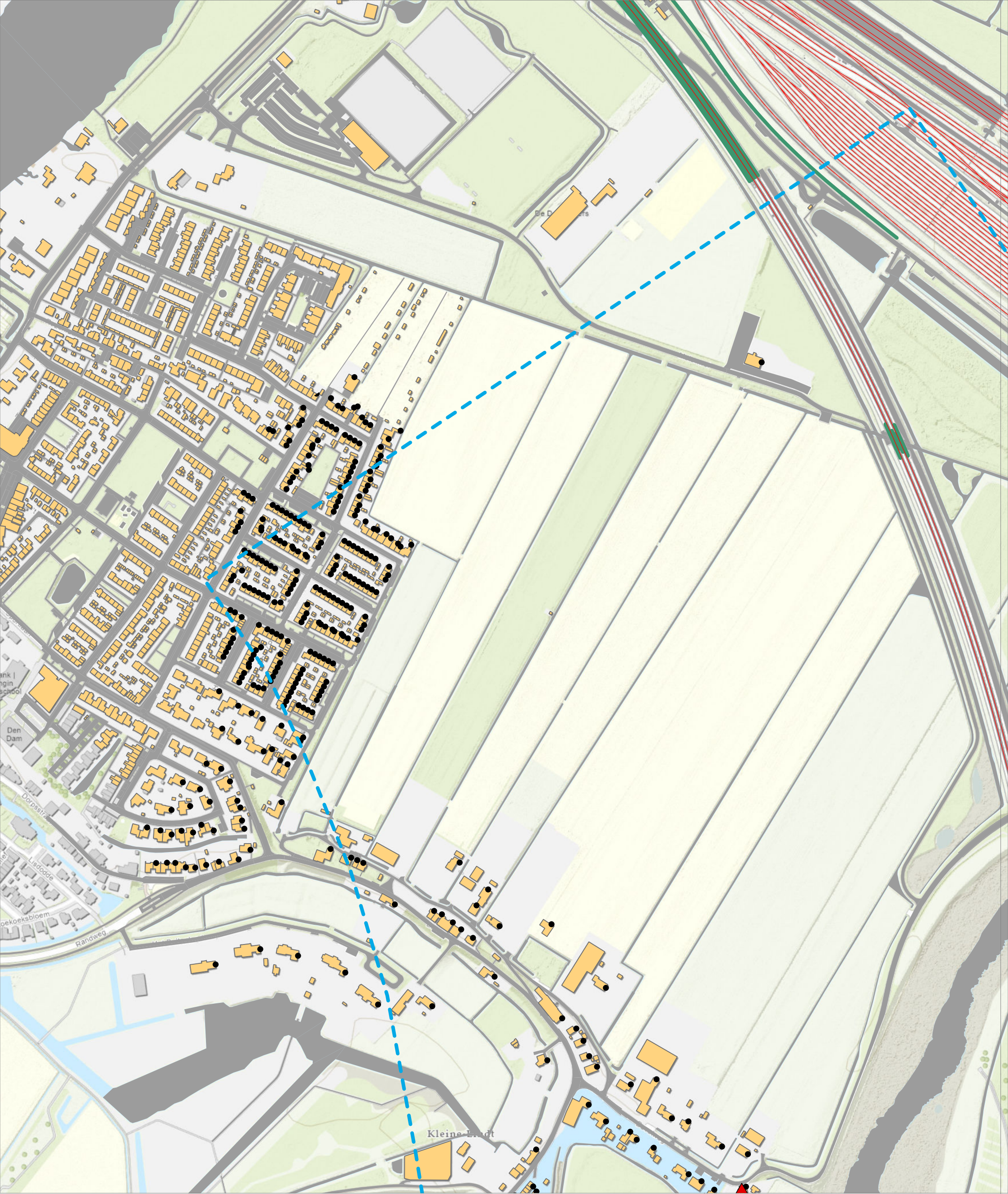
Kilometer

N



Bijlage IV – Detailonderzoek

Overzicht geluidmodel op woningniveau



Legenda

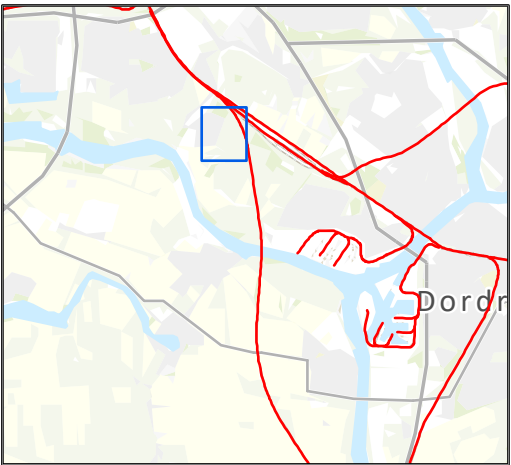
- Rekenpunten
- ▲ Object met LdenSAK > 55 dB
- Sporen
- Geluidschermen / Perrons / brugranden
- Gebouwen
- Harde bodemgebieden
- Afbakening detailonderzoek
- Raildempers - doelmatig
- Raildempers - alternatief - verlenging tot 500 meter west

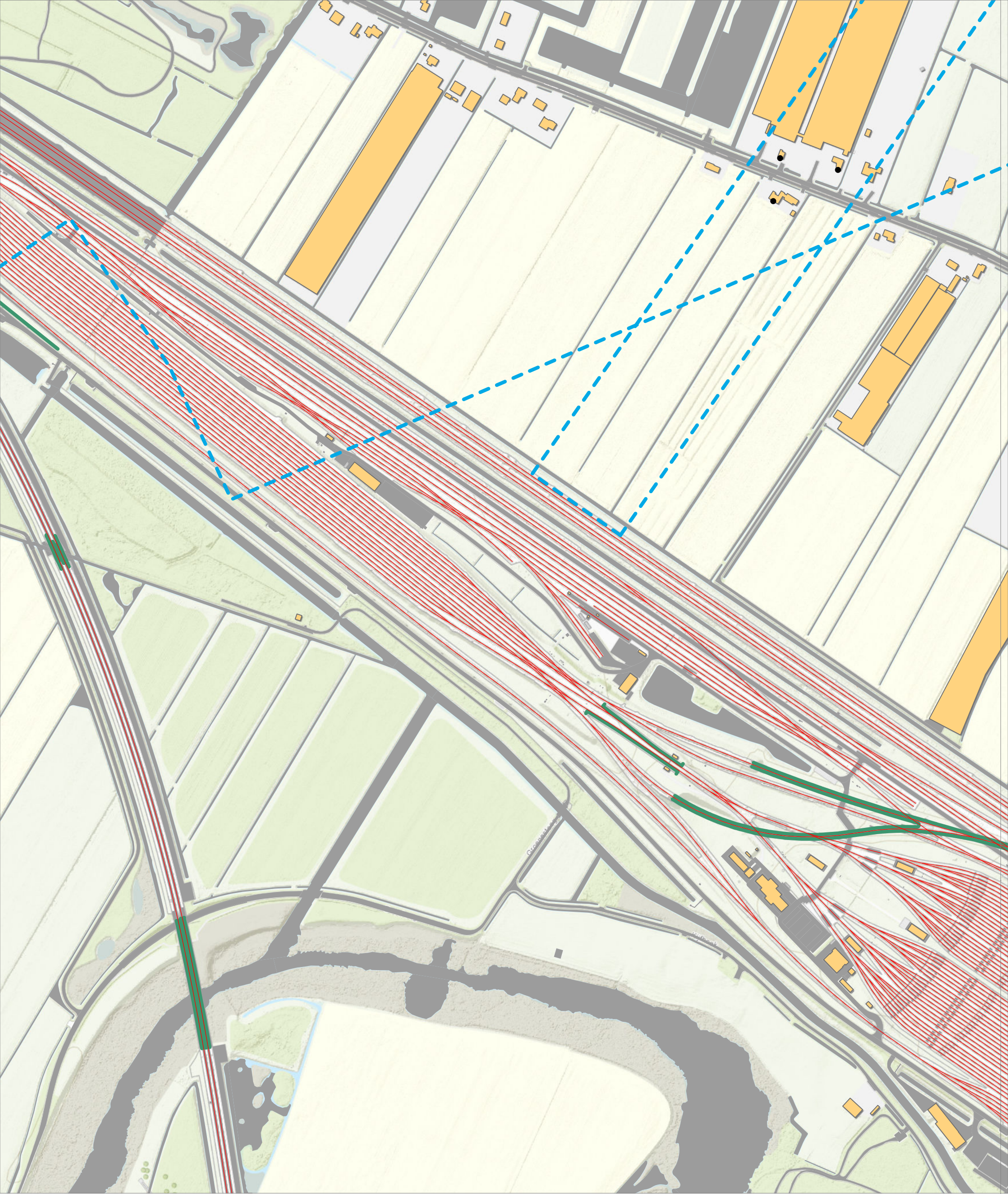
Titel
Gehanteerde modelgegevens

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever
ProRail

Datum	12/1/2023	Schaal	1:4,000
Bijlage	IV	Volgnummer	1





Legenda

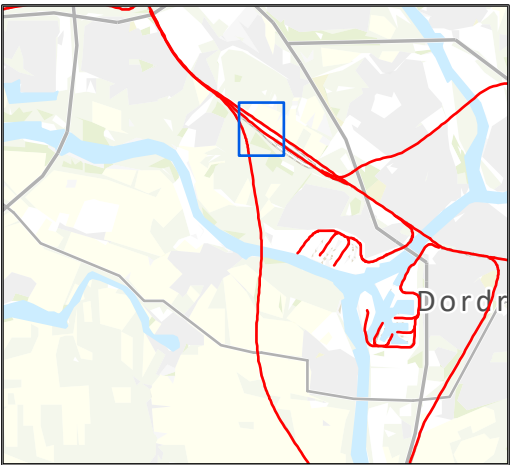
- Rekenpunten
- ▲ Object met LdenSAK > 55 dB
- Sporen
- Geluidschermen / Perrons / brugranden
- Gebouwen
- Harde bodemgebieden
- Afbakening detailonderzoek
- Raildempers - doelmatig
- Raildempers - alternatief - verlenging tot 500 meter west

Titel
Gehanteerde modelgegevens

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever
ProRail

Datum	12/1/2023	Schaal	1:4,000
Bijlage	IV	Volgnummer	2





Legenda

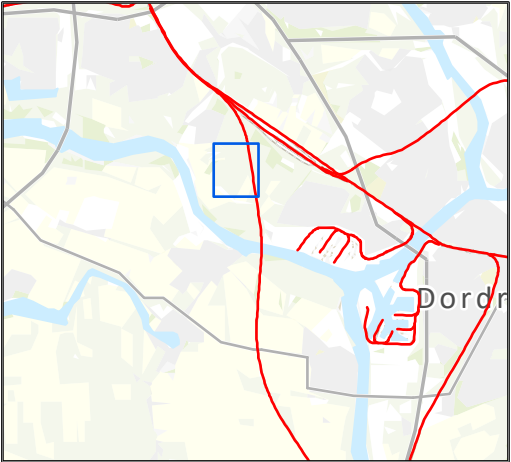
- Rekenpunten
- ▲ Object met LdenSAK > 55 dB
- Sporen
- Geluidschermen / Perrons / brugranden
- Gebouwen
- Harde bodemgebieden
- Afbakening detailonderzoek
- Raildempers - doelmatig
- Raildempers - alternatief - verlenging tot 500 meter west

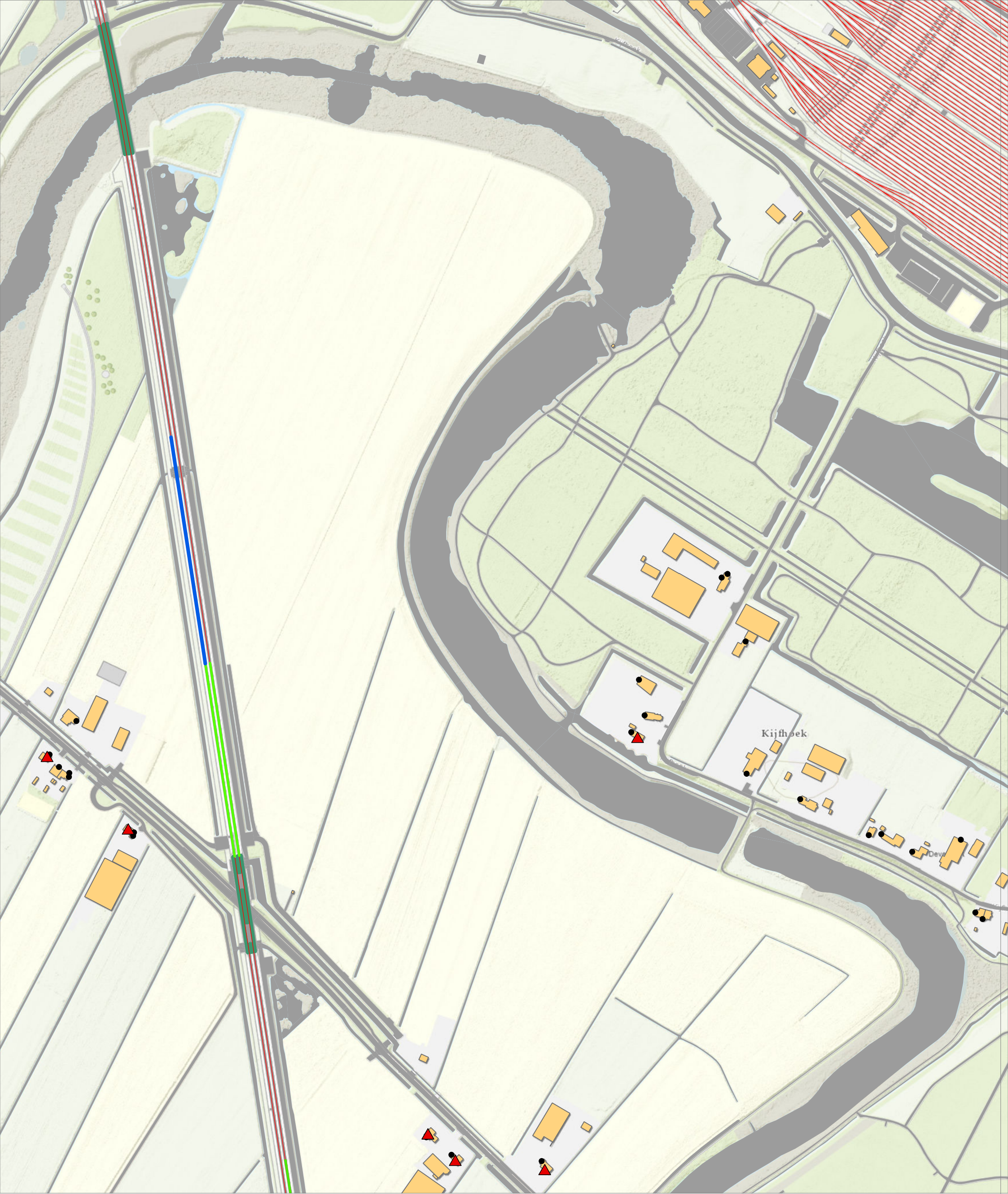
Titel
Gehanteerde modelgegevens

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever
ProRail

Datum	12/1/2023	Schaal	1:4,000
Bijlage	IV	Volgnummer	3





Legenda

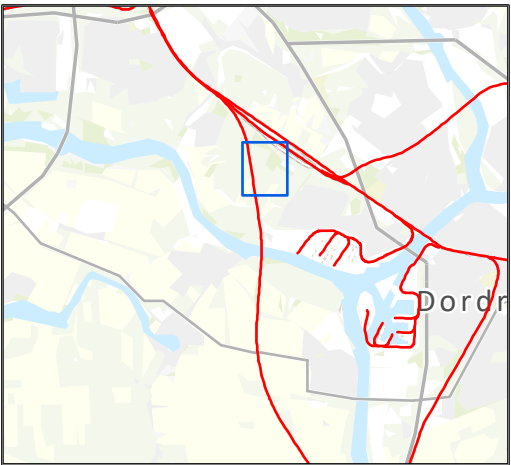
- Rekenpunten
- ▲ Object met LdenSAK > 55 dB
- Sporen
- Geluidschermen / Perrons / brugranden
- Gebouwen
- Harde bodemgebieden
- Afbakening detailonderzoek
- Raildempers - doelmatig
- Raildempers - alternatief - verlenging tot 500 meter west

Titel
Gehanteerde modelgegevens

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever
ProRail

Datum	12/1/2023	Schaal	1:4,000
Bijlage	IV	Volgnummer	4





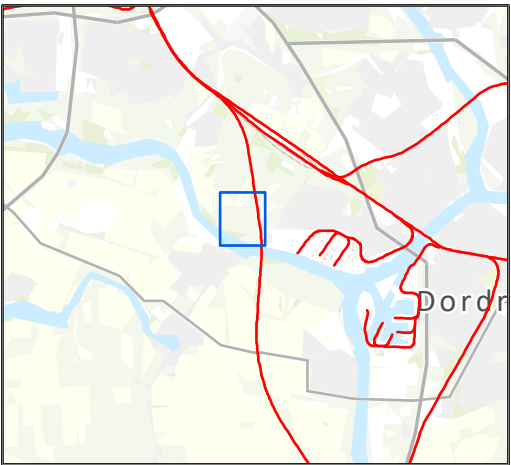
Legenda

- Rekenpunten
- ▲ Object met LdenSAK > 55 dB
- Sporen
- Geluidschermen / Perrons / brugranden
- Gebouwen
- Harde bodemgebieden
- Afbakening detailonderzoek
- Raildempers - doelmatig
- Raildempers - alternatief - verlenging tot 500 meter west

Titel
Gehanteerde modelgegevens

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever ProRail	
Datum	12/1/2023
Schaal	1:4,000
Bijlage	IV
Volgnummer	5





Legenda

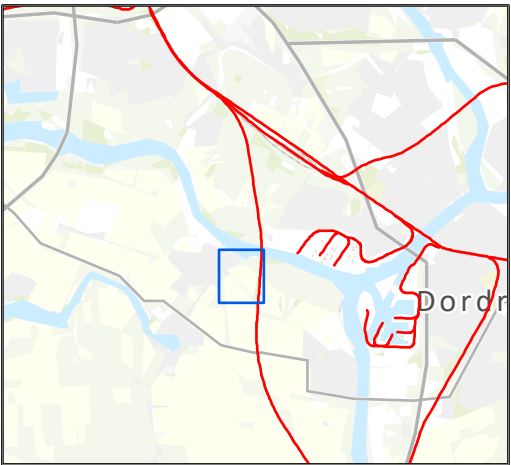
- Rekenpunten
- ▲ Object met LdenSAK > 55 dB
- Sporen
- Geluidschermen / Perrons / brugranden
- Gebouwen
- Harde bodemgebieden
- Afbakening detailonderzoek
- Raildempers - doelmatig
- Raildempers - alternatief - verlenging tot 500 meter west

Titel
Gehanteerde modelgegevens

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever
ProRail

Datum	12/1/2023	Schaal	1:4,000
Bijlage	IV	Volgnummer	7





Legenda

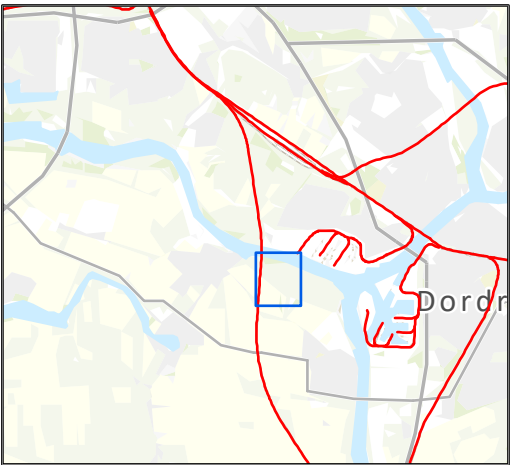
- Rekenpunten
- ▲ Object met LdenSAK > 55 dB
- Sporen
- Geluidschermen / Perrons / brugranden
- Gebouwen
- Harde bodemgebieden
- Afbakening detailonderzoek
- Raildempers - doelmatig
- Raildempers - alternatief - verlenging tot 500 meter west

Titel
Gehanteerde modelgegevens

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever
ProRail

Datum	12/1/2023	Schaal	1:4,000
Bijlage	IV	Volgnummer	8



Overzichtstabel toets op woningniveau

Overzichtstabel toetsing op woningniveau - cluster 1 & 2

Adres	Plaatsnaam	Postcode	Hoogte	Gevel Oriëntatie	Lden (dB)					Overschrijding (dB)	
					GPP	Toets-waarde	Toekomstige prognose	Standaard Akoestische kwaliteit	Raildemper 320m oost	Toekomstige prognose	Raildemper 320m oost
Lindeweg 104	Zwijndrecht	3334LA	5	ZW	56	56	57	57	56	1	0
Lindeweg 108	Zwijndrecht	3334LA	5	ZW	59	59	60	60	59	1	0
Lindeweg 115	Zwijndrecht	3334LA	5	NW	56	56	57	57	57	1	1
Lindeweg 120	Zwijndrecht	3334LA	5	NW	56	56	57	57	57	1	1
Lindeweg 122	Zwijndrecht	3334LA	5	ZW	62	62	63	63	62	1	0
Lindtsebenedendijk 181	Zwijndrecht	3334LB	5	NW	58	58	59	63	59	1	1
Lindtsebenedendijk 183	Zwijndrecht	3334LB	5	NW	60	60	62	68	62	2	2
Lindtsebenedendijk 187	Zwijndrecht	3334LB	4	NO	56	56	58	64	57	2	1
Lindtsebenedendijk 189	Zwijndrecht	3334LB	4	NO	56	56	57	64	57	1	1
Lindtsedijk 89	Zwijndrecht	2995XM	4	ZO	56	56	56	57	56	0	0
Lindtsedijk 103	Zwijndrecht	2995XM	8	O	53	55	54	56	54	-1	-1
Lindtsedijk 269	Zwijndrecht	3336LD	5	O	56	56	57	61	57	1	1
Lindtsedijk 271	Zwijndrecht	3336LD	4	O	55	55	56	59	56	1	1
Lindtsedijk 273	Zwijndrecht	3336LD	5	N	55	55	56	59	55	1	0
Lindtsedijk 275	Zwijndrecht	3336LD	5	N	55	55	56	58	55	1	0
Lindtsedijk 277	Zwijndrecht	3336LD	5	N	55	55	56	59	55	1	0

Projectgerelateerd

Overzichtstabel toetsing op woningniveau cluster 3 & 4

Adres	Plaatsnaam	Postcode	Hoogte	Gevel Oriëntatie	Lden (dB)						Overschrijding (dB)		
					GPP	Toets-waarde	Toekomstige prognose	Standaard Akoestische kwaliteit	Raildempers (var 1) 230 m beide sporen	Raildempers (var alt) 500 m spoor west	Toekomstige prognose	Raildempers var 1	Raildempers var alt
Develweg 10	Zwijndrecht	2995XC	5	O	55	55	56	56	56	56	1	1	1
Kijfhoek 28	Zwijndrecht	3335LE	5	NW	55	55	56	56	55	56	1	0	1
Lindeweg 16	Zwijndrecht	2995XK	7.5	NO	56	56	57	57	57	57	1	1	1
Lindeweg 18	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	56	56	57	57	57	56	1	1	0
Lindeweg 20	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	57	57	58	58	57	58	1	0	1
Lindeweg 22	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	59	59	60	60	58	59	1	-1	0
Lindeweg 24	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	59	59	60	60	59	59	1	0	0
Lindeweg 24A	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	65	65	66	66	64	65	1	-1	0

Projectgerelateerd

Overzichtstabel toetsing op woningniveau – totaaltabel

Adres	Plaatsnaam	Postcode	Hoogte	Gevel Oriëntatie	Lden (dB)					Overschrijding (dB)	
					GPP	Toets-waarde	Toekomstige prognose	Standaard Akoestische kwaliteit	Akoestisch Eindpakket	Toekomstige prognose	Akoestisch Eindpakket
Langeweg 3c	Ridderkerk	2988CC	5	Z	57	57	56	56	56	-1	-1
Langeweg 5	Ridderkerk	2988CC	5	Z	57	57	56	56	56	-1	-1
Develweg 10	Zwijndrecht	2995XC	5	O	55	55	56	56	56	1	1
Kijfhoek 28	Zwijndrecht	3335LE	5	NW	55	55	56	56	55	1	0
Langeweg 470	Zwijndrecht	2995BJ	4	ZW	57	57	56	56	56	-1	-1
Lindeweg 16	Zwijndrecht	2995XK	7.5	NO	56	56	57	57	57	1	1
Lindeweg 18	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	56	56	57	57	57	1	1
Lindeweg 20	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	57	57	58	58	57	1	0
Lindeweg 22	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	59	59	60	60	58	1	-1
Lindeweg 24	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	59	59	60	60	59	1	0
Lindeweg 24A	Zwijndrecht	2995XK	5	NO	65	65	66	66	64	1	-1
Lindeweg 104	Zwijndrecht	3334LA	5	ZW	56	56	57	57	56	1	0
Lindeweg 108	Zwijndrecht	3334LA	5	ZW	59	59	60	60	59	1	0
Lindeweg 115	Zwijndrecht	3334LA	5	NW	56	56	57	57	57	1	1
Lindeweg 120	Zwijndrecht	3334LA	5	NW	56	56	57	57	57	1	1
Lindeweg 122	Zwijndrecht	3334LA	5	ZW	62	62	63	63	62	1	0
Lindtsebenedendijk 181	Zwijndrecht	3334LB	5	NW	58	58	59	63	59	1	1
Lindtsebenedendijk 183	Zwijndrecht	3334LB	5	NW	60	60	62	68	62	2	2
Lindtsebenedendijk 187	Zwijndrecht	3334LB	4	NO	56	56	58	64	57	2	1
Lindtsebenedendijk 189	Zwijndrecht	3334LB	4	NO	56	56	57	64	57	1	1
Lindtsedijk 89	Zwijndrecht	2995XM	4	ZO	56	56	56	57	56	0	0
Lindtsedijk 103	Zwijndrecht	2995XM	8	O	53	55	54	56	54	-1	-1
Lindtsedijk 269	Zwijndrecht	3336LD	5	O	56	56	57	61	57	1	1
Lindtsedijk 271	Zwijndrecht	3336LD	4	O	55	55	56	59	56	1	1
Lindtsedijk 273	Zwijndrecht	3336LD	5	N	55	55	56	59	55	1	0

Projectgerelateerd

Lindtsedijk 275	Zwijndrecht	3336LD	5	N	55	55	56	58	55	1	0
Lindtsedijk 277	Zwijndrecht	3336LD	5	N	55	55	56	59	55	1	0

Bijlage V - Te wijzigen geluidproductieplafonds

Referentiepunt	Gpp nieuw	GPP Vigerend	Verschil	X	Y	Plaats
30477	68.2	68.1	0.1	99977.836	427986.911	Zwijndrecht
30480	68.1	68.2	-0.1	99730.669	428156.937	Zwijndrecht
30481	66.3	68.2	-1.9	99648.345	428213.705	Zwijndrecht
30482	63.5	68.2	-4.7	99565.979	428270.414	Zwijndrecht
30483	63.2	68.3	-5.1	99483.638	428327.158	Zwijndrecht
30484	63.1	68.2	-5.1	99401.236	428383.813	Zwijndrecht
30485	62.2	67.5	-5.3	99318.889	428440.548	Zwijndrecht
30486	63.4	62.7	0.7	99116.601	428192.366	Zwijndrecht
30487	63.4	68.8	-5.4	99236.475	428497.187	Zwijndrecht
30488	61.8	62.1	-0.3	99059.818	428274.67	Zwijndrecht
30489	63.4	68.9	-5.5	99154.152	428553.959	Zwijndrecht
30490	61.9	62.6	-0.7	98999.421	428354.359	Zwijndrecht
30491	63.6	69.2	-5.6	99071.76	428610.628	Zwijndrecht
30492	60.2	61.5	-1.3	98935.595	428431.329	Zwijndrecht
30493	64.8	69.5	-4.7	98989.209	428667.066	Zwijndrecht
30494	59.6	60.6	-1.0	98868.457	428505.43	Zwijndrecht
30495	68.5	68.9	-0.4	98906.515	428723.294	Zwijndrecht
30496	59.3	59.9	-0.6	98798.034	428576.412	Zwijndrecht
30497	58.9	59.2	-0.3	98824.106	428779.941	Zwijndrecht
30498	58.7	58.9	-0.2	98724.634	428644.311	Zwijndrecht
30499	60.2	60.3	-0.1	98741.702	428836.592	Zwijndrecht
30500	54.9	55.1	-0.2	98648.318	428708.92	Zwijndrecht
30502	54.4	54.5	-0.1	98569.424	428770.354	Barendrecht
30504	54.3	54.4	-0.1	98488.378	428828.93	Barendrecht
30507	58.6	58.7	-0.1	98325.52	428945.005	Barendrecht

Projectgerelateerd

Referentiepunt	Gpp nieuw	GPP Vigerend	Verschil	X	Y	Plaats
40526	67.9	66.7	1.2	99169.808	428107.729	Zwijndrecht
40527	67.9	66.9	1.0	99219.121	428020.78	Zwijndrecht
40528	67.9	67	0.9	99264.593	427931.727	Zwijndrecht
40529	66.1	65.4	0.7	99390.377	427911.529	Zwijndrecht
40530	67.3	66.4	0.9	99306.183	427840.796	Zwijndrecht
40531	67.8	66.9	0.9	99429.19	427819.376	Zwijndrecht
40532	68.2	67.3	0.9	99343.597	427748.067	Zwijndrecht
40533	67.7	66.7	1.0	99464.046	427725.656	Zwijndrecht
40534	68.3	67.4	0.9	99376.936	427653.799	Zwijndrecht
40535	67.9	66.9	1.0	99494.952	427630.56	Zwijndrecht
40536	68.3	67.4	0.9	99406.186	427558.181	Zwijndrecht
40537	67.6	66.6	1.0	99521.828	427534.249	Zwijndrecht
40538	67.3	66.4	0.9	99431.073	427461.336	Zwijndrecht
40539	64.8	63.7	1.1	99544.696	427436.905	Zwijndrecht
40540	64.4	63.3	1.1	99452.053	427363.567	Zwijndrecht
40541	64.9	63.8	1.1	99564.07	427338.804	Zwijndrecht
40542	67.3	66.3	1.0	99469.957	427265.186	Zwijndrecht
40543	67.6	66.6	1.0	99581.05	427240.259	Zwijndrecht
40544	68.3	67.5	0.8	99485.929	427166.471	Zwijndrecht
40545	68.1	67	1.1	99596.59	427141.474	Zwijndrecht
40546	68.4	67.5	0.9	99501.041	427067.619	Zwijndrecht
40547	68	66.9	1.1	99611.574	427042.603	Zwijndrecht
40548	68.4	67.6	0.8	99516.021	426968.748	Zwijndrecht
40549	68.1	67.1	1.0	99626.557	426943.732	Zwijndrecht
40550	67.9	67.1	0.8	99531.002	426869.876	Zwijndrecht
40551	68.4	67.4	1.0	99641.541	426844.861	Zwijndrecht
40552	68.6	67.8	0.8	99545.982	426771.005	Zwijndrecht

Projectgerelateerd

Referentiepunt	Gpp nieuw	GPP Vigerend	Verschil	X	Y	Plaats
40553	68.4	67.6	0.8	99656.524	426745.99	Zwijndrecht
40554	67.2	67.9	-0.7	99560.963	426672.133	Zwijndrecht
40555	66.4	67.4	-1.0	99671.508	426647.118	Zwijndrecht
40556	66.7	67.8	-1.1	99575.943	426573.262	Zwijndrecht
40557	66.3	67.3	-1.0	99686.492	426548.247	Zwijndrecht
40558	65.7	66	-0.3	99591.041	426474.408	Zwijndrecht
40559	65.3	64.5	0.8	99701.557	426449.389	Zwijndrecht
40560	66.5	65.5	1.0	99605.972	426375.529	Zwijndrecht
40561	67	65.9	1.1	99716.444	426350.503	Zwijndrecht
40562	68.6	67.7	0.9	99620.946	426276.657	Zwijndrecht
40563	68.2	67.2	1.0	99731.509	426251.645	Zwijndrecht
40564	68.8	68	0.8	99635.957	426177.79	Zwijndrecht
40565	68.2	67.3	0.9	99746.377	426152.756	Zwijndrecht
40566	68.1	67.8	0.3	99650.941	426078.919	Zwijndrecht
40567	67.4	67.3	0.1	99761.503	426053.907	Zwijndrecht
40568	67.8	67.6	0.2	99665.927	425980.049	Zwijndrecht
40569	67.4	67.3	0.1	99776.697	425955.068	Zwijndrecht
40570	60.8	59.8	1.0	99680.913	425881.178	Zwijndrecht
40571	67.8	67.7	0.1	99791.891	425856.229	Zwijndrecht
40572	61.2	59.9	1.3	99695.899	425782.307	Zwijndrecht
40573	64.2	63.1	1.1	99807.401	425757.439	Zwijndrecht
40574	59.3	58	1.3	99710.884	425683.436	Zwijndrecht
40575	58.9	57.6	1.3	99823.094	425658.678	Zwijndrecht
40576	62.5	60.9	1.6	99725.905	425584.571	Zwijndrecht
40577	64	63.1	0.9	99838.717	425559.906	Zwijndrecht
40578	62.1	60.4	1.7	99740.871	425485.697	Zwijndrecht
40579	58.9	57.8	1.1	99853.975	425461.077	Zwijndrecht

Projectgerelateerd

Referentiepunt	Gpp nieuw	GPP Vigerend	Verschil	X	Y	Plaats
40580	48.3	47.4	0.9	99771.271	423857.901	Hoeksche Waard
40581	50.6	49.9	0.7	99877.11	423817.366	Hoeksche Waard
40582	53.7	52.4	1.3	99764.014	423758.166	Hoeksche Waard
40583	55.2	54.1	1.1	99869.758	423717.637	Hoeksche Waard
40584	58.4	57	1.4	99756.83	423658.424	Hoeksche Waard
40585	59.2	58	1.2	99862.336	423617.913	Hoeksche Waard
40586	61.8	60.7	1.1	99749.734	423558.677	Hoeksche Waard
40587	62.6	61.6	1.0	99854.357	423518.232	Hoeksche Waard
40588	66.1	65.2	0.9	99742.635	423458.938	Hoeksche Waard
40589	65.8	65.1	0.7	99846.394	423418.558	Hoeksche Waard
40590	66.5	66.3	0.2	99735.471	423359.195	Hoeksche Waard
56659	61.6	61.5	0.1	100023.496	427528.153	Zwijndrecht
56663	63	62.9	0.1	99715.28	427782.483	Zwijndrecht
56665	63.3	63.4	-0.1	99558.561	427906.737	Zwijndrecht
56666	62.7	63.6	-0.9	99480.182	427968.809	Zwijndrecht
56667	63.5	64.5	-1.0	99393.435	428000.138	Zwijndrecht



Legenda

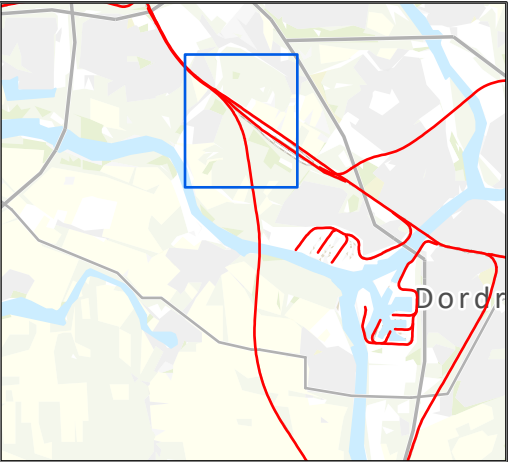
- Referentiepunt
- Sporen

Titel
Referentiepuntnummers

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever
ProRail

Datum	11/2/2023	Schaal	1:10,000
Bijlage	V	Volgnummer	1





Legenda

- Referentiepunt
- Sporen

Titel
Referentiepuntnummers

Project
HSL Zuid - Geluidmaatregelen

Opdrachtgever
ProRail

Datum	11/2/2023	Schaal	1:10,000
Bijlage	V	Volgnummer	2



0 0.1 0.2 0.4
Kilometer

